

Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2020 – Los 1:

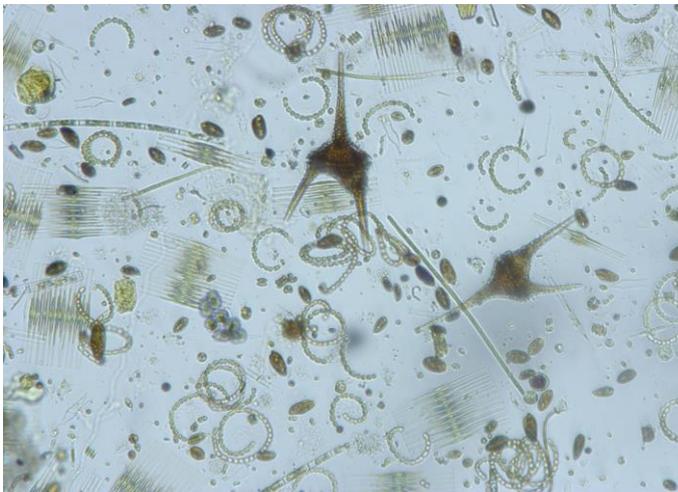
Behler See, Dieksee, Dobersdorfer See, Gr. Eutiner See,
Gr. Plöner See, Kellersee, Kl. Plöner See, Lanker See,
Sibbersdorfer See, Stendorfer See

(Vergabe-Nr ZB-UO-20-0415000-4122.1)

Bericht

für das

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



von

Dr. Wolfgang Arp & apl. Prof. Dr. Gerhard Maier
Berlin und Senden, Juli 2021

Beteiligte Personen und Institutionen:

Auftraggeber:

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR), Schleswig-Holstein, Hamburger Chaussee 25, 24 220 Flintbek (Ansprechpartnerin: Dr. Mandy Bahnwart)

Auftragnehmer:

LimPlan, Gewässer- und Landschaftsökologie, Dr. Wolfgang Arp,
Otawistr. 19, 13351 Berlin (Tel. 030 / 450 274 18). Email: w.arp@limplan.de

Phytoplanktonuntersuchungen:

Dr. Wolfgang Arp (Lugolproben)
Dr. Juliane Kasten, Lüttig & Friends (Pelagialdiatomeen)

Profundaldiatomeenuntersuchungen:

Dr. Juliane Kasten, Lüttig & Friends

Zooplanktonuntersuchungen:

apl. Prof. Dr. Gerhard Maier (Büro für Gewässerökologie)

Berechnungen der Indices für die Bewertung mittels Phytoplankton (EU-WRRL):

Dr. Wolfgang Arp (PSI) & Dr. Juliane Kasten (DI-PROF)

Berechnungen der Indices für die Bewertung mittels Zooplankton (PhytoLoss):

apl. Prof. Dr. Gerhard Maier (Büro für Gewässerökologie)

Bericht:

Dr. Wolfgang Arp, apl. Prof. Dr. Gerhard Maier

Fotos Titelseite:

Links: Mikroskopische Aufnahme des Phytoplanktons (Schöpfprobe) im
Doberdsdorfer See im Juli 2020 (100fache Vergrößerung).

Rechts: (*Eu*)*Bosmina coregoni gibbera* im aktuellen Jahr 2020 im Lanker See.

Inhaltsverzeichnis

1	Erweiterte Zusammenfassung.....	6
2	Einleitung.....	12
3	Kenndaten der untersuchten Gewässer.....	13
4	Methodik.....	14
4.1	Feldmethoden.....	14
4.2	Labormethoden Planktonanalysen.....	16
4.2.1	Phytoplanktonanalyse.....	16
4.2.2	Pelagialdiatomeen.....	17
4.2.3	Zooplanktonanalyse.....	17
4.2.4	Daten- und Fotodokumentation.....	18
4.3	Bewertung mittels Phytoplankton (PSI) im Rahmen der EU-WRRL.....	19
4.4	Auswertung Zooplankton mit PhytoLoss.....	21
5	Ergebnisse.....	23
5.1	Kurzüberblick.....	23
5.1.1	Trophische Parameter.....	23
5.1.2	Phytoplankton.....	25
5.1.3	Zooplankton.....	27
5.1.4	Dreissena spp. – Veliger-Abundanz.....	30
5.1.5	Phyto-und Zooplankton: 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.....	32
5.2	Ergebnisse zu den Indices PhytoSee und PhytoLoss.....	37
5.2.1	Phyto-Seen-Index (PSI).....	37
5.2.2	PhytoLoss-Bewertung.....	41
5.3	Behler See.....	44
5.3.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	44
5.3.2	Ergebnisse Zooplankton.....	46
5.3.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Behler See.....	48
5.4	Dieksee.....	53
5.4.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	53
5.4.2	Ergebnisse Zooplankton.....	55
5.4.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Dieksee.....	58
5.5	Dobersdorfer See.....	64
5.5.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	65
5.5.2	Ergebnisse Zooplankton.....	66

5.5.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Dobersdorfer See.....	68
5.6	Großer Eutiner See.....	78
5.6.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	79
5.6.2	Ergebnisse Zooplankton.....	80
5.6.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Gr. Eutiner See.....	83
5.7	Gr. Plöner See.....	87
5.7.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	87
5.7.2	Ergebnisse Zooplankton.....	89
5.7.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Gr. Plöner See, Südteil.....	92
5.8	Kellersee.....	101
5.8.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	101
5.8.2	Ergebnisse Zooplankton.....	103
5.8.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Kellersee.....	105
5.9	Kleiner Plöner See.....	110
5.9.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	111
5.9.2	Ergebnisse Zooplankton.....	112
5.9.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Kl. Plöner See.....	115
5.10	Lanker See.....	118
5.10.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	118
5.10.2	Ergebnisse Zooplankton.....	120
5.10.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Lanker See.....	124
5.11	Sibbersdorfer See.....	129
5.11.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	129
5.11.2	Ergebnisse Zooplankton.....	131
5.11.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Sibbersdorfer See.....	134
5.12	Stendorfer See.....	139
5.12.1	Ergebnisse Phytoplankton.....	140
5.12.2	Ergebnisse Zooplankton.....	141
5.12.3	Diskussion Phyto- und Zooplankton Stendorfer See.....	144
6	Literatur.....	148
7	Bestimmungsliteratur.....	154
8	Tabellenverzeichnis.....	158
9	Abbildungsverzeichnis.....	160
10	Anschriften der Verfasser.....	168

11	Anhang.....	169
11.1	Messstellen, Termine u. Probentiefen der Phytop.-Proben 2020, Los 1	169
11.2	Messstellen, Termine u. Probentiefen der Zoopl.-Proben 2020, Los 1	170
11.3	Artenlisten Phytoplankton incl. Pelagialdiatomeen (Seen 2020, Los 1).....	173
11.4	Artenliste Zooplankton (Seen 2020, Los 1).....	203

1 Erweiterte Zusammenfassung

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sowie des bundesweiten Seenmonitoring-Programms wurde 2020 in Schleswig-Holstein das Phytoplankton und Zooplankton untersucht.

Von allen Seen (Los 1) wurden im Vorfeld im Zeitraum März bis Oktober/November in nahezu monatlichen Abständen Schöpfproben als integrierte Probe verschiedener Tiefenbereiche für die Phytoplanktonanalyse entnommen. Für die Zooplanktonanalyse wurden Proben von Vertikalnetzzügen ca. bis 2 m über Grund der Maschenweite 55 µm entnommen (Daten vom LLUR).

In diesem Projekt wurden die bereitgestellten Proben mikroskopisch analysiert und anschließend Abundanzen und Biomassen des Phyto- und Zooplanktons berechnet. Zudem wurden die Seen anhand der Qualitätskomponente (QK) Phytoplankton mittels der Methode des Phyto-See-Indexes, Version Phytosee 7.1, auf einer fünfstufigen Skala (Klasse 1- sehr gut bis Klasse 5- schlecht) bewertet. Des Weiteren wurde der Einfluß des Zooplanktons mit dem Verfahren PhytoLoss Version 3.0.4 untersucht, bei dem schwerpunktmäßig durch Vergleich und Verrechnung mit den Phytoplanktondaten der Kopplungsgrad, u.a. das Grazing, bewertet wird.

Vor dem Hintergrund limnochemischer und -physikalischer Daten auch aus früheren Jahren, wurden die Seen planktologisch beschrieben und bewertet (nach Seename sortiert):

- Der stabil geschichtete großflächige tiefe **Behler See** inmitten der Schwentine-Seenkette weist im Frühjahr während der Vollzirkulation stets erhöhte Nährstoffgehalte im gesamten Wasserkörper auf, in der Folge mit leicht erhöhten Peaks centrischer Kieselalgen. Im Sommer/Herbst (bis Oktober) sind die Gesamtphosphorgehalte im Epilimnion um den Faktor 2-4 niedriger, mit der Folge geringer Algenbiomassen v.a. von Cryptophyceen und Dinophyceen, die an die Bedingungen knapper Nährstoffgehalte angepasst sind. Insgesamt ist der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse gering. Der stark mesotrophe See des Planktontyps 10.1 wurde 2020 anhand der QK Phytoplankton „gut“ eingestuft. Die Entwicklung in 3 Untersuchungsjahren seit 2008 zeigt eine leichte Abnahme der Nährstoff- und Phytoplanktongehalte im Sommer/Herbst im Epilimnion, was sich auch in leicht abnehmenden Werten für den Trophie-Index und PhytoSee-Index zeigt. Beim Zooplankton weist der Behler See - mit durchschnittlich um 100 µg TM/L - Biomassen auf, wie sie für einen nährstoffarmen/oligo- bis schwach mesotrophen See typisch sind. Das Zooplankton wird selbst während der Sommermonate von großen Filtrierern dominiert. Die Futterqualität für das Zooplankton ist günstig. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse ist gut. Der Fraßdruck seitens der Fische auf das Zooplankton ist eher als niedrig einzuschätzen. Erwähnenswert ist der hohe Anteil der herbivoren, calanoiden Ruderfußkrebse an der Zooplanktonmasse. Zwischen den 3 Untersuchungsjahren ergaben sich keine gravierenden Unterschiede in den „Zooplanktonparametern“.
- Der stabil geschichtete großflächige **Dieksee** inmitten der Schwentine-Seenkette liegt direkt oberhalb des Behler Sees und weist auch im Phytoplankton Ähnlichkeiten mit dem

benachbarten See auf. Erhöhte Nährstoffgehalte im Frühjahr führen zu erhöhten Peaks centrischer Kieselalgen, die jedoch in den verschiedenen Jahren unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Im Sommer/Herbst sind die Gesamtphosphorgehalte im Epilimnion ebenfalls um den Faktor 2-4 niedriger als im Frühjahr, mit der Folge geringer Algenbiomassen v.a. von Cryptophyceen und Dinophyceen. Der Anteil von Blaualgen an der sommerlichen Biomasse ist im Dieksee etwas höher als im Behler See, wobei auch hier die Gehalte gering sind. Der stark mesotrophe See des Planktontyps 10.1 wurde 2020 anhand der QK Phytoplankton fachgutachterlich „gut“ eingestuft. Die Entwicklung in 4 Untersuchungsjahren seit 2008 zeigt Unterschiede beim Phytosee-Index, der v.a. durch die verschieden starke Ausprägung der frühjährlichen Kieselalgenpeaks bedingt ist, während beim Phosphor kaum Veränderungen erkennbar sind. Hinsichtlich des Zooplanktons gilt für den Dieksee praktisch dasselbe wie für den Behler See. Zooplankton-Biomassen sind mit um 100 µg TM/L niedrig und indizieren den oligotrophen bis schwach mesotrophen Bereich. Die Futtersituation ist günstig, insbesondere für Cladoceren. Entsprechend ist das Cladoceren-Plankton aus großen Filtrierern (Daphnien und calanoiden Ruderfußkrebse) zusammengesetzt, selbst während der Sommermonate. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse ist selbst im Sommer mittel bis erhöht. Der Fraßdruck auf das Zooplankton durch Fische ist niedrig. Beim Dieksee ergab sich eine Abnahme der Zooplankton-Biomasse in den letzten 3 Untersuchungsjahren gegenüber dem Jahr 2008.

- Der großflächige, schwach polymiktische **Dobersdorfer See**, der seit 1999 alljährlich nahezu monatlich während der Vegetationsperiode limnochemisch und planktologisch untersucht wird, ist planktondominiert. Der See weist i.d.R. alljährlich erhöhte Nährstoff- und Phytoplanktongehalte mit erhöhtem Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse auf, mit phasenweise stärkerer Präsenz von Bacillariophyceen und sommerlich-herbstlicher Dominanz von Dinophyceen und zeitlich etwas verzögert Cyanobakterien auf, so auch im Jahr 2020. Der stark eutrophe See mit relativ kleinem Einzugsgebiet (Planktontyp 14) wurde anhand der QK Phytoplankton für 2020 unbefriedigend eingestuft. Der Vergleich mit Daten der letzten 16 Jahre seit 2005 zeigt beim Gesamtphosphor einen leichten Abwärtstrend in 1 m Tiefe, hervorgerufen durch abnehmende Sommerwerte, insbesondere seit 2016. Beim Phytoplanktongehalt (Chl.a und Biovolumen) ist seit 2005 allerdings kein solcher Trend erkennbar, auch bedingt dadurch, das seit 2015 im Sommer und Herbst Oscillatoriales (Cyanobakterien), meist *Pseudanabaena*, stets erhöhte Biomassen bildet. Mögliche Ursachen werden genannt. Das Zooplankton des Dobersdorfer Sees ist im aktuellen Jahr relativ artenarm. Hinsichtlich der Biomassen des Zooplanktons ergeben sich starke Schwankungen zwischen Frühjahr und Sommer, wobei die Biomassen in der warmen Jahreszeit (Juni bis Oktober) mit Werten zwischen knapp 90 µg TM/L und knapp 140 µg TM/L relativ niedrig für einen eutrophen Flachsee sind. Das sommerliche Zooplankton ist aus kleinen Arten zusammengesetzt, die neben dem Phytoplankton Alternativnahrung (etwa Bakterien) aufnehmen. Entsprechend ist der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse im Sommer sehr niedrig, der Fraßdruck durch das Zooplankton auf das fressbare Phytoplankton ist schwach. Der Fraßdruck der Fische auf das Zooplankton ist als stark einzuschätzen. In der Langzeitentwicklung ist im Dobersdorfer See – ähnlich wie im Gr. Plöner See – ein Rückgang der Zooplankton-Biomassen zu verzeichnen. Beim Vergleich der PhytoLoss-Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode mit den für den Sommerzeitraum errechneten Indizes ergeben sich drastische Unterschiede für das aktuelle

Jahr 2020, die deutliche Unterschiede in den Bedingungen zwischen insbesondere Frühjahr und Sommer klarlegen. Ähnlich deutliche Unterschiede zwischen beiden Berechnungszeiträumen ergeben sich allenfalls noch für den Sibbersdorfer See (vgl. unten).

- Der von der Schwentine-Seenkette nur peripher am Nordende durchflossene großflächige und flache **Große Eutiner See** weist bis zum Frühsommer moderat erhöhte hohe Nährstoff- und Algengehalte auf, während im Sommer/Herbst bei deutlich steigenden Phosphor-Gehalten der Phosphor deutlich schwächer in Algenbiomasse umgesetzt wird. Der Sommer/Herbst ist durch Dinophyceen (*Ceratium*) und/oder Cyanobakterien (*Microcystis*) geprägt, die beide die gleiche ökologische Nische besetzen. Der stark eutrophe See des Planktontyps 11.1 wurde 2020 anhand der QK Phytoplankton „mäßig“ eingestuft. In den 3 untersuchten Jahren seit 2008 setzte sich 2020 erstmalig *Microcystis* gegenüber *Ceratium* durch. Beim Zooplankton sind im Gr. Eutiner See mit ca. 250 µg TM/L erhöhte Biomassen zu verzeichnen, die den oberen mesotrophen Bereich mit Tendenz zu eutroph charakterisieren. Das Zooplankton ist im Sommer aus kleinen bis mittelgroßen Arten zusammengesetzt. Der niedrige Umsatz im Vergleich zum hohen Grazing-Druck auf das fressbare Phytoplankton deutet auf inverse Grazing-Effekte während der Sommermonate hin, d. h. auf eine Förderung schlecht fressbarer Algen (Cyanobakterien) durch Beseitigung der gut fressbaren Konkurrenz-Algen. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist im aktuellen Jahr als mindestens moderat einzustufen. Im Trend ergibt sich eine Zunahme des Fisch-Fraßdrucks über die 3 Untersuchungsjahre, indiziert durch die anteilige Zunahme der kleinen Filtrierer.
- Der sehr großflächige und tiefe **Große Plöner See** (Südteil) wird seit 1998 nahezu monatlich während der Vegetationsperiode limnochemisch und planktologisch untersucht. Der windexponierte See weist im Frühjahr während der Vollzirkulation stets erhöhte Nährstoffgehalte im gesamten Wasserkörper auf, in der Folge mit erhöhten Peaks centrischer Kieselalgen. Im Sommer und Frühherbst sind die Gesamtphosphorgehalte im Epilimnion deutlich niedriger, mit der Folge geringer Algenbiomassen v.a. von Flagellaten (Cryptophyceen und Dinophyceen), phasenweise auch von großvolumigen Bacillariophyceen, so auch 2020. Der stark mesotrophe See des Planktontyps 13 wurde 2020 anhand der QK Phytoplankton „gut“ eingestuft, erstmalig unter dem Indexwert von 2,0. Der Vergleich mit Daten seit 2005 zeigt einen schwachen (allerdings nicht signifikanten) Abwärtstrend beim Gesamtphosphor und beim Phytoplankton (Chl.a und Biovolumen), wobei seit 2016 der in früheren Jahren vielfach ausgeprägte Frühjahrs-Kieselalgenpeak nicht mehr erkennbar ist. Ebenso nehmen im Frühjahr die großvolumigen Kieselalgen-Arten ab, v.a. die großvolumige *Aulacoseira islandica*. Das Zooplankton ist im Gr. Plöner See im aktuellen Jahr relativ artenarm zusammengesetzt, wobei anzumerken ist, dass – ähnlich wie im Dobersdorfer See – die Probenahmen in den zeitigen Frühjahr entfielen. Die Biomassen sind mit durchschnittlich um 40 (Median) bzw. knapp 50 µg TM/L im absolut niedrigen Bereich und weisen auf oligotrophe Bedingungen hin. Das Zooplankton besteht während der gesamten Untersuchungsperiode aus kleinen bis allenfalls mittelgroßen Filtrierern. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse liegt im unteren bis allenfalls mittleren Bereich bei gleichzeitig mittlerem Fraßdruck auf das fressbare Phytoplankton. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist als moderat einzuschätzen. In der Langzeitentwicklung ergibt sich im Gr. Plöner See – noch deutlicher

als im Dobersdorfer See – ein Rückgang der Zooplankton-Biomasse, insbesondere seit dem Jahr 2016. In wie weit dieser Rückgang der Zooplankton-Masse auf Konkurrenz durch die eingewanderte Quagga-Muschel zurückzuführen ist kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden.

- Der sehr großflächige **Kellersee** ist in Fließrichtung der erste große tiefere geschichtete See inmitten der Schwentiner Seenkette und erhält von den oberhalb liegenden Flachseen nährstoff- und planktonreiches Wasser. Im Frühjahr während der Vollzirkulation weist der Kellersee deutlich erhöhte Phosphorgehalte im gesamten Wasserkörper auf, die dann im Sommer im oberen Wasserkörper auf etwa ein Drittel reduziert werden. Die Folge dieser ungleichen Verteilung im Jahresverlauf sind einerseits erhöhte Kieselalgenpeaks centrischer Arten im Frühjahr und im Sommer und Herbst relativ dazu niedrige Phytoplanktongehalte mit wechselnden Dominanzen zwischen Bacillariophyceen, Cyanobakterien und Dinophyceen. Der schwach eutrophe See (Planktontyp 10.1) wurde mittels der QK Phytoplankton für 2020 „gut“ bewertet. Seit 2008 ist bei Untersuchung von insgesamt 3 Jahren beim Phytoplankton ein Trend zu geringeren Gehalten und einer besseren Seebewertung erkennbar, der sowohl probenahmetechnische Gründe hat (Zeitpunkt der Erfassung des Frühjahrspeaks) als möglicherweise auch in Änderungen bei den Dominanzen der Arten begründet ist. Beim Zooplankton ergeben sich für den Kellersee durchschnittlich gut 90 µg TM/L was den Übergang von oligotroph hin zu mesotroph charakterisiert. Im Hochsommer (Juli, August) ist eine Rückläufigkeit/Abnahme der großen Filtrierer zu beobachten, gekoppelt mit einer Abnahme des Umsatzes von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse. Insgesamt ergeben sich aber beim Vergleich der für den Sommer und die gesamte Vegetationsperiode errechneten PhytoLoss-Indizes nur geringe Unterschiede was für ausgeglichene Verhältnisse und vergleichsweise geringe saisonale Schwankungen in den Berechnungsparametern spricht. Der Fisch-Prädationsdruck auf das Zooplankton, der in den Jahren 2008 und 2014 deutlicher ausgeprägt war, ist im aktuellen Jahr als eher niedrig einzustufen.
- Der **Kleine Plöner See** ist als großflächiger tiefer See mit relativ großem Einzugsgebiet im Vergleich zu den großen benachbarten Seen der Schwentine-Seenkette relativ stark durchflossen. Der See ist als stabil geschichteter See bei leicht erhöhten Phosphorgehalten besonders im Sommer meist relativ planktonarm. Bacillariophyceen sind ganzjährig stark vertreten, nostocale Blaualgen nur kurzzeitig im Hochsommer. Der stark meso- bis schwach eutrophe See (Planktontyp 10.2) wurde mittels der QK Phytoplankton für 2020 „gut“ bewertet. Dies gilt auch für 2014, das zuletzt untersuchte Jahr. Hinsichtlich des Zooplanktons sind für den Kleine Plöner See im Sommer des aktuellen Jahres ein relativ niedriger Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse sowie ein niedriger Fraßdruck durch Cladoceren auf das fressbare Phytoplankton zu verzeichnen was vermutlich in dem Peak der Cyanobakterien im August begründet ist. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist eher schwach ausgeprägt. Auffällig beim Kleinen Plöner See ist eine deutliche Abnahme der Biomasse von 2014 mit durchschnittlich gut 130 µg TM/L im Vergleich zum aktuellen Jahr 2020 mit durchschnittlich gut 50 µg TM/L (jeweils Mediane) . Ob hier Konkurrenz durch die seit ca. 2017 nachgewiesene Quagga Muschel Biomassen-reduzierend wirkt bleibt abzuwarten bzw. kann aktuell noch nicht gesagt werden.

- Der großflächige und mit 3,7 m mittlerer Tiefe flache **Lanker See** liegt am unteren Ende der Schwentinekette und besteht aus dem flacheren Süd- und tieferen Nordbecken, die beide zeitgleich untersucht wurden. Besonders im Sommer wurden hohe Phosphorgehalte im oberen Wasserkörper gemessen, mit der Folge deutlich erhöhter Blaualgenpeaks, die jedoch weniger ausgeprägt als im oberen Teil der Schwentinekette im Stendorfer und Sibbersdofer See sind. Hauptgruppe sind nostocale Formen, im Spätsommer und Herbst neben Schlundalgen zusätzlich *Microcystis*. Der stark eutrophe See des Planktontyps 11.1 wurde mittels der QK Phytoplankton für 2020 „mäßig“ bewertet. Seit 2008 sind bei Untersuchung von insgesamt 3 Jahren beim Phytoplankton eher wetterbedingte Unterschiede erkennbar. Das Zooplankton ist artenreich zusammengesetzt, wobei in beiden Seebecken „erwartungsgemäß“ ähnliche Arten auftreten. Nennenswert ist das Auftreten von „Buckelbosminen“ (*Eu*)*Bosmina coregoni gibbera*). Die Biomassen des Zooplanktons indizieren mit knapp 380 bzw. 250 µg TM/L (jeweils Median) nährstoffreiche, deutlich bis schwach eutrophe Bedingungen. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse fällt im Hochsommer (Juli, August) bei Dominanz von kleineren bis mittelgroßen Filtrierern auf niedrige ≤ 10 %/d ab. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist „mittelstark“. Ein Vergleich der Untersuchungsjahre ergibt eine Zunahme Biomassen des Zooplanktons in den letzten beiden Jahren (2014 und 2020) gegenüber dem Jahr 2008.
- Der mit 3,4 m mittlerer Tiefe flache und mittelgroße **Sibbersdorfer See** als zweiter großer See entlang der Schwentinekette weist bis etwa Anfang Juni moderat erhöhte hohe Nährstoff- und Algengehalte auf, während im Sommer/Herbst bei deutlich steigenden P-Gehalten insbesondere Cyanobakterien erhöhte Biomassen ausbilden. Hauptformen der Blaualgen in diesem See des Planktontyps 11.1 waren 2020 Dinophyceen (*Ceratium*) und nostocale Arten, in früheren Jahren 2011 und 2014 bei ähnlichen Nährstoffgehalten v.a. die Gattung *Microcystis*. Der polytrophe See wurde mittels der QK Phytoplankton für 2020 „unbefriedigend“ bewertet. Seit 2011 sind bei Untersuchung von insgesamt 3 Jahren beim Phytoplankton eher wetterbedingte Unterschiede erkennbar. Hinsichtlich des Zooplanktons liegt der Sibbersdorfer See mit durchschnittlich (Median) knapp 360 µg TM/L (Mittelwert ca. 620 µg TM/L) deutlich im eutrophen Bereich. Geprägt wird der hohe Mittelwert stark durch den Aprilwert von 1,76 mg TM/L. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse sowie der Fraßdruck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton zeigt – ähnlich wie im Dobersdorfer See – deutlich Unterschiede zwischen der gesamten Vegetationsperiode und dem Sommerzeitraum auf, wobei der Sommer hinsichtlich der genannten Parameter deutlich abfällt. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist eher schwach ausgeprägt. Beim Sibbersdorfer See ist ein Rückgang der Zooplankton-Biomassen vor allem im Sommer des aktuellen Jahres gegenüber den Jahren 2011 und 2014 festzustellen. Ob bei dieser Biomassen-Abnahme Veränderungen beim sommerlichen Phytoplankton (*Microcystis* 2011/14 vs. *Aphanizomenon* 2020) eine Rolle spielen kann nicht gesagt werden.
- Auch der mit 4,1 m mittlerer Tiefe flache und mittelgroße **Stendorfer See** (Planktontyp 11.1) weist als erster großer See entlang der Schwentinekette bis zum Juni moderat erhöhte hohe Nährstoff- und Algengehalte auf, während im Sommer/Herbst bei deutlich steigenden P-Gehalten insbesondere Cyanobakterien erhöhte Biomassen ausbilden. Die dominante Blaualge ist insgesamt die Gattung *Microcystis*, wobei phasenweise auch andere

Algengruppen stark hervortreten. Der polytrophe See wurde mittels der QK Phytoplankton für 2020 „unbefriedigend“ bewertet. Seit 2008 sind bei Untersuchung von insgesamt 4 Jahren beim Phytoplankton eher wetterbedingte Unterschiede erkennbar. Beim Zooplankton fallen zunächst die hohen Biomassen auf, die mit durchschnittlich (Median) ca. 700 µg TM/L deutlich im oberen eutrophen Bereich liegen. Das Zooplankton ist im Sommer aus überwiegend kleinen Arten zusammengesetzt bei allerdings überwiegend hohen Biomassen. Die hohen Biomassen führen zu einem halbwegs guten Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse bei gleichzeitig hohem Fraßdruck durch das Zooplankton auf das fressbare Phytoplankton. Der Prädationsdruck durch Fische auf das Zooplankton ist im aktuellen Jahr als moderat einzuschätzen. In den letzten beiden Untersuchungsjahren (2017 und 2020) ist eine Zunahme der Zooplankton-Biomassen gegenüber den Jahren 2008 und 2014 zu verzeichnen.

2 Einleitung

Im Jahr 2020 waren 10 natürliche Seen jeweils an der tiefsten Stelle bezüglich der Phytoplanktonentwicklung im Rahmen des operativen bzw. überblicksweisen Monitorings zu untersuchen. Der Große Plöner See und Dobersdorfer See sind gleichzeitig Teil des bundesweiten Seenmonitorings des Umweltbundesamtes. Diese Seen, alle > 50 ha Seefläche, werden gleichzeitig im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) aus dem Jahr 2000 (EUROPÄISCHE UNION 2000) zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen untersucht

Zum besseren Verständnis der Planktonzönose und der Nahrungskettensteuerung war zudem die Entwicklung des Zooplanktons zu analysieren und zu bewerten. Diese Forderung war mit dem Modul PhytoLoss durchzuführen.

Die erhobenen Daten sollten grafisch und textlich dargestellt werden und hinsichtlich der Indikatorfunktion des Planktons im Rahmen der EU-WRRL aufbereitet und bewertet werden. Anhand von bereitgestellten Altdaten zum Plankton und zur Trophie waren Tendenzen der zeitlichen Entwicklung zu beschreiben.

3 Kenndaten der untersuchten Gewässer

Es wurden 10 natürliche Seen > 50 ha Seefläche untersucht (Tab. 1). In Tab. 2 sind die Messstellen des jeweiligen Sees aufgelistet.

Tab. 1: Kenndaten der 10 untersuchten Seen 2020, Los 1 (Datenquelle: LLUR).

Erläuterungen: VQ = Volumenquotient = oberird. Einzugsgebietsfläche / Seevolumen. *: Seetyp nach MATHES et al. (2005) für Seen > 50 ha. ** Planktontyp nach MISCHKE et al (2017).

See-Nr.	F_S_Name	Seetyp *	Plankton-typ **	Seefläche (ha)	mittl Tiefe (m)	max Tiefe (m)	VQ (km ² 10 ⁶ m ⁻³)	Verweilzeit (a)
0020	Behler See	10	10.1	328	10,9	42,5	5,5	0,6
0061	Dieksee	10	10.1	374	14,5	38,1	3,1	1,0
0062	Dobersdorfer See	14	14	317	5,3	18,8	1,3	2,4
0110	Großer Eutiner See	11	11.1	218	5,1	16,2	5,0	0,6
0114	Großer Plöner See	13	13	2888	13,4	58,0	1,0	3,2
0178	Kellersee	10	10.1	551	11,7	25,8	2,3	1,4
0194	Kleiner Plöner See	10	10.2	264	8,1	31,4	19	0,2
0231	Lanker See	11	11.1	370	3,7	20,5	32	0,1
0385	Sibbersdorfer See	11	11.1	56,0	3,4	5,8	17	0,2
0391	Stendorfer See	11	11.1	55,0	4,1	8,0	8,3	0,4

Tab. 2: Auflistung der 11 untersuchten Messstellen von 10 Seen 2020, Los 1, mit den See- und Messstellen-Nummern. (Quelle: LLUR). Die Seen sind alphabetisch geordnet.

See-Nr.	F_S_Name	MS-Nr	M_Name
0020	Behler See	129079	Behler See, tiefste Stelle
0061	Dieksee	129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle
0062	Dobersdorfer See	129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle
0110	Großer Eutiner See	129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle
0114	Großer Plöner See	129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle
0178	Kellersee	129075	Kellersee, Südteil, tiefste Stelle
0194	Kleiner Plöner See	129078	Kleiner Plöner See, Seemitte
0231	Lanker See	129104	Lanker See, tiefste Stelle
0231	Lanker See	129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte
0385	Sibbersdorfer See	129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle
0391	Stendorfer See	129175	Stendorfer See, tiefste Stelle

4 Methodik

4.1 Feldmethoden

Die Probenahme erfolgte größtenteils durch das Ingenieurbüro für Wasser, Boden und Umweltschutz (wbu), Mühl Rosin im Landkreis Rostock. Vom LLUR wurden nur einige der Proben vom Dobersdorfer See, Gr. Plöner See, Kl. Plöner See und Gr. Eutiner See (jeweils ab Juli) genommen.

Von allen Seen wurden im Vorfeld im Zeitraum März bis Oktober in etwa monatlichen Abständen Schöpfproben als integrierte Probe verschiedener Tiefenbereiche für die Phytoplanktonanalyse entnommen. Des Weiteren wurden Netzproben für die Zooplanktonanalyse entnommen. Die Probestellen lagen jeweils an der tiefsten Stelle des Sees bzw. bei mehreren Stellen an der tiefsten Stelle des jeweiligen Seebeckens. Die für chemische Analysen entnommenen Proben wurden im Landeslabor Schleswig-Holstein analysiert.

Die Probenahme für das **Phytoplankton** wurde nach einem festem Probenahmeschema des LLUR, in Anlehnung an NIXDORF et al. (2008), durchgeführt (SOP, Verfahrensanweisung: Probenahme in Seen in Schleswig-Holstein; gültig seit 2008). Die Tiefe der Integralprobe wurde wie folgt ermittelt:

- **Flache ungeschichtete Seen**
 - Probenahme aus der durchmischten Schicht bis 6 m Tiefe, jedoch maximal bis 1 m über Grund

- **Tiefere geschichtete Seen**
 - Bei Durchmischung des Wasserkörpers wird die Probenahme bis zur mittleren Tiefe, maximal bis 10 m Tiefe, durchgeführt.
 - Bei sommerlicher Schichtung und der Bedingung $Z_{eu} > Z_{epi}$ (= euphotische Zone > Epilimnion) wird eine Probe aus der euphotischen Zone (= Sichttiefe x 2,5), maximal bis 10 m Tiefe, entnommen.
 - Bei sommerlicher Schichtung und der Bedingung $Z_{epi} > Z_{eu}$, also in „trüben Seen“, wird eine Probe nur bis zur Epilimniontiefe entnommen, maximal bis 10 m Tiefe.

Die Probenentnahme in allen beprobten Seen erfolgte mittels eines integrierenden Schöpfers (IWS, Hydrobios).

Die Proben für die **Zooplanktonanalyse** wurden an der tiefsten Stelle durch Vertikalzüge mit einem Planktonnetz der Maschenweite 55 μm mit Aufsatzkegel (Fa. Hydrobios, Netzlänge 50 cm, Netzöffnung 10 cm) von ca. 2 m über Grund bis zur Oberfläche entnommen (Auflistung im Anhang in Kap. 11.2). Alle Proben wurden vor Ort mit Formaldehyd fixiert (etwa 4 % Endkonzentration).

Zudem wurde bei allen Messstellen einmalig an der tiefsten Stelle eine Probe aus dem annähernd obersten Zentimeter des Profundalschlammes entnommen und auf die planktischen Diatomeen untersucht.

Es wurden 2020 im Zeitraum März – September/Okttober (Gr. Plöner See und Dobersdorfer See Coronapandemie-bedingt nur von Mai bis November) in etwa monatlichem Rhythmus jeweils 7 Proben entnommen. Insgesamt war die Anzahl Proben folgende (Messstellen und Termine siehe Anhang Kap. 11.1 und 11.2):

- 77 Schöpfproben von 11 Messstellen für das **Phytoplankton** (250 ml für das gesamte Phytoplankton), mit anschließender Lugolfixierung. Alle 77 Schöpfproben wurden ausgewertet.
- 77 Schöpfproben (Rückstellproben) für die Erstellung von Schalenpräparaten zur **Diatomeenanalyse**, mit anschließender Lugolfixierung. Davon wurden 35 Proben präpariert und bezüglich centrischer Kieselalgen analysiert.
- 70 Netz- (Vertikalzüge) von 10 Messstellen sowie 7 Schöpfproben von 1 Messstelle für die Analyse des **Zooplanktons**, mit anschließender Formalinfixierung. Alle 77 Proben wurden ausgewertet.

4.2 Labormethoden Planktonanalysen

4.2.1 Phytoplanktonanalyse

Die qualitative und quantitative Analyse des Phytoplanktons der Lugolprobe erfolgte, so weit möglich, an Umkehrmikroskopen bei Hellfeldbeleuchtung mit bis zu 790facher Vergrößerung, desweiteren bei schwierig zu bestimmenden Arten mit einem Interferenz-Auflichtmikroskop mit bis zu 1000facher Vergrößerung.

Die Labor-Analyse erfolgte in Anlehnung an NIXDORF et al. (2008) und NIXDORF et al. (2010).

Die qualitative Analyse erfolgte möglichst auf Artniveau, in der Regel aber zumindest bis zu dem Mindestbestimmbarkeitsniveau, das im Rahmen der Entwicklung des WRRL-Bewertungssystems von der Arbeitsgruppe Mischke et al. (2005 und ff.) für jedes Taxon festgelegt wurde. Jedes erfasste Taxon erhielt die Bezeichnung und ID-Nummer aus der harmonisierten Phytoplankton-Taxaliste Deutschlands, die aus dem Internet herunterladbar ist (Stand vom Juni 2009).

Für die quantitative Analyse der Taxa der Lugolprobe wurden, wenn möglich, mindestens 15 Arten bzw. Taxa quantitativ erfasst. Dabei wurden mindestens 95 % der Biomasse ermittelt und mindestens 400 Objekte pro Probe gezählt. Die Abundanz des Phytoplanktons wurde durch Auszählen der gesamten Sedimentationskammer oder von Transekten, abhängig von Größe und Dichte der Organismen, ermittelt. Bei der Zählung kleinerer dominanter Phytoplanktontaxa wurden mindestens 60 Zellen bzw. Zählseinheiten pro Art in mindestens zwei Transekten ausgezählt. Größere Taxa wurden in größeren Teilflächen bzw. der gesamten Kammer ausgewertet. Zu zählende Fäden in der Lugolprobe (incl. *Aulacoseira*) wurden in der Regel in 100- μ m-Stücke eingeteilt und dann gezählt.

Bei erhöhtem Vorkommen von gallertigen Cyanobakterien (meist *Microcystis*) wurde eine Teilprobe der Lugolprobe mit einem Ultraschall-Desintegrator (Sonoplus Ultraschall-Homogenisator HD 2070) behandelt, so dass die Kolonien aufgelöst wurden und die Zellen einzeln gezählt werden konnten. Es wurde mindestens 2 min. bei 70 % Power beschallt. In der unbehandelten Lugolprobe wurde vorher der jeweilige Anteil der einzelnen chroococcalen Arten an der Gesamtanzahl der Zellen abgeschätzt.

Autotrophes Picoplankton (APP) wurde nicht gesondert in der unfixierten Probe gezählt. Dadurch ist es möglich, dass diese Gruppe bei der Zählung der Lugolprobe unterschätzt wurde.

Das Körpervolumen des Phytoplanktons der Lugolprobe wurde durch Annäherung an geometrische Körper in Anlehnung an ATT (1998), PADISAK & ADRIAN (1999) und DIN EN 16695 (2015) ermittelt. Bei in der Größe stark variablen Taxa wurden ca. 20 Zellen pro Taxon oder Größenklasse ausgemessen. Bei Taxa mit nahezu konstantem Volumen wurde das Volumen der einmal vermessenen Zelle beim nächsten Termin wiederverwendet. Bei selten vorkommenden Taxa wurden vereinzelt Volumina aus der Literatur verwendet. Das Biovolumen wurde für jedes Taxon, jede Algenklasse und die Gesamtprobe berechnet.

4.2.2 Pelagialdiatomeen

Parallel zur Quantifizierung des gesamten Phytoplanktons der Lugolprobe wurden anhand der angefertigten Diatomeen-Präparate der Rückstellproben die relativen Abundanzen der solitären zentrischen Diatomeen bestimmt. Es wurden nur Proben analysiert, wenn die Diatomeen einen nennenswerten Anteil an der Gesamtbiomasse aufwiesen.

Die Aufbereitung, Präparation und Analyse der Pelagialdiatomeen erfolgte gemäß Verfahrensvorschrift (MISCHKE & NIXDORF 2008). Die Untersuchungen wurden an einem Olympus-Durchlichtmikroskop mit Interferenzkontrast (DIC) bei 1000-facher Vergrößerung durchgeführt. Es wurden je 200 Objekte gezählt, auf Artniveau determiniert und nach Größenklassen differenziert. Die ermittelten relativen Anteile der Arten innerhalb der Größenspektren wurden mit den Zählergebnissen der Centrales-Größenklassen der Lugol-Schöpfproben ins Verhältnis gesetzt. So konnten durch Rückrechnung die Biovolumenanteile der solitären zentrischen Diatomeen auf Artebene angegeben werden. Einzelne Pennales wurden, wenn möglich, zusätzlich bis zur Art bestimmt.

4.2.3 Zooplanktonanalyse

Vorbereitende Arbeiten

Die Bearbeitung der Proben erfolgte nach Vorgaben bzw. Empfehlungen, die im LAWA Projekt „PhytoLoss“ (DENEKE, MAIER & MISCHKE 2015) bzw. in Projekten der LUBW erarbeitet wurden (MAIER 2007; STICH, MAIER & HOPPE 2010; MAIER & STICH 2012; STICH & MAIER 2012). Jede der angelieferten Zooplankton-Proben wurde vor ihrer Bearbeitung zur Entfernung des Fixiermittels Formol zunächst über ein 30 µm Planktongaze-Sieb dekantiert und mit Leitungswasser gespült. Das Fixiermittel wurde in Behältern aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt bzw. zur Nachfixierung wiederverwendet. Das im Sieb konzentrierte Zooplankton wurde - je nach Dichte - in 50 – 2000 ml Kolben suspendiert. Aus dieser Suspension wurden zwei oder mehr Teilproben entnommen. Als Zählkammern wurden Röhrenkammern (überwiegend 10 ml Kammern) verwendet, die nach einer Sedimentationszeit von ca. 10 (Crustaceen) bis 30 Minuten (Rotatorien) unter dem inversen Mikroskop (Zeiss Axiovert 35) ausgezählt wurden (Vergrößerung ca. 50-fach bei Crustaceen und 100-fach bei Rotatorien). Bei der Suspension der Proben wurde (durch mehrfaches Schwenken und Umstürzen der Suspensionskolben) darauf geachtet, dass das Zooplankton homogen verteilt ist. Bei der Abfüllung der Kammern wurde möglichst rasch gearbeitet, da große Zooplankter (Daphnien, eitragende Copepodenweibchen) rasch sedimentieren und bei „langsamer Vorgehensweise“ nicht repräsentativ erfasst werden. Für aspektbestimmende Arten wurden mindestens 100 Individuen ausgezählt. Insgesamt wurden mindestens 400 Individuen je Probe (ohne Copepoden Nauplien) ausgezählt (siehe Empfehlungen PhytoLoss-Verfahrensanleitung).

Biomasse-Bestimmung

Zur Bestimmung der Frisch- bzw. Trockengewichte der verschiedenen Zooplanktontaxa wurden Mittelwerte aus früheren Projekten (z.B. MAIER & STICH 2012) verwendet, d.h. für Rotatorien feste Frischgewichte je Taxon (RUTTNER-KOLISKO 1977, PAULI 1989), für Crustaceen Trockengewichte anhand von Trockengewichts-Längen-Relationen (z. B.

CUMMINS et al. 1969; DUMONT & DUMONT 1975; BOTTRELL et al. 1976, Mc CAULEY 1984, GARTON & BERG 1990; TÜMPLING & FRIEDRICH 1999), wobei bei den Crustaceen Größenklassen oder Jugendstadien gezählt wurden und ein mittlerer Wert verwendet wurde. Bei den Cladoceren wurden die Größenklassen in 100- bis 300- μ m-Schritten aufgeteilt, während die Copepoden nach Stadien (Nauplien, C1, C2, C3, C4, C5, Männchen, Weibchen) eingeteilt wurden (ca. 100- bis 200- μ m-Schritte zwischen den Stadien). Eine Standardisierung der Biomasse-Werte ist über das Projekt PhytoLoss im Jahr 2019 erfolgt (DENEKE & MAIER, 2019). Die hier im Bericht verwendeten Biomassen entsprechen den „Standardbiomassen“, wie sie im Projekt PhytoLoss erarbeitet bzw. festgelegt wurden.

Zählung, Artbestimmung

Die Bestimmung und Zählung erfolgte - soweit möglich - auf Artbasis. Für die Bestimmung der Arten wurde die aktuelle Bestimmungsliteratur verwendet: Rotatoria: VOIGT & KOSTE (1978a, b), RUTTNER-KOLISKO (1972), PONTIN 1978, NOGRADY et al. (1995), NOGRADY & SEGERS (2002); Cladocera: BENZIE (2005), FLÖßNER (1972, 2000), KOROVCHINSKY (1992), LIEDER (1996), SMIRNOV (1996), ORLOVA-BIENKOWSKAJA (2001), HERBST (1976 – nur Litoralcadoceren); Copepoda: KIEFER (1973), KIEFER & FRYER (1978), EINSLE (1993, 1996). Bei den Rotatorien wurde die Gattung *Collotheca* nicht weiter aufgetrennt, da hier die wesentlichen Merkmale für eine Artbestimmung (durch die Fixierung der Tiere) nicht zugänglich sind bzw. waren. Bei der Gattung *Synchaeta* wurde zwischen den großen Formen (in den vorliegenden Proben *S. pectinata* / *stylata*) und kleinen Synchaeten (*S. tremula* / *S. oblonga* / *S. lakowitziana* Gruppe) differenziert. Für die Abgrenzung von „Arten“ innerhalb der Gattung *Polyarthra* wurde nach einer Graphik aus STEMBERGER (1979) verfahren: Individuen mit deutlich über körperlangen Schwimfflossen und einer Körperlänge von \leq ca. 100 μ m wurden als *P. remata* determiniert; Individuen mit etwa körperlangen bzw. deutlich über körperlangen Schwimfflossen und einer Körperlänge zwischen ca. 100 und 150 μ m wurden als *P. vulgaris* bzw. *P. dolichoptera* bestimmt und Individuen \geq 150 mit ca. körperlangen, breiten bzw. sehr breiten Schwimfflossen als *P. major* bzw. *P. euryptera*. Cladoceren wurden bis zur Art bestimmt. Intermediäre Morphen („Hybride“) wurden – soweit möglich – ebenfalls zugeordnet, wobei überwiegend „konservativ“ verfahren wurde. Copepoden wurden (soweit genügend Individuen präsent waren) immer bis zur Art bestimmt und die Copepodidstadien wurden soweit möglich der jeweiligen Art zugeordnet. Eine Ausnahme bei der Copepodid-Zuordnung machen in einigen (schwierigen) Fällen u. a. die ersten Copepodide; diese wurden (falls die Zuordnung unsicher war) der aspektbestimmenden Art zugeschlagen. Nauplien wurden nach Calanoiden und Cyclopoiden differenziert. Sofern notwendig, wurden kritische Taxa mittels präparativer Methoden abgesichert (z.B. P5 Präparation etc. bei Copepoden). Informationen zu Indikatorarten wurden z. B. den Arbeiten GLIWICZ (1969), KARABIN (1983), GANNON & STEMBERGER (1978), GELLER & MÜLLER (1981) oder MAIER (1996) entnommen.

4.2.4 Daten- und Fotodokumentation

Es wurden von jeder lugolisierten Schöpfprobe mindestens zwei digitale Fotos des Phytoplanktons aufgenommen. In der Regel wurde ein je ein Übersichtsfoto bei 100- bzw. 250facher Vergrößerung zur Dokumentation erstellt. Die Kammerhöhe war zum besseren Vergleich bei nahezu allen Proben 100 mm. Die Fotos wurden mit einer fest am

Umkehrmikroskop installierten Digitalkamera (CANON EOS 300 D) aufgenommen. Die Fotos mit Angabe des jeweiligen Sees und Datum liegen dem Auftraggeber vor.

Desweiteren wurden Fotos von wichtigen Pelagial- und Profundaldiatomeen erstellt.

Die Daten der Taxainventare und -häufigkeiten wurden im Format MS Excel 2000 eingegeben und dem Auftraggeber auf Datenträger übermittelt. Die Fotografien mit Angabe des jeweiligen Taxons bzw. der jeweiligen Probe sowie den zugehörigen Standortdaten liegen dem Auftraggeber vor.

4.3 Bewertung mittels Phytoplankton (PSI) im Rahmen der EU-WRRL

Es wurden die Seen anhand der Phytoplankton-Daten der Analyse aller Schöpfproben bewertet. Die Bewertung erfolgte nach MISCHKE et al. (2008), mit den neuesten Ergänzungen und Änderungen der Software (**PHYTOSEE 7.1** Stand vom 08.06.2020, <http://www.gewaesser-bewertung.de>, MISCHKE et al. 2017). Es wurde für die Bewertung der hier vorgestellten Seen 2019 der Zeitraum März bis November verwendet (2020: 7 Proben je See).

Die Bewertung wird mittels der Teilkomponenten „Biomasse“, „Algenklassen“, und „PTSI“ (Phytoplankton-Taxon-Seen-Index) und optional des Diatomeen-Profundal-Indexes (Di-Prof) durchgeführt, wobei Profundaldiatomeen anders als in den Jahren zuvor nicht untersucht wurden:

- **Metric „Biomasse“:** Dieser Metric setzt sich aus dem arithmetisches Mittel des Gesamtbiovolumens März – November und Chlorophyll a März – November und zudem aus dem Max.Wert Chlorophyll a (nur, falls dieser um 25 % größer als der Saisonmittelwert ist und mindestens drei Messungen vorliegen) zusammen. Die Ist-Werte der drei Parameter werden für jeden Seetyp mittels einer Bewertungsfunktion in einen Wert zwischen 0,5 und 5,5 umgerechnet. Zur Seenbewertung wird für die Ermittlung des Indexes des Metric „Biomasse“ das arithmetische Mittel aus den drei oben genannten Einzelindices gebildet.
- **Metric „Algenklassen“:** Aufsummierte Biovolumina oder der Prozentanteil am Gesamtbiovolumen von ausgewählten Algenklassen werden je nach Seetyp als Mittel bestimmter Monate gebildet.
- **Metric „PTSI“ (=Phytoplankton-Taxon-Seen-Index):** Basis des PTSI sind Indikatorarten zur trophischen Klassifizierung. Für den PTSI können die Daten aller Monate des Jahres verwendet werden. Der PTSI wird für jeden Probenfund mittels der vorliegenden Trophieanker- und Stenökiewerte der Indikatorarten einzeln berechnet. Durch Einstufung in eine von acht vorliegenden „Abundanzklassen“ geht dabei auch das Biovolumen der jeweiligen Indikatorart in die Bewertung ein. Der ermittelte PTSI (Mittelung aller PTSI-Werte des Jahres) ist direkt mit dem LAWA-Index vergleichbar (gleiche mathematische Dimension). Zur Seenbewertung wird der PTSI mittels einer Formel, in die die Referenztrophy mit eingeht, in einen PTSI-Bewertungswert zwischen 0,5 und 5,5 umgerechnet.
- Fakultativ kann die Bewertung anhand des **Metric „Di-Prof“** hinzugenommen werden. Dies wurde hier nicht durchgeführt.

- Aus allen vier Teilkomponenten wird, spezifisch für jeden Seetyp, mithilfe von Gewichtungsfaktoren der **Gesamindex (PSI)** ermittelt (Gewichtungsfaktoren aller Komponenten für jeden Seetyp: Tab. 3).

Es werden dabei die Werte der Teilindices, nicht die ökologischen Zustandsklassen, gemittelt. Der PSI wird mit einer Stelle hinter dem Komma dargestellt. Der Gesamtindex PSI wird, wie auch bei jedem Teilindex möglich, einer ökologischen Zustandsklasse zugeordnet (Tab. 4).

Tab. 3: Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung des deutschen Phyto-Seen-Index (PSI) für natürliche Seen des Tieflands (MISCHKE et al. 2017, Phytosee 7.0).

See- typ	G-Faktor für Index „Biomasse“	G-Faktor für Index „Algenklasse“	G-Faktor für Index „PTSI“	G-Faktor für Index „Di-Prof“
10.1	4	3	3	1
10.2	4	3	3	1
13	4	3	3	3
11.1	4	3	2	2
11.2	4	3	2	2
12	4	3	2	2
14	4	3	2	1

Tab. 4: Indexwerte und entsprechende Einstufung in ökologische Zustandsklassen für die Teilmetrics und den PSI
 (aus MISCHKE et al. 2015).

Indexwert	Zustandsklasse
0,5 - 1,5	1 = sehr gut (high)
1,51 - 2,5	2 = gut (good)
2,51 - 3,5	3 = mäßig (moderate)
3,51 - 4,5	4 = unbefriedigend (poor)
4,51 - 5,5	5 = schlecht (bad)

4.4 Auswertung Zooplankton mit PhytoLoss

Die Auswertung erfolgte nach den Vorgaben im PhytoLoss-Verfahren nach DENEKE, MAIER & MISCHKE (2015), mit der Version 3.0.4.1 (Stand 24.04.2019). Im Rahmen der EU-WRRL wurde zur Komplettierung des planktischen Nahrungsnetzes dieses PhytoLoss-Verfahren eingeführt. Es dient als Interpretationshilfe für die Bewertungsergebnisse des obligaten Phyto-See-Indexes.

- Über das PhytoLoss-Modul (MS Access) wurden verschiedene Indizes berechnet. Jedem berechneten Index wird anschließend eine **ökologische Zustandsklasse, hier Effektklasse** genannt, zugeordnet. Es gibt **7 Effektklassen**, wobei Klasse 1 einer geringen Ausprägung und Klasse 7 einer sehr starken Ausprägung entspricht. Die wichtigen Ergebnisse für jeden See wurden als Steckbriefe in Tabellenform und die wichtigen Indizes über ein Radardiagramm visualisiert (vgl. DENEKE, MAIER & MISCHKE 2015). Die 7 Klassen des Radardiagramms beinhalten folgende Indices:
- Als mögliches Maß für top-down Effekte wird die Mittlere Cladoceren-Biomasse eines Individuums) berechnet. Als Abkürzungen für diesen Index sind **GIC** (= Größenindex Cladoceren) oder **MCM** (= mittlere Cladocerenmasse) gebräuchlich. Dieser Index (**GIC = MCM**) errechnet sich als Quotient aus der mittleren Cladocerenbiomasse und der mittleren Abundanz der Cladoceren einer Probe. Liegt der GIC bzw. MCM im Sommer (zur Zeit des stärksten Fisch-Prädationsdruckes) bei ca. $6 \mu\text{g L}^{-1}$ (dem Gewicht einer 1 mm langen Daphnie), so wird der Prädationsdruck durch Fische als allenfalls als moderat eingestuft. Die Abschätzung der „top-down“ Effekte durch Fischfraß mittels GIC basiert v. a. auf den in der Literatur beschriebenen Fakten, dass Fische große, wenig fluchtfähige und auffällig gefärbte Individuen selektieren. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Größenspektrum u. a. auch „bottom up“ gesteuert wird. In den über das Modul PhytoLoss ausgegebenen Radardiagrammen (vgl. DENEKE, MAIER & MISCHKE (2015) wird als Maß für den Fisch-Prädationsdruck der **FPI** angegeben, **wobei der FPI umgekehrt proportional zum GIC (MCM) ist**. Eine hohe Effektklasse beim FPI bedeutet somit eine kleine mittlere Cladocerenbiomasse (kleiner Quotient) eines Individuums und gleichzeitig einen zu vermutenden großen Fischfraßdruck. Entsprechend bedeutet eine kleine Effektklasse eine im Mittel große mittlere Cladocerenmasse und somit einen kleinen Fischfraßdruck. Die Effektklassen sind somit am vermuteten Fischfraßdruck ausgerichtet.
- Das **Z/P Verhältnis** ergibt sich aus dem Verhältnis Zooplankton- zu Phytoplankton-Volumen bzw. Masse und kann den Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse beschreiben. Der Index orientiert sich an JEPPESEN et al. (1997).
- Die Indizes **FQI** und **FQIC** (FQI für das Metazooplankton und FQIC für die Cladoceren) geben Aufschluss über die Futterqualität des Phytoplanktons, und gleichzeitig über eine mögliche Futterlimitation (vgl. LAMPERT & SCHÖBER 1980; LAMPERT 1988). Bei diesen Indizes ist zu beachten, dass die Effektklassen zum besseren Verständnis in % fressbare Algen umgerechnet werden sollten, wobei $\% \times 0,07 = \text{Effektklasse}$ ergeben (bzw. $\text{Effektklasse} / 0,07 = \%$).

- Die Grazing-Indizes **MGI** (= Metazooplankton-Grazing-Index) und **CGI** (= Cladoceren-Grazing-Index) charakterisieren den Fraßdruck des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton (Details siehe DENEKE, MAIER & MISCHKE 2015).

Umrechnung der Biomassen von Phyto- und Zooplankton

- Die Berechnung der Indizes über das PhytoLoss-Modul erfolgte in Anlehnung an das Phytoplankton über das Biovolumen, wobei für die in den Radardiagrammen und Steckbriefen ausgegebenen wichtigsten Indizes der aussagekräftige Sommeraspekt (24. Juni bis 7. Oktober) berücksichtigt wurde. Zusätzlich, bzw. zum Vergleich, werden für das aktuelle Jahr die Indizes für die Vegetationsperiode errechnet. Das Biovolumen (= Frischgewicht) der Crustaceen wurde durch Umrechnung der Trockengewichte ermittelt, wobei die Trockenmasse in mg/L normalerweise bei ca. 10-20 % des Biovolumens in mm³/L liegt. In Zukunft soll das Biovolumen pauschal als Trockenmasse (mg/L) x 10 = Biovolumen (mm³/L) festgesetzt werden.
- Textlich sowie in einigen Tabellen und Abbildungen wurden zusätzlich zum PhytoLoss-Verfahren die Trockenmassen (als Mediane für den Untersuchungszeitraum) beschrieben und abgebildet, da für die Planktoncrustaceen zahlreiche, exakte Trockenmassenwägungen vorliegen. Sofern das Biovolumen des Phytoplanktons in Trockenmasse umgerechnet wurde, wurde nach REYNOLDS (1984) das Trockengewicht (mg/L) als 45 % des Biovolumens bzw. Frischgewichts Phytoplankton (mm³/L) angenommen. Zu beachten ist somit, dass die Werte, gerechnet über das Biovolumen, von den Werten, gerechnet über Trockenmassen, abweichen bzw. abweichen können. Diese von PhytoLoss abweichende Darstellung wird jeweils gesondert gekennzeichnet.

Bei der Ausgabe des Zooplankton-Gilden-Biovolumens (Gilden-Zoo-BV) im Steckbrief sind Taxa wie Raubcladoceren, oder Büschelmücken (*Chaoborus*) -Larven nicht berücksichtigt, da diese als carnivore Taxa keinen unmittelbaren Einfluss auf das Phytoplankton haben.

Bei der Beschreibung der Ergebnisse werden zunächst für jeden See die Artenzahl und faunistische Besonderheiten genannt. Anschließend werden die aspektbestimmenden Taxa und das Nahrungsnetz beschrieben.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu beachten, dass aufgrund des limitierten Probenahme-Zeitraums Winterarten bzw. Arten, die im sehr zeitigen Frühjahr ihr Entwicklungsmaximum aufweisen, unterrepräsentiert sind bzw. nicht erfasst wurden. Zu beachten ist auch, dass große Zooplankter (Raubcladoceren, Mysidaceen, Büschelmücken-Larven) mit „normalem“ Entnahmegesetz (Netz), wie es hier verwendet wurde, allenfalls halbquantitativ erfasst werden.

5 Ergebnisse

5.1 Kurzübersicht

5.1.1 Trophische Parameter

Der Großteil der untersuchten Seen 2020, Los1, sind direkt von der Schwentine beeinflusst bzw. von ihr durchflossen, ausgenommen der Dobersdorfer See, der abseits der Schwentine nahe Preetz liegt. Alle untersuchten Seen sind Seen des östlichen Hügellandes.

Die Schwentineseen bilden eine durch die Schwentine verbundene Kette, beginnend beim Stendorfer See südlich des Bungsbergs und dem Sibbersdorfer See (obere Schwentine) und endend beim Lanker See südlich Preetz. Der Gr. Eutiner See wird nur peripher am Nordende von der Schwentine durchflossen (weiteres zu den Seen der Schwentine siehe LANU 2006).

In Abb. 1 ist die Schwentine-Seenkette dargestellt, wobei neben den untersuchten Seen 2020 noch weitere Seen des gesamten Einzugsgebietes der Schwentine dargestellt sind.

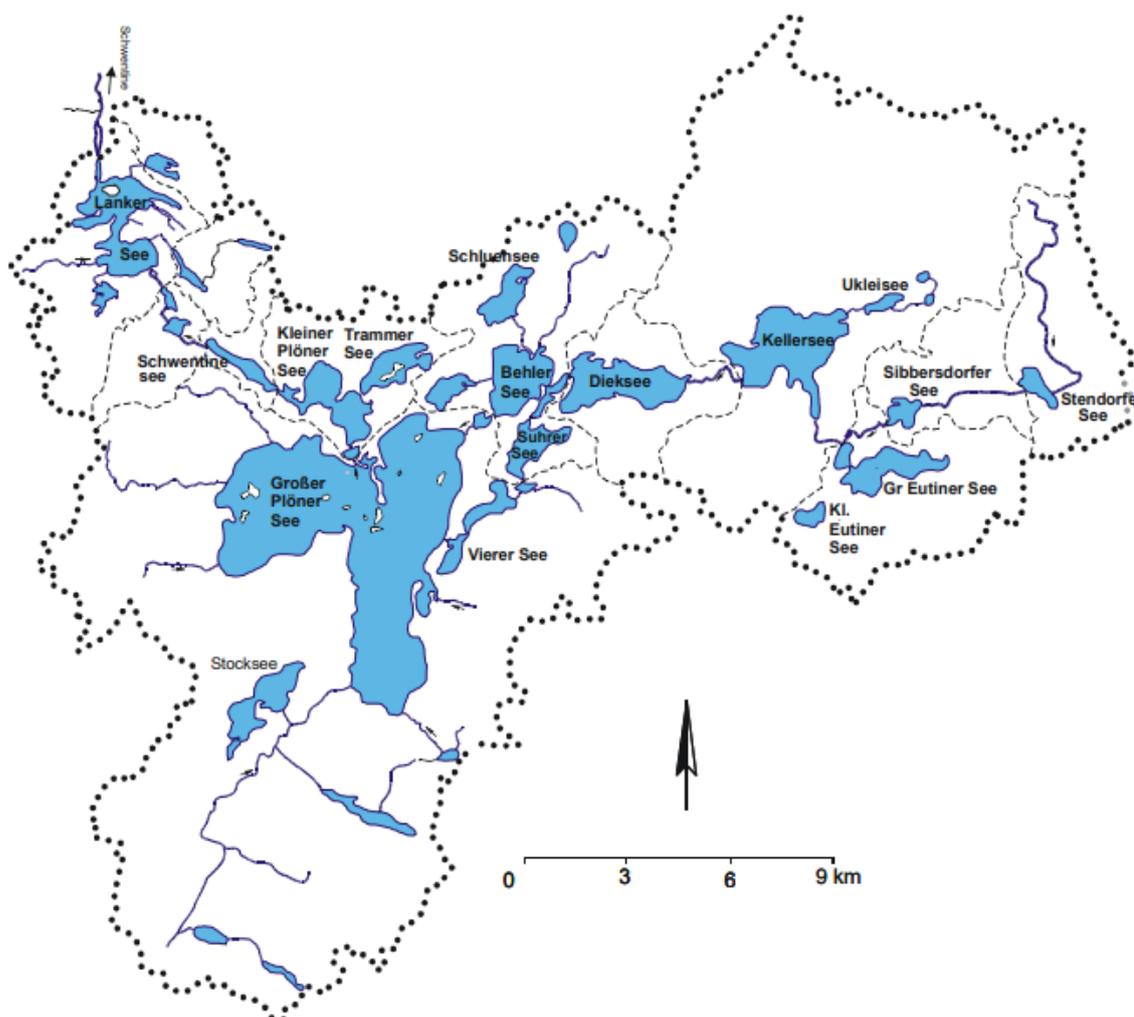


Abb. 1: Seen des Schwentine-Einzugsgebietes (entnommen aus LANU 2006). Die untersuchten Seen 2020 der Schwentine-Seenkette sind in Tab. 5 aufgelistet.

Die wichtigen trophischen Parameter sind in Tab. 5 als Saisonmittel für 2020 aufgelistet. Die höchsten Nährstoff- und Phytoplanktongehalte (Chl.a und Algenbiovolumen) in der Schwentinekette finden sich im oberen Teil (Stendorfer See, Sibbersdorfer See), im Gr. Eutiner See (v.a. Nährstoffe) und im unteren Teil der Kette (Lanker See). Der abseits gelegene Dobersdorfer See weist v.a. erhöhte Algenbiomassen auf (siehe auch Abb. 2). Zu Anfang des Jahrtausends waren die diffusen Einträge die Hauptnährstoffquelle in die Schwentine (LANU 2006), was sich bis heute sehr wahrscheinlich nicht geändert hat.

Während in der Seenkette die eutrophierten Flachseen, v.a. der Lanker See, Sibbersdorfer und Stendorfer See, durch stark steigende Phosphor- und Blaualgengehalte im Sommer und Frühherbst gekennzeichnet sind, sind die großen mesotrophen Seen innerhalb der Schwentine, v.a. der Behler See, Dieksee und Gr. Plöner See durch eine Abnahme der Phosphor und Algengehalte im Sommer/Frühherbst geprägt.

Tab. 5: Saisonmittelwerte wichtiger limnologischer Parameter der See-Messstellen 2020, Los 1. Chemiewerte aus 1 m Tiefe; Phyto-BV (Biovolumen) und Chl.a als integrierte Probe. Die Seen sind alphabetisch sortiert.

Erläut. und Abk.: Plkt.-Typ = Planktontyp nach MISCHKE et al. 2017. TP = Gesamtphosphor, TN = Gesamtstickstoff, Trophie-Index nach Riedmüller et al 2014, Phy-BV = Biovolumen Phytoplankton (Datenquelle TP, TN und Sichttiefe: LLUR).- * ohne Novemberprobe

MS_NR	M_NAME1	Plkt.-Typ	TP mg/l	TN mg/l	Sichttiefe m	Chl.a µg/l	Trophie-Index	Phy-BV mm ³ /l
129079	Behler See, tiefste Stelle	10.1	0,036	0,70	5,5	4,9	2,18	0,53
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	10.1	0,039	0,72	5,8	4,0	2,13	0,57
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	14	0,046	1,23	1,5	37,2	3,18	4,50
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	11.1	0,127	1,20	1,3	28,2	3,36	5,79
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	13	0,048	0,65	5,4	5,5*	2,07	0,70
129075	Kellersee, Südteil, tiefste Stelle	10.1	0,043	0,99	3,1	10,3	2,63	1,79
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	10.2	0,053	0,72	4,4	9,5	2,53	1,89
129104	Lanker See, tiefste Stelle	11.1	0,086	1,40	1,8	32,3	3,35	4,56
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	11.1	0,085	1,21	2,5	29,3	3,21	3,83
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	11.1	0,126	1,76	1,4	56,3	3,64	7,14
129175	Stendorfer See, tiefste St.	11.1	0,096	2,79	0,8	52,7	3,73	6,55

In Abb. 2 sind die Saisonmittel je Messstelle 2020 für Gesamtphosphor (TP), Chl.a und das Phytoplankton-Biovolumen als Box-Whisker-Grafik dargestellt (Median, 25%- und 75%-Perzentile und Ausreißer). Die Seen der Schwentine-Seenkette sind entlang der Fließrichtung sortiert:

- Die **TP**-Gehalte im Stendorfer See, Sibbersdorfer See und Gr. Eutiner See sind deutlich erhöht (Jahresmittel der 3 Seen: 0,1 – 0,13 mg/l TP). Im weiteren Verlauf der Schwentine über den Kellersee, Dicksee bis zum Behler See nimmt der TP-Gehalt deutlich ab (Jahresmittel in allen 3 Seen 0,04 mg/l TP). Ab den Plöner Seen nehmen die Gehalte erneut leicht zu und erreichen am Ende der untersuchten Kette im Lanker See Gehalte, die etwas unterhalb der Gehalte im Stendorfer See liegen (Jahresmittel in beiden Seebecken des Lanker Sees: 0,09 mg/l TP). Der Dobersdorfer See weist Gehalte auf, die im Bereich des Kellersees und der Plöner Seen liegen (Jahresmittel 0,05 mg/l).
- Beim **Chl.a-Gehalt** und **Phytoplankton-Biovolumen**, die im Vergleich der 11 Messstellen im Seenkettenerlauf ein ähnliches Muster aufweisen, zeigt sich ein ähnlicher Trend entlang der Seenkette wie beim Phosphor, wobei auch Unterschiede sichtbar werden: Der Stendorfer See und Sibbersdorfer See weisen einen deutlich höheren Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse auf als der Gr. Eutiner See (Jahresmittel im Stendorfer und Sibb. See: 53 und 56 µg/l Chl.a, im Gr. Eut. See 28 µg/l). Wie beim Phosphor sind in der Schwentinekette ab Kellersee bis zu den Plöner Seen die Chl.a-Gehalte deutlich niedriger als oberhalb (4 – 10 µg/l), während sie danach im Lanker See wieder deutlich ansteigen und etwas oberhalb der Gehalte des Gr. Eutiner Sees liegen (32 und 29 µg/l). Der Dobersdorfer See weist einen relativ hohen Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse auf und hat mit einem Jahresmittel von 37 µg/l Chl.a höhere Gehalte als die Lanker See-Becken, ganz anders als beim Phosphor.

5.1.2 Phytoplankton

In den 11 untersuchten See-Messstellen wurden im Mittel pro Probe 27 verschiedene Taxa analysiert (ohne Größenklassen).

Pro See für das Jahr 2020 (7 Proben) wurden im Mittel 77 verschiedene Taxa gefunden. Die höchste Anzahl wurde im Lanker See mit 97 Taxa gefunden, wobei hier die Taxazahl beider Becken addiert wurde, desweiteren im Dobersdorfer See und Sibbersdorfer See mit jeweils 93 Taxa. Die geringsten Zahlen wurden im Gr. Plöner (66), im Dicksee (65) und im Behler See mit 62 Taxa ermittelt.

Zwischen der Chlorophyll a-Konzentration und der Phytoplanktonbiomasse lässt sich für den Datenbereich der Einzelwerte ein linearer Zusammenhang nachweisen (Korrelationskoeff. 0,66; n = 77).

Der Anteil des Chlorophyll a am Phytoplankton-Biovolumen liegt bei Betrachtung aller 62 Einzelwerte im Bereich 0,3 bis 2,1 %. Der Median dieses Quotienten der Einzelproben beträgt 0,76 %, das arithmetische Mittel 0,83 %. Diese Mittelwerte liegen damit in gleichem Größenbereich eigener Untersuchungen der letzten Jahre in Nordostdeutschland (u.a. ARP & MAIER 2016-20, ARP, MAIER & MICHELS 2015; ARP, KOPPELMEYER & WÖBBECKE 2014). Der -Mittelwert des Chlorophyll a am Phytoplanktonbiiovolumen aller Einzelproben von WRRL-Seen in Deutschland ab 2006 bis 2012 liegt bei 0,81 % (U. Riedmüller, pers. Mitteilung 2012).

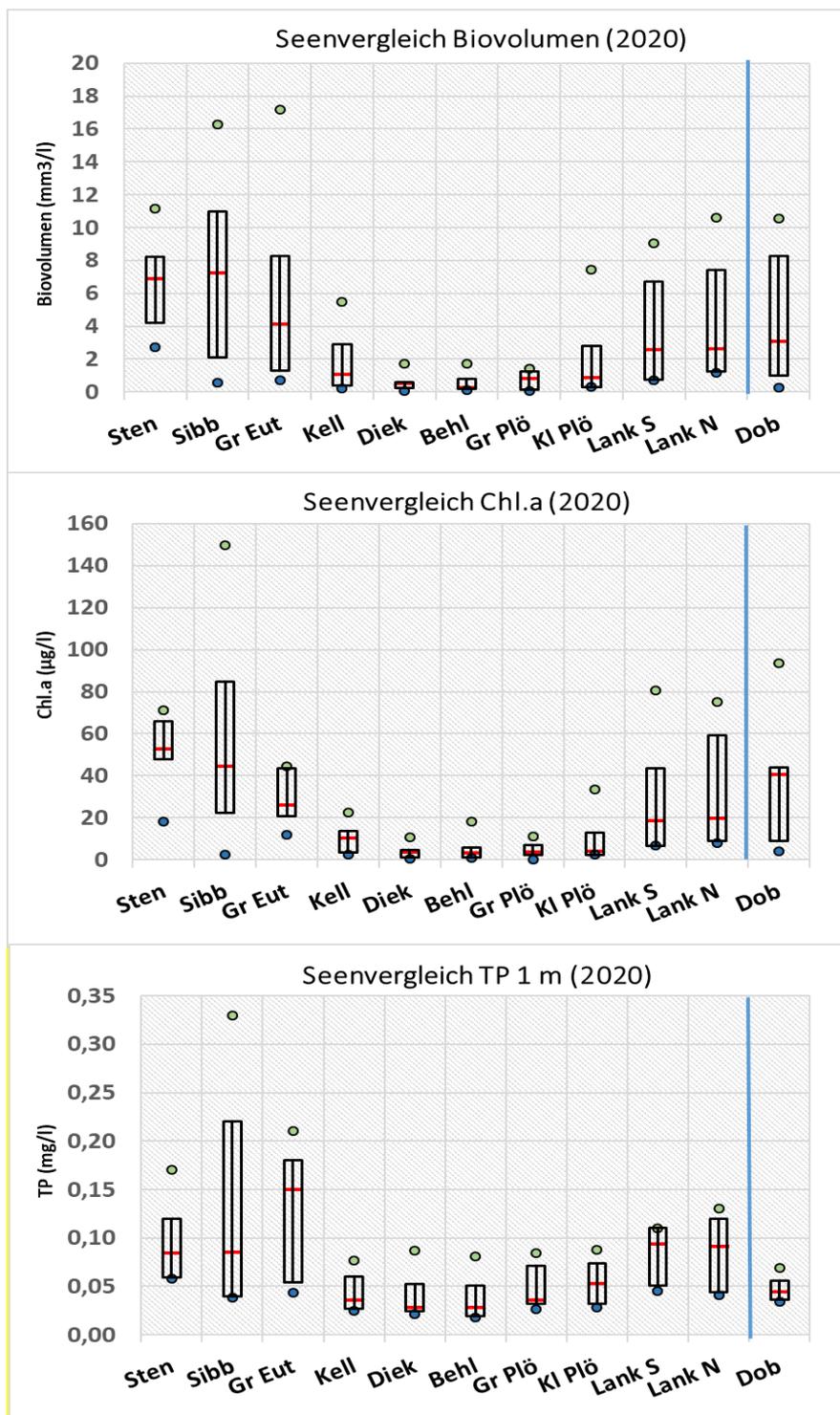


Abb. 2: Vergleich der 11 See-Messstellen 2020, Los 1, sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker für Phytoplankton-Biovolumen (**oben**), Chl.a (**Mitte**), und Gesamtphosphor (TP) in 1 m Tiefe (**unten**) (Einzeldaten mit n=7).

Abkürzungen: Sten=Stendorfer See, Sibb=Sibbersd. See, Gr Eut = Gr. Eutiner See, Kell= Kellersee, Diek= Dieksee, Behl=Behler See, Gr Plö= Gr. Plöner See Süd, Kl. Plö= Kleiner Plöner See, Lank N und S=Lanker See Nord (tief) und Süd (flach), Dob=Dobersdorfer See.

5.1.3 Zooplankton

In den untersuchten Seen wurden im aktuellen Jahr 2020 (Los 1) insgesamt 76 Metazooplankton-Taxa nachgewiesen, darunter 46 Rädertier-, 17 Cladoceren-, 13 Copepoden-Taxa sowie zusätzlich 2 Taxa aus der Kategorie „Sonstige“. Im Mittel wurden **44 (Median 46) Taxa pro See** erfasst, wobei der Dobersdorfer See mit nur 32 die niedrigsten Taxazahlen aufweist, der Lanker See und der Kellersee mit 51 bzw. 50 die höchsten (Abb. 3). Im Gr. Plöner See wurden im aktuellen Jahr vergleichsweise wenige Taxa nachgewiesen, vermutlich aufgrund der fehlenden Frühjahrsbeprobungen.

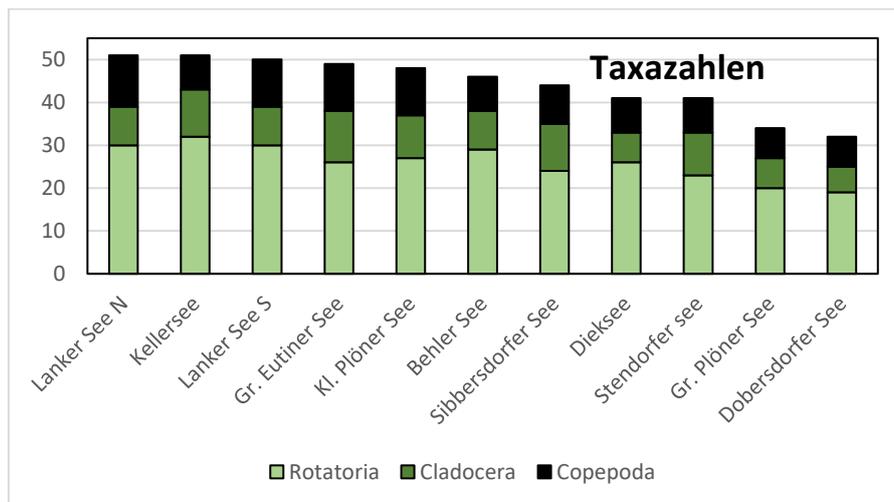


Abb. 3: Anzahl der nachgewiesenen Taxa in den untersuchten Seen im Jahr 2020, Los 1. Seen (Seebecken)-Reihenfolge in absteigender Taxazahl.

Hinsichtlich der Abundanz stellen die Rotatorien mit durchschnittlich 82 % den überwiegenden Teil des Metazooplanktons (Abb. 4, links). Bei der Biomasse kehrt sich das Bild um; hier stellen die Crustaceen mit > 90 % bei weitem den größten Biomassen-Anteil (Abb. 4, rechts).

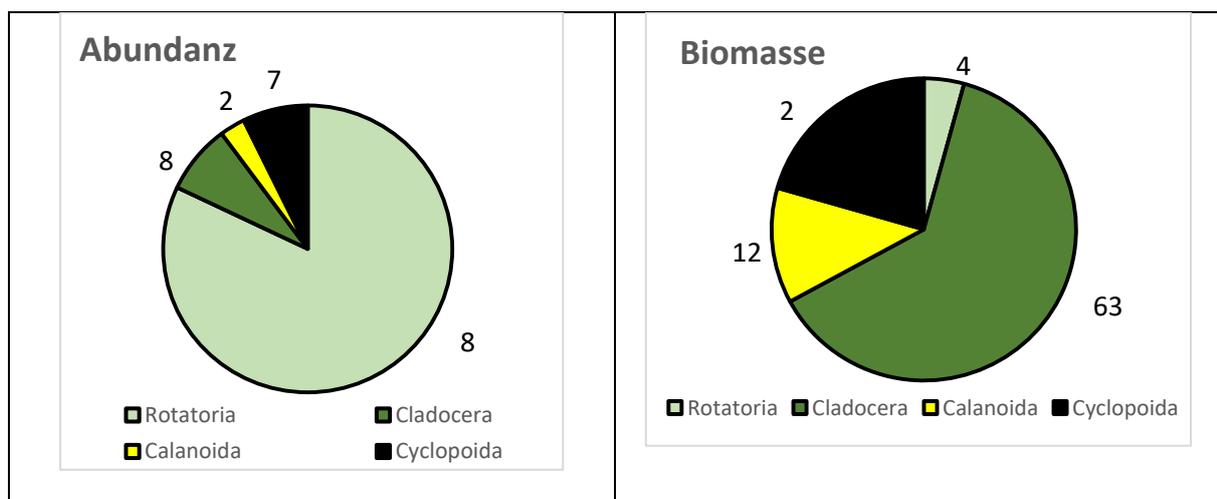


Abb. 4: Durchschnittliche Abundanz-Anteile (**links**) sowie durchschnittliche Biomassen (Trockenmassen)-Anteile (**rechts**) der 4 taxonomischen Großgruppen: Mittelwert von allen 2020 untersuchten Seen bzw. Seebecken, Los 1.

Die Biomassen-Spanne (Spanne der Biomassen-Mediane) für 2020 beträgt 36 $\mu\text{g TM/L}$ (Median Gr. Plöner See) bis 701 $\mu\text{g TM/L}$ (Median Stendorfer See) (Abb. 6). Die Biomassen der Seen sind signifikant verschieden (Friedmann: $P < 0,001$). Bei 6 Seen (5 Seen der Schwentine-Kette und im Dobersdorfer See) liegt der Biomassenmedian $< 200 \mu\text{g TM/L}$ und damit deutlich im mesotrophen Bereich. Erhöhte Biomassenwerte weisen der Gr. Eutiner See, der Lanker See, der Sibbersdorfer See und der Stendorfer See auf. Innerhalb der Schwentine-Kette ergibt sich eine deutliche Abnahme der Trockenmasse vom Stendorfer See hin zu den Seen um den Gr. Plöner See und anschließend wieder eine Zunahme hin zum Lanker See. Einen fast „identischen Verlauf“ zeigen auch TP, Chlorophyll-a und Phytoplankton-Biovolumen (siehe oben Kap. 5.1.2).

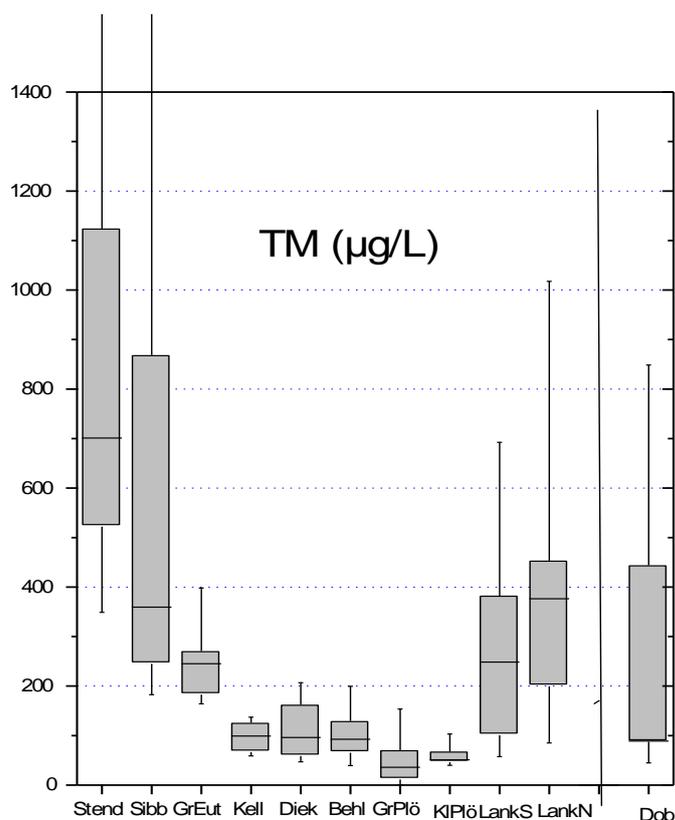


Abb. 5: Vergleich der 11 See-Messstellen 2020, Los 1, sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört): Box plots für das Zooplankton-Trockengewicht.

Abkürzungen: Sten=Stendorfer See, Sibb= Sibbersd. See, Gr Eut = Gr. Eutiner See, Kell= Kellersee, Diek= Dieksee, Behl=Behler See, Gr Plö= Gr. Plöner See Süd, Kl. Plö= Kleiner Plöner See, Lank N und S=Lanker See Nord und Süd, Dob=Dobersdorfer See.

Die Graphik in Abb. 6 verdeutlicht allerdings, dass die Seenmorphologie und damit auch die Netzzuglängen einen Einfluß auf die Höhe der Biomasse haben.

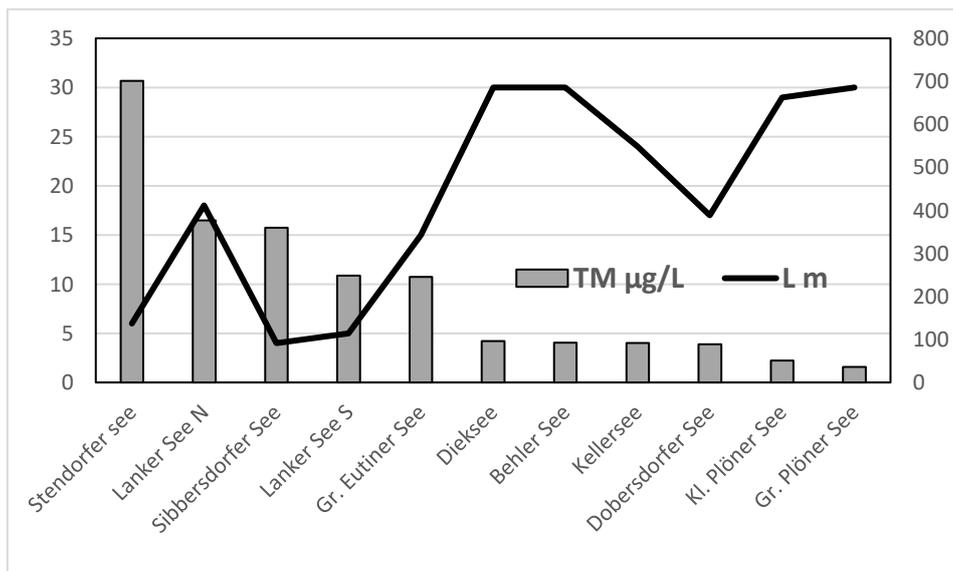


Abb. 6: Mediane der TM im Jahr 2020 (Balken mit rechter Achse) mit Netzzuglängen (schwarze Linie, mit linker Achse.), sortiert nach den Biomassen.

Die Mediane des **GIC** (bzw. **MCM**) über die Vegetationsperiode liegen zwischen 1,82 µg/Ind. (Dobersdorfer See) und 7,33 µg/Ind. (Dieksee). Mediane an bzw. über der Masse einer 1 mm langen Daphnie weisen der Kellersee, der Sibbersdorfer See, der Lanker See N, der Behler See sowie der Dieksee auf (Abb. 7). Einen sehr niedrigen GIC Wert mit durchschnittlich 2,7 µg/Ind bzw. <2 µg TM/Ind. (Mediane) zeigen der Gr. Plöner See und – wie bereits genannt - der Dobersdorfer See. Der Unterschied im GIC zwischen den Seen ist signifikant (Friedmann: P<0,002).

Beim **Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse** für den gesamten Untersuchungszeitraum ergeben sich niedrige Mediane mit vergleichsweise großen Schwankungen für den Dobersdorfer See und für den Gr. Eutiner See (Abb. 7), was durch große Unterschiede zwischen Frühjahrs- und Sommer-Umsatz bedingt ist. Die höchsten mittleren Umsätze weisen der Dieksee und der Behler See auf, die auch mittels der niedrigsten PSI-Werte als sehr gut bis gut bewertet wurden (vgl. Phytoplankton). Im Gr. Plöner See sind die Umsätze von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse trotz guter Bewertung über den PSI den gesamten Untersuchungszeitraum vergleichsweise niedrig (<45 %/d).

Ein Trend in der Schwentine-Kette – analog zu den Zooplankton-Trockenmassen – läßt sich weder beim GIC noch beim Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse Z/P erkennen.

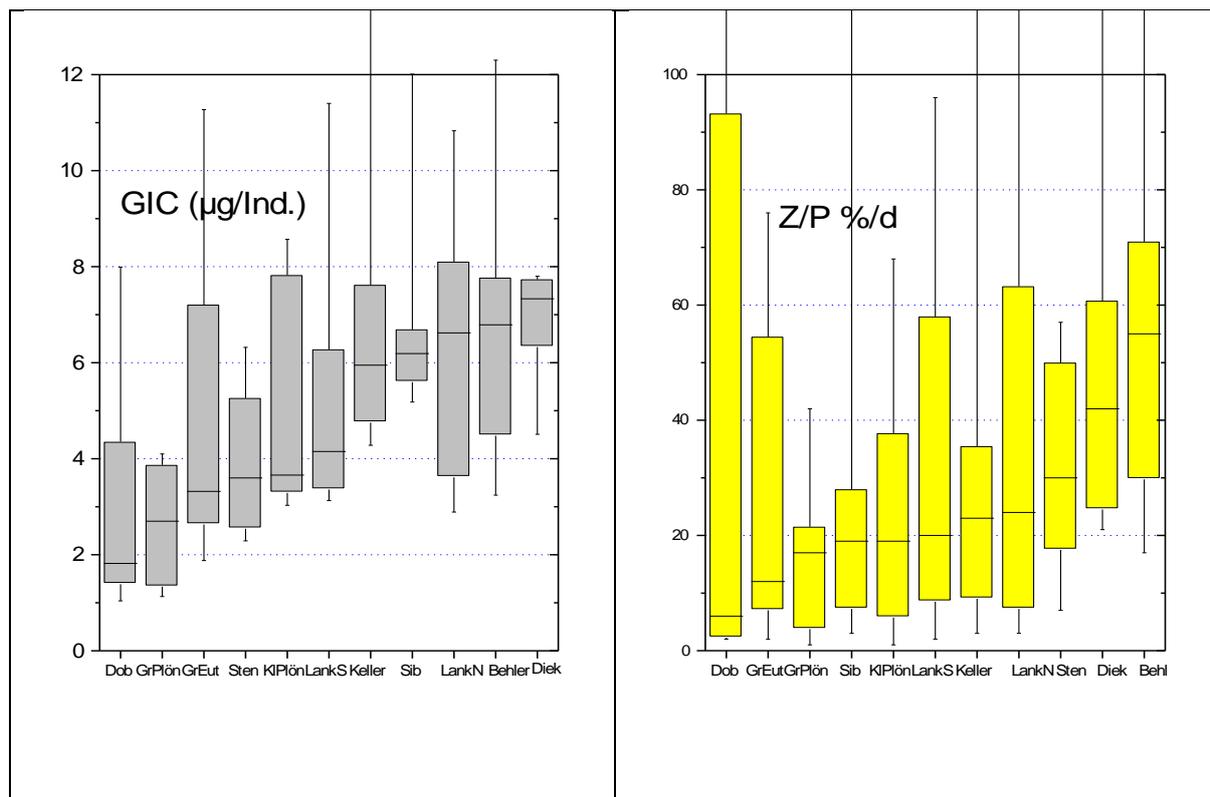


Abb. 7: Vergleich der Seen 2020, Los 1. **Links:** Durchschnittlicher Cladoceren-Größenindex (GIC = mittlere Trockenmasse pro Cladoceren-Individuum); gesamter Messzeitraum; Mediane mit Box / Whisker (75 und 95 %). **Rechts:** Durchschnittlicher Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P) in den untersuchten Seen 2020, Los 1 (gesamter Messzeitraum) (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

Abkürzungen: Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlön = Gr. Plöner See Süd; Sib = Sibbersdorfer See; KlPlön = Kl. Plöner See; LankS = Lanker See S; Keller = Kellerssee; LankN = Lanker See N; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See.

5.1.4 *Dreissena* spp. – Veliger-Abundanz

In Deutschland sind mittlerweile 2 Arten der Gattung *Dreissena* nachgewiesen, die Zebra-Muschel (*D. polymorpha*) und die Quagga Muschel (*D. rostriformis bugensis* bzw. *D. bugensis*). Während die Zebra-Muschel bereits seit vielen Jahrzehnten in heimischen Gewässern vorkommt, ist die Quagga-Muschel erst in den letzten ca. 15 Jahren in der Ausbreitung begriffen. Unterschiede in der Biologie / Ökologie der adulten Muscheln liegen u.a. in der Tiefen-Verbreitung bzw. der Toleranz gegenüber niedrigen Temperaturen oder der Fähigkeit, Feinsubstrat zu besiedeln. Die Quagga-Muschel besiedelt größere Tiefen als die Zebra-Muschel, ist in der Lage bei niedrigeren Temperaturen zu reproduzieren und auf Feinsubstrat zu siedeln und hat in zahlreichen Lebensräumen die Zebra-Muschel verdrängt (z. B. METZ et al. 2018; KARATAYEV et al. 2015). Die Larven beider Muschel-Arten sind Bestandteil des Zooplanktons und meines Wissens (im Gegensatz zu den Adultmuscheln) bisher nicht zu unterscheiden; sie werden bei Zooplanktonzählungen gemeinsam als *Dreissena* spp. erfasst. In der vorliegenden Untersuchung sollte der Bestand der *Dreissena*-Larven ermittelt und mit Untersuchungen aus Vorjahren verglichen werden.

Im oberen Bereich der Schwentine-Kette, im Stendorfer und im Sibberdorfer See, konnten aktuell keine Veliger Larven von *Dreissena* spp. nachgewiesen werden. Ab dem Gr. Eutiner See bis hin zum Lanker See ergeben sich starke Schwankungen in der Veliger Abundanz, wobei die Mediane im Behler See, dem Großen und dem Kleinen Plöner See mit durchschnittlich ca. 1,5 bis gut 7 Ind./L am höchsten ausfallen (Abb. 8, links). Maximal wurden im aktuellen Jahr bis zu 56 Veliger Larven pro Liter erfasst (Lanker See S). Der Vergleich verschiedener Untersuchungsjahre ergibt im Trend eine Zunahme der Larven im Untersuchungsjahr 2020 gegenüber den früheren Untersuchungsjahren 2008/11 und 2014 in der Schwentine-Kette (Abb. 8 rechts). Auffällig darüber hinaus ist, dass im aktuellen Untersuchungsjahr 2020 auch während der kalten Jahreszeit Veliger Larven in den Proben nachzuweisen waren, während das in den früheren Untersuchungsjahren praktisch nicht der Fall war. Letzteres spricht für eine deutliche „Beteiligung“ der Quagga-Muschel an der Abundanz der Veliger Larven. Nach Angaben des NABU Schleswig-Holsteins wurden Quagga Muscheln im Jahr 2017 am Kl. Plöner See bzw. der Plöner Seenkette nachgewiesen. Seit wann die Muschel genau im Bereich der Schwentine-Kette vorkommt ist schwer einzuschätzen. Erste Funde der aus dem Bereich des Schwarzen Meeres stammenden Muschel in Deutschland stammen aus dem Jahr 2007 (VAN DER VELDE & PLATVOET 2007). Bei Makrophytenuntersuchungen 2020 in einigen der hier untersuchten Seen wurden auch Massenvorkommen von *Dreissena* Adultmuscheln gefunden (STUHR, MEIS & VAN DER WEYER 2021).

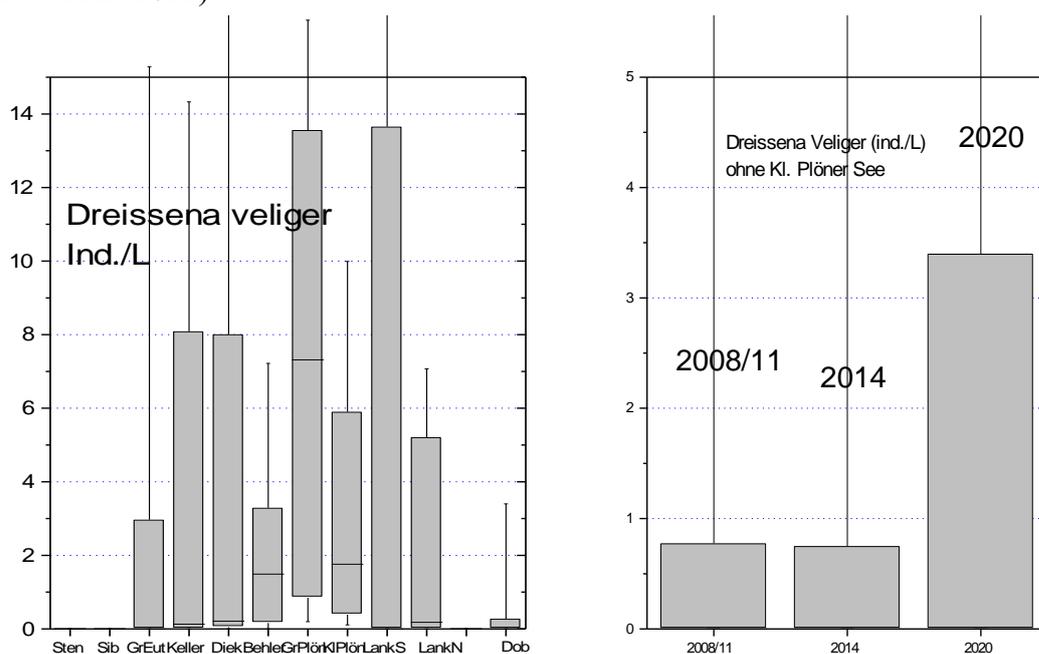


Abb. 8: **Links:** Durchschnittliche Abundanz der Veliger Larven von *Dreissena* spp. in der Schwentine-Kette sowie im Dobersdorfer See 2020. **Rechts:** Durchschnittliche Abundanz der *Dreissena* spp. Veliger aufsummiert für die gesamte Schwentine-Kette in den verschiedenen Untersuchungsjahren. (Mediane mit 75 und 95 % Percentilen).

Abkürzungen: Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlön = Gr. Plöner See Süd; Sib = Sibbersdorfer See; KlPlön = Kl. Plöner See; LankS = Lanker See S; Keller = Kellersee; LankN = Lanker See N; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See

5.1.5 Phyto-und Zooplankton: 2020 im Vergleich zu früheren Jahren

5.1.5.1 *Phytoplankton*

In den folgenden 3 Grafiken (Abb. 9 bis 11) ist für alle untersuchten Seen der Vergleich für 3 Jahre als Box-Whisker-Grafik mit Medianen dargestellt (2008/11 – 2014 und 2020), jeweils für Gesamtphosphor aus 1 m Tiefe und Chl.a und Phytoplankton-Biovolumen als integrierte Probe. 2014 war das letzte gemeinsame untersuchte Jahr der Seen der Schwentinekette, 2011 das vorletzte Jahr für den Behler See und Sibbersdorfer See, 2008 das vorletzte Jahr für den Dieksee, Gr. Eutiner See, Kellersee, Stendorfer See und Lanker See. Der Große Plöner See und Dobersdorfer See werden seit vielen Jahren alljährlich untersucht. Der Dobersdorfer See ist dabei der einzige See abseits der Schwentinekette.

Schwentine-Seenkette

Bei allen drei Parametern zeigen sich entlang der Schwentinekette in Fließrichtung in allen Jahren ähnliche Trends, d.h. erhöhte Gehalte zu Beginn der Seenkette, eine deutliche Abnahme inmitten der Kette insbesondere beim Dieksee, Behler See und den 2 Plöner Seen und eine erneute Zunahme im Unterlauf beim Lanker See.

Unterschiede zwischen den Jahren sind in der Seenkette nur bei den mittleren, tiefen Seen erkennbar, wenn auch nicht sehr ausgeprägt. Es ist bei diesen Seen eine leichte Abnahme v.a. zwischen 2008/11 und 2014 erkennbar. Dies rührt v.a. daher, dass die Frühjahrspeaks im März/April sehr unterschiedlich stark in den einzelnen Jahren erfasst werden, da sie meist nur kurzzeitig auftreten. Bei den polymiktischen Flachseen dagegen treten diese deutlichen Unterschiede im Frühjahr nicht auf. Dort ist keine kontinuierliche Abnahme erkennbar.

Dobersdorfer See

Der Dobersdorfer See zeigt eine Abnahme der Phosphorgehalte in den 3 Jahren, jedoch nicht der Gehalte für Chl.a und Biovolumen. Hier ist das jeweilige Schichtungsverhalten in diesem schwach polymiktischen See ein wichtiger Regulator. Genaueres dazu siehe Seekapitel 5.5.

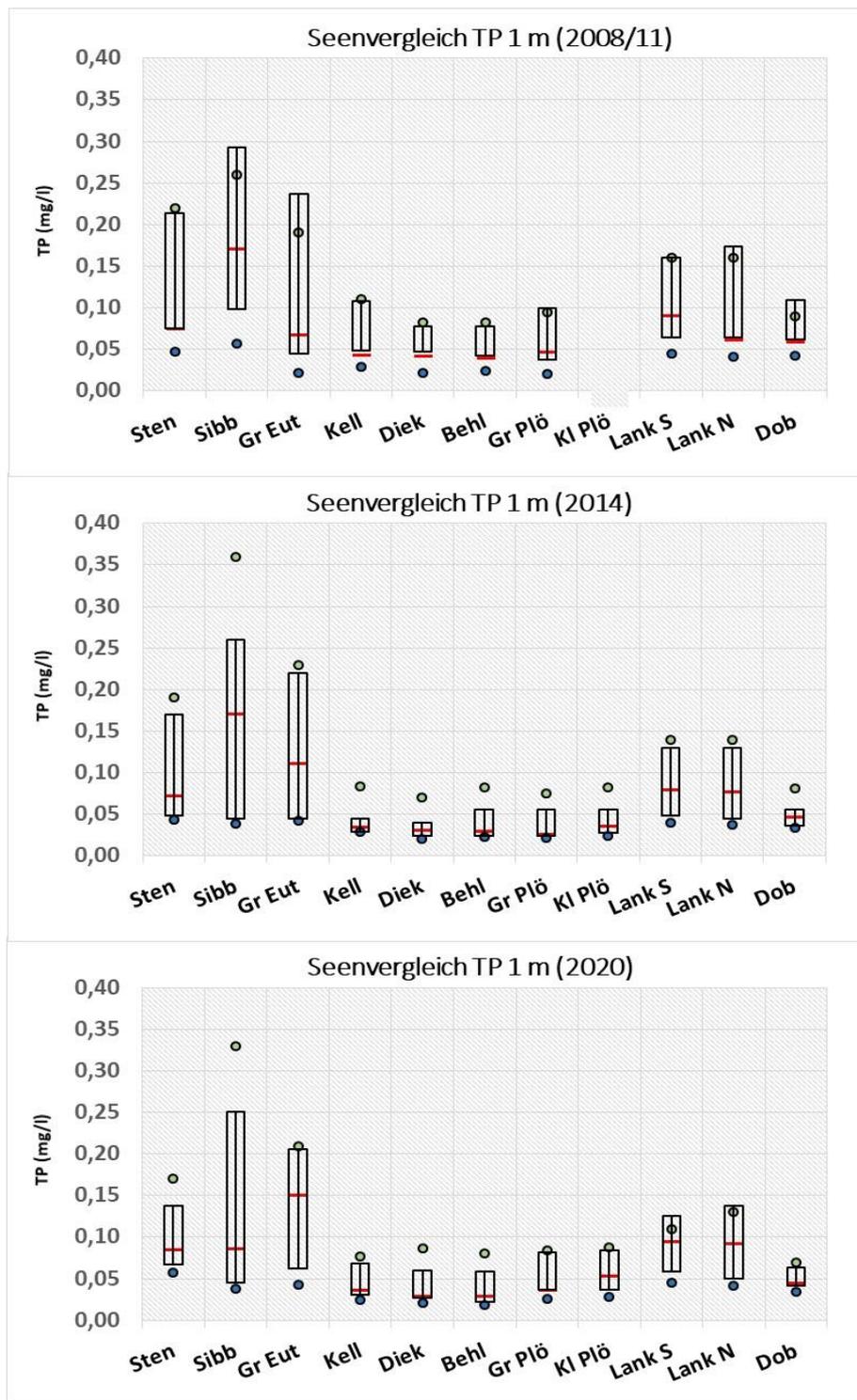


Abb. 9: Vergleich der 11 See-Messstellen für **Gesamtphosphor** über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker.
Abkürzungen: Sten=Stendorfer See, Sibb= Sibbersd. See, Gr Eut = Gr. Eutiner See, Kell= Kellersee, Diek= Dieksee, Behl=Behler See, Gr Plö= Gr. Plöner See Süd, Kl. Plö= Kleiner Plöner See, Lank N und S=Lanker See Nord und Süd, Dob=Dobersdorfer See.

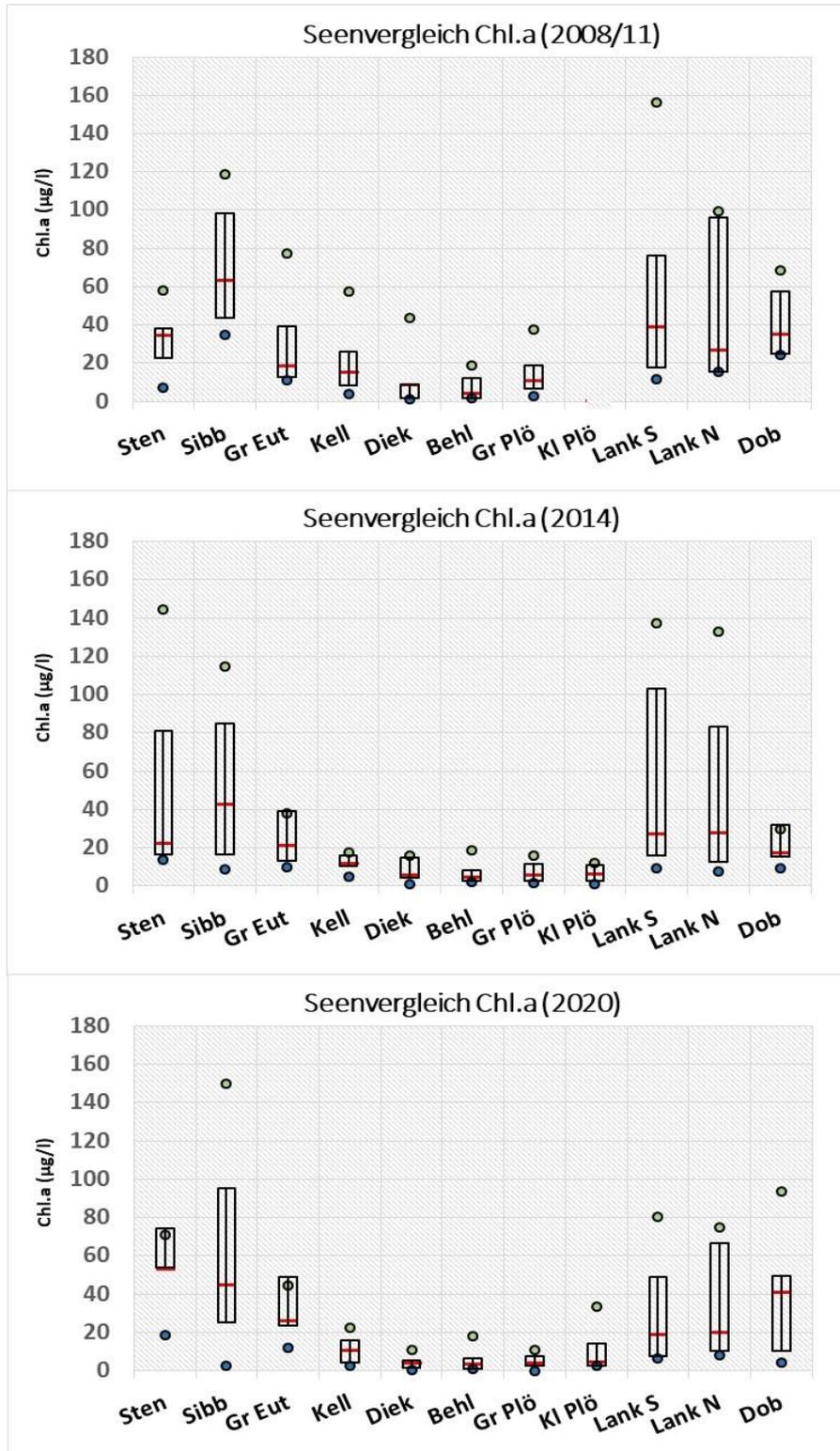


Abb. 10: Vergleich der 11 See-Messstellen für **Chl.a** über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker.

Abkürzungen: Sten=Stendorfer See, Sibb= Sibbersd. See, Gr Eut = Gr. Eutiner See, Kell= Kellersee, Diek= Dieksee, Behl=Behler See, Gr Plö= Gr. Plöner See Süd, Kl. Plö= Kleiner Plöner See, Lank N und S=Lanker See Nord und Süd, Dob=Dobersdorfer See.

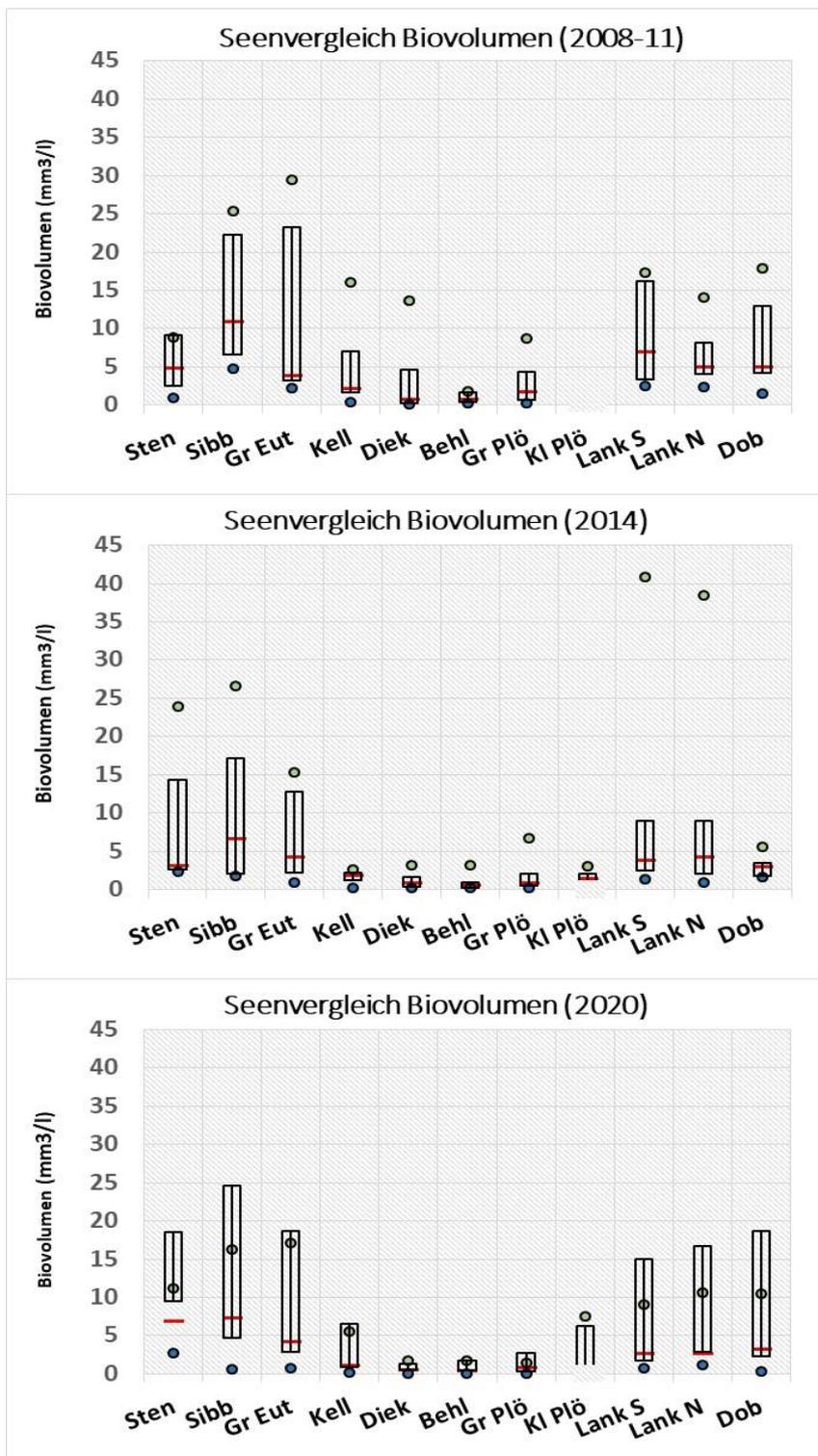


Abb. 11: Vergleich der 11 See-Messstellen für das Phytoplankton-Biovolumen über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker. **Abkürzungen:** Sten=Stendorfer See, Sibb= Sibbersd. See, Gr Eut = Gr. Eutiner See, Kell= Kellersee, Diek= Dieksee, Behl=Behler See, Gr Plö= Gr. Plöner See Süd, Kl. Plö= Kleiner Plöner See, Lank N und S=Lanker See Nord und Süd, Dob=Dobersdorfer See.

5.1.5.2 Zooplankton

Schwentine-Seenkette

Beim Zooplankton ergeben sich ebenfalls ähnliche Trends in den Trockenmassen für die 3 (bzw. 4) verschiedenen Untersuchungsjahre (Abb. 12). Die Seen am Anfang der Schwentinekette weisen hohe Zooplankton-Biomassen auf, ebenfalls in geringerer Ausprägung der unterstromig liegende Lanker See. Noch erhöht sind die Zooplankton-Biomassen in den Jahren 2014 und 2020 im etwas „abseits der Kette liegenden“ bzw. nur am Nordende von der Schwentine tangierten Gr. Eutiner See. Bei den im Zentrum der Schwentine -Kette liegenden Seen ist zumindest im Trend eine Abnahme der Zooplankton-Biomassen von 2008/11 hin zu den Jahren 2014 bzw. 2020 festzustellen.

Dobersdorfer See

Beim Dobersdorfer See ist zumindest was den Median angeht eine Abnahme in der Biomasse des Zooplanktons zu erkennen. Während im Jahr 2008 der Median noch bei $>200 \mu\text{g TM/L}$ fällt der Median 2014 auf ca. 200 und im Jahr 2020 auf deutlich $<200 \mu\text{g TM/L}$ ab.

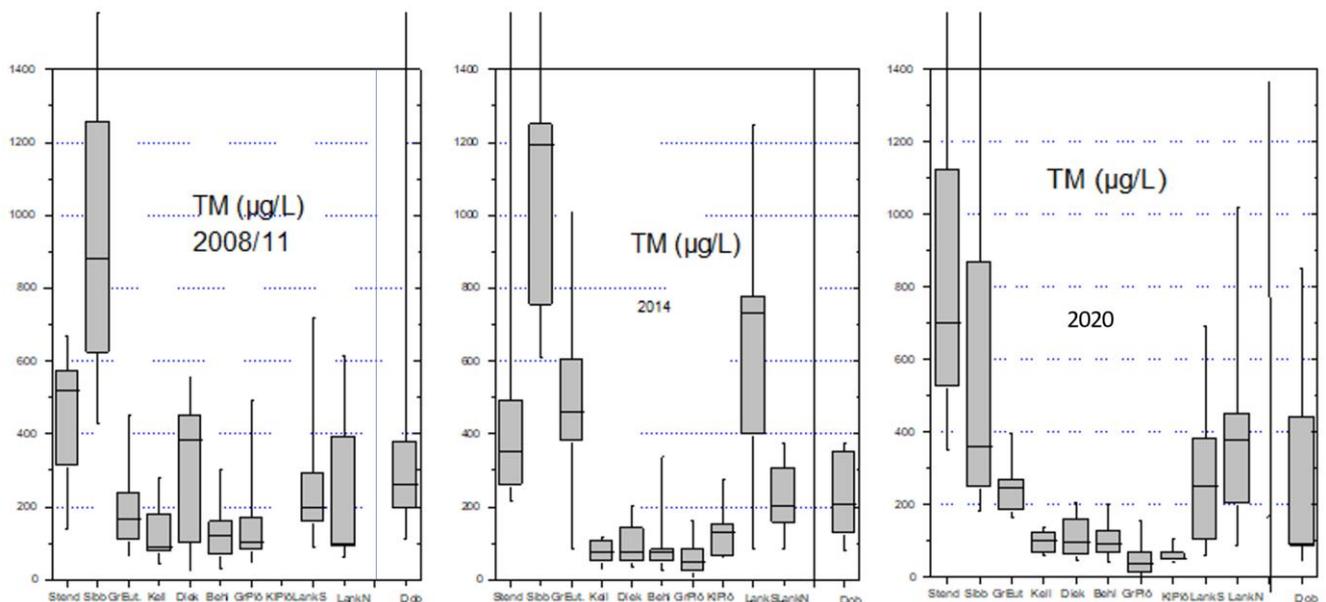


Abb. 12: Durchschnittliche Biomassen (Trockenmassen, Median / Box-Whisker) in der Schwentine-Kette (vom oberstromig gelegenen Stendorfer See bis hin zum Lanker See) sowie im Dobersdorfer See. Jahre 2008/11, 2014 und aktuelles Jahr 2020 im Vergleich. Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlön = Gr. Plöner See Süd; Sib = Sibbersdorfer See; KIPlön = Kl. Plöner See; LankS = Lanker See S; Keller = Kellersee; LankN = Lanker See N; Sten = Stendorfer See; Diek = Dicksee; Behl = Behler See.

5.2 Ergebnisse zu den Indices PhytoSee und PhytoLoss

5.2.1 Phyto-Seen-Index (PSI)

5.2.1.1 Gesamtindex

Für alle Seen wurden die Kriterien für eine Seebewertung anhand des Phytoplanktons erfüllt (u.a. Seefläche > 50 ha, Anzahl Indikatorarten im Mittel > 4). Es wurden alle Proben des Zeitraum März bis November verwendet (meist 7 Proben).

Die Seebewertung mit dem **PSI** (PhytoSee 7.1 vom 08.06.2020) ergab für die Seen der Schwentine-Seenkette und des Dobersdorfer Sees eine Einstufung, die für die Schwentineseen entlang der Fließrichtung ein ähnliches Muster wie die Aufreihung der Algenbiomasse ergab (siehe Kap. 5.1.1, Abb. 1): Dieksee und Behler See weisen beim PSI wie bei der Algenbiomasse die niedrigsten Werte auf (1,49 und 1,53), während Stend. See und Sibbersdorfer See parallel zur Algenbiomasse die höchsten PSI-Werte erreichten (3,79 und 3,83). Der Phytosee-Index wird hier ohne Einbeziehung der fachgutachterlichen Plausibilitätsprüfung dargestellt (Tab. 6):

- **Guter** ökologischer Zustand für den Dieksee (fachgutachterlich; die Berechnung mit Phytosee 7.1 war mit 1,49 sehr gut), Kellersee, Behler See, Gr. und Kl. Plöner See.
- **Mäßiger** ökologischer Zustand für den Gr. Eutiner See und beide Becken des Lanker Sees.
- **Unbefriedigender** ökologischer Zustand des Stendorfer Sees, Sibbersdorfer Sees und des Dobersdorfer Sees.

Tab. 6: Gesamtbewertung (PSI ohne und mit DI-PROF) und mittlere Anzahl der Indikatorarten für 11 See-Messstellen in Schleswig-Holstein, Los 1, für das Jahr 2020 (Proben-Zeitraum März bis Nov.; Programmversion PhytoSee 7.1).- Sortierung nach der Fließrichtung der Schwentinekette (außer Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört). *: Fachgutachterlich (FAG) wurde der Dieksee auf die Klasse „gut“ herabgestuft (siehe Seekapitel 5.4.1).

Plank- tontyp	Gewässername	PSI ohne Di-Prof	Gesamt- bewertung verbal stufig	Beprobung konform?	N- Indikator- taxa
PP 11.1	Stendorfer See, tiefste Stelle	3,79	unbefried.	incl. Märzprobe	21,1
PP 11.1	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	3,83	unbefried.	incl. Märzprobe	21,7
PP 11.1	Großer Eutiner See, tiefste St.	2,64	mäßig	incl. Märzprobe	16,6
PP 10.1	Kellersee, Südteil, tiefste Stelle	2,39	gut	incl. Märzprobe	13,3
PP 10.1	Dieksee, westl. Teil, tiefste St.	1,49	FAG gut*	incl. Märzprobe	9,9
PP 10.1	Behler See, tiefste Stelle	1,53	gut	incl. Märzprobe	10,1
PP 13	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	1,92	gut	incl. Novemberprobe	9,1
PP 10.2	Kleiner Plöner See, tiefste St.	2,11	gut	incl. Märzprobe	11,0
PP 11.1	Lanker See, flaches Becken, Seemit.	2,73	mäßig	incl. Märzprobe	14,4
PP 11.1	Lanker See, tiefste Stelle	2,79	mäßig	incl. Märzprobe	14,7
PP 14	Dobersdorfer See vor Schlesien, tie. Stelle	3,65	unbefried.	incl. Nov.probe	20,3

5.2.1.2 Einzelindices

Der Gesamtindex PSI setzt sich hier aus drei Teil-Metrics zusammen, die je nach Seetyp unterschiedlich gewichtet sind und den PSI ergeben (siehe Methodik, Kap. 4.3). Im Folgenden ist für die 11 See-Messstellen neben dem Gesamtindex (PSI) die Seebewertung anhand jedes Teilmetric dargestellt (Tab. 7). Wie auch in früheren Jahren erreicht der Algenklassenmetric bei vielen der Seen die beste Bewertung. Auffällig ist auch, dass 9 der 11 Messstellen über die PTSI-Bewertung (Bewertung mittels Indikatorarten) im Vergleich zu den beiden anderen Teilmetrics schlechter abschneiden.

In jedem Seekapitel (Kap. 5.3 ff) werden die ermittelten Phyto-See-Indices vor dem Hintergrund von limnochemischen und –physikalischen Daten, auch von Altdaten zum Plankton und zur Limnochemie, kurz bewertet.

Tab. 7: Bewertung (PSI und Einzelmetrics) für 11 See-Messstellen in Schleswig-Holstein, Los 1, für das Jahr 2020.- (Proben-Zeitraum März bis Nov.; Programmversion PhytoSee 7.1).- Sortierung nach der Fließrichtung der Schwentinekette (außer Dobesdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört).

Plank- tontyp	Gewässername	PSI ohne Di-Prof	Biomasse- Metrik	Algen- klassen- Metrik	PTSI- Bew.
PP 11.1	Stendorfer See, tiefste Stelle	3,79	3,74	3,86	3,80
PP 11.1	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	3,83	4,27	3,08	4,05
PP 11.1	Großer Eutiner See, tiefste St.	2,64	2,95	1,78	3,32
PP 10.1	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	2,39	2,39	2,01	2,77
PP 10.1	Dieksee, westl. Teil, tiefste St.	1,49	1,00	0,74	2,88
PP 10.1	Behler See, tiefste Stelle	1,53	1,41	0,85	2,38
PP 13	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	1,92	1,48	1,35	3,07
PP 10.2	Kleiner Plöner See, tiefste St.	2,11	2,10	1,89	2,34
PP 11.1	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	2,73	3,17	1,58	3,56
PP 11.1	Lanker See, tiefste Stelle	2,79	3,29	1,85	3,18
PP 14	Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	3,65	3,99	2,82	4,20

5.2.1.3 PSI und Trophie-Index 2020 im Vergleich

Die Bewertung eines Sees > 50 ha mit Hilfe des Phytosee-Indexes (ausschließlich Parameter des Phytoplanktons) und des Trophie-Indexes nach LAWA 2014 bzw. RIEDMÜLLER 2014 (Chl.a, Sichttiefe und Gesamtphosphor) weist Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf (Abb. 13):

- Der Phytosee-Index (**PSI**) weist innerhalb der Schwentine-Seenkette in etwa den gleichen Trend auf wie die Algenbiomassen (Abb. 13, siehe für die Phytopl.-Biomasse: Abb 2 in Kap. 5.1.1). Die höchsten Einstufungen zeigen die Seen der oberen Schwentine, der Stendorfer

See und Sibbersdorfer See, der Lanker See im unteren Teil der Seenkette und der abseits der Schwentine gelegene Dobersdorfer See.

- Der Trophie-Index (**TI**) zeigt beim Seenvergleich einen ähnlichen Trend, weist aber auch Unterschiede zum PSI auf. Nur der Stendorfer See und Sibbersdorfer See und außerhalb der Kette der Dobersdorfer See weisen höhere PSI-Werte als TI-Werte auf. Dagegen weisen alle Seen in der Seenkette ab Gr. Eutiner See, v.a. Dieksee und Behler See, höhere Werte für den TI als den PSI auf. In diesen letztgenannten Seen ist der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse weniger stark. Da der Phosphor für die Berechnung des TI stark gewichtet ist, ist der TI in diesen genannten Seen höher als der PSI (Einzelheiten dazu s.u. in den einzelnen Seekapiteln).

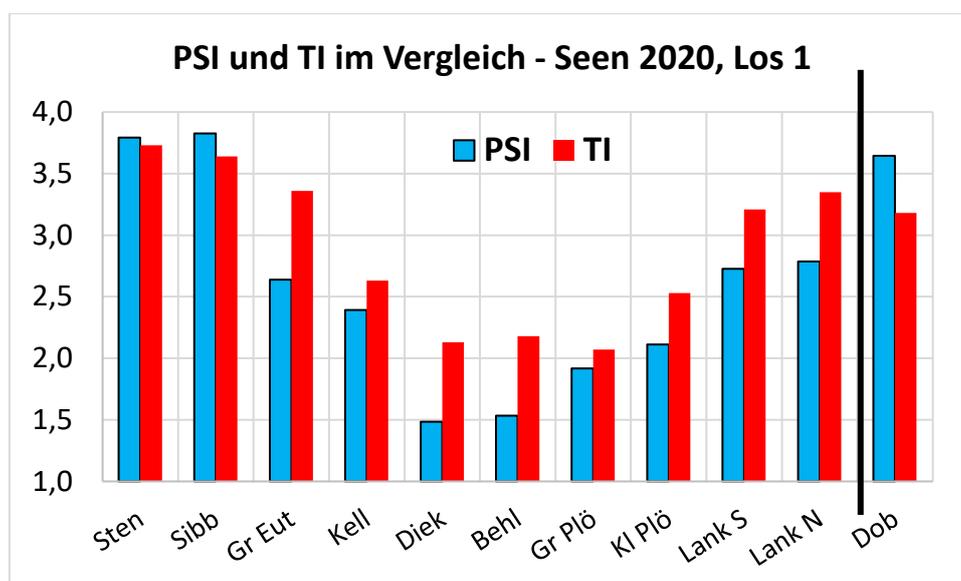


Abb. 13: Seen 2020, Los 1 im Vergleich: PSI (Phytosee-Index 7.1) und TI (Trophie-Index nach LAWA 2014). Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört.

Abkürzungen: Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlö = Gr. Plöner See Süd; Sibb = Sibbersdorfer See; Kl Plö = Kl. Plöner See; Lank S = Lanker See Süd; Lank N = Lanker See Nord; Kell = Kellersee; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See.

5.2.1.4 PSI und Trophie-Index 2020 im Vergleich mit früheren Jahren

Im Vergleich mit früheren Jahren ist jeweils innerhalb des PSI (Phytosee-Index) und TI (Trophie-Index) folgendes erkennbar:

- Der **PSI** zeigt nur bei den meisten der tieferen geschichteten Seen (10er und 13er Seetypen) eine kontinuierliche Verbesserung der Werte von 2008/2011 über 2014 bis 2020 (Behler See, Dieksee, Kellersee und Gr. Plöner See, teilweise deutlich (Abb. 14).
- Der **TI** zeigt dies für die genannten Seen ebenfalls, wenn auch weniger stark ausgeprägt (Abb. 15). Hier zeigt sich wie schon im vorigen Kapitel beschrieben, dass die Abnahme des Phosphors über die letzten Jahre weniger ausgeprägt als die Abnahme der Algenbiomasse und Sichttiefe ist. Ob hier ein Zusammenhang zur deutlichen Zunahme der filtrierenden

Quagga-Muschel in den letzten Jahren in der Schwentinekette besteht (siehe auch Kap. 5.1.4), kann hier nicht beurteilt werden.

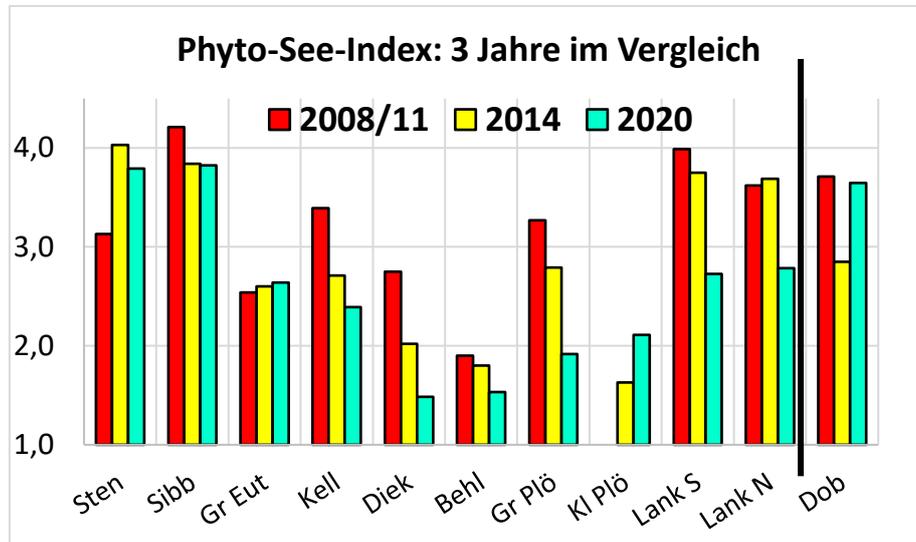


Abb. 14: Der Phytosee-Index der Seen 2020, Los 1, im Vergleich mit 2008/2011 und 2020. Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört.

Abkürzungen: Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlö = Gr. Plöner See Süd; Sibb = Sibbersdorfer See; Kl Plö = Kl. Plöner See; Lank S = Lanker See Süd; Lank N = Lanker See Nord; Kell = Kellersee; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See.

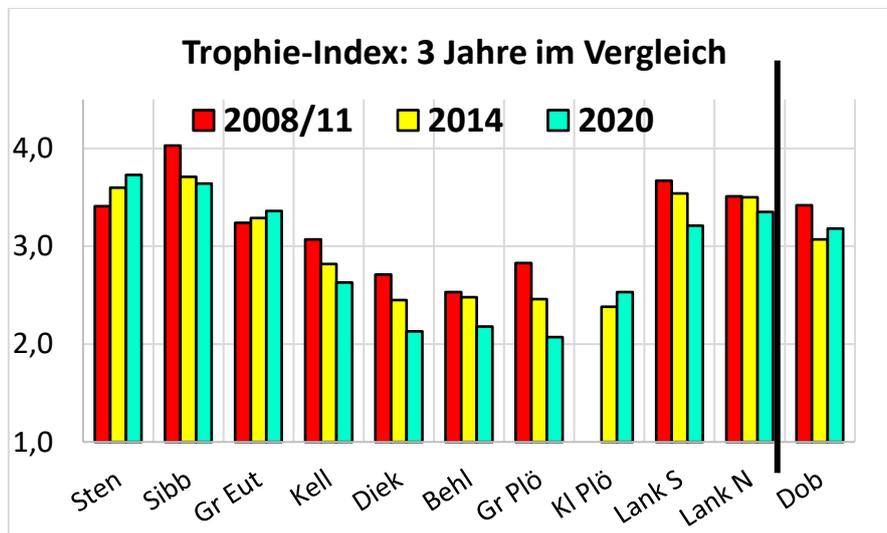


Abb. 15: Derr Trophie-Index (LAWA 2014) der Seen 2020, Los 1, im Vergleich mit 2008/2011 und 2020. Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört.

Abkürzungen: Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlö = Gr. Plöner See Süd; Sibb = Sibbersdorfer See; Kl Plö = Kl. Plöner See; Lank S = Lanker See Süd; Lank N = Lanker See Nord; Kell = Kellersee; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See.

5.2.2 PhytoLoss-Bewertung

Eine Zusammenfassung der wichtigsten über das Modul PhytoLoss ausgegebenen Indices bezogen auf die Sommersituation zeigen Tab. 8 bzw. Abb. 17. Einen sehr guten bis guten Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse zeigen der Behler See, der Lanker See (tiefste Stelle) sowie der Stendorfer See. Schwache Umsätze ergeben sich für den Dobersdorfer See, den Kl. Plöner See und noch für den Sibbersdorfer See, in denen auch das Grazing Potential der Cladoceren (CGI) niedrig ist. Im Gr. Eutiner See ist der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse niedrig, die Grazing-Potentiale aber hoch; die Differenz zwischen Umsatz und Fraßdruck auf das fressbare Phytoplankton beträgt 4 Effektklassen, was auf inverse Grazing-Effekte (Förderung von schlecht fressbarem Futter durch Beseitigung der gut fressbaren Konkurrenz) hinweist. Die Futterqualität für Cladoceren ist im Dobersdorfer See, im Gr. Eutiner See und im Stendorfer See am niedrigsten, im Behler See und Dieksee am höchsten. Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton (FPI) ist im Dobersdorfer See als hoch einzuschätzen, in den übrigen Seen moderat bzw. eher gering.

Ein Vergleich der PhytoLoss Indizes zwischen gesamter Vegetationsperiode und dem Sommerzeitraum ergibt die größten Unterschiede für den Dobersdorfer See und den Sibbersdorfer See (vgl. Steckbriefe). In diesen Seen sind Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse sowie die Grazing-Potentiale im Sommerzeitraum 5 bzw. 4-5 Effektklassen niedriger.

Tab. 8: Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für die Seen S.-H. 2020, Los 1- Sommersituation (24. Juni bis 7. Oktober). Stark ausgeprägte niedrige Effektklassen in den Spalten von Z/P bis FQI sind rot hinterlegt, stark ausgeprägte, hohe Effektklassen blau. Die Bewertung mittels PSI (Bew.) ist ebenfalls angefügt.

Gewässername	Z/P	CGI	MGI	FQIC	FQI	FPI	Bew.	PSI
Behler See, tiefste Stelle	5	4	4	3,5	3,5	3	gut	1,53
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	4	3	4	3,5	2,8	3	sehr gut	1,49
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	2	2	2	1,4	2,1	5	unbefried.	3,65
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	3	7	7	0	1,4	4	mäßig	2,64
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	4	5	5	2,1	2,1	4	gut	1,92
Kellersee, Südteil, tiefste Stelle	4	3	3	2,8	2,8	3	gut	2,39
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	2	1	3	2,8	2,1	3	gut	2,11
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	4	4	4	2,1	2,8	4	mäßig	2,73
Lanker See, tiefste Stelle	5	6	6	2,1	2,8	4	mäßig	2,79
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	3	2	3	2,1	2,8	3	unbefried.	3,83
Stendorfer See, tiefste Stelle	5	7	6	1,4	1,4	4	unbefried.	3,79

Gruppiert man die nach PhytoLoss errechneten Indices nach den PSI Werten so ergibt sich eine schwache Abnahme des Umsatzes von Phytoplankton- in Zooplankton-Biomasse von den sehr gut, gut und mäßig bewerteten Seen gegenüber den als unbefriedigend bewerteten Seen (Abb. 16). Auffällig hohe Grazing Potentiale weisen die als mäßig bewerteten Seen auf. Die Futterqualität nimmt erwartungsgemäß von den als sehr gut und gut bewerteten Seen zu den als mäßig und unbefriedigend bewerteten Seen ab und der Fraßdruck seitens der Fische auf das Zooplankton steigt innerhalb der „Bewertungsreihe“ an.

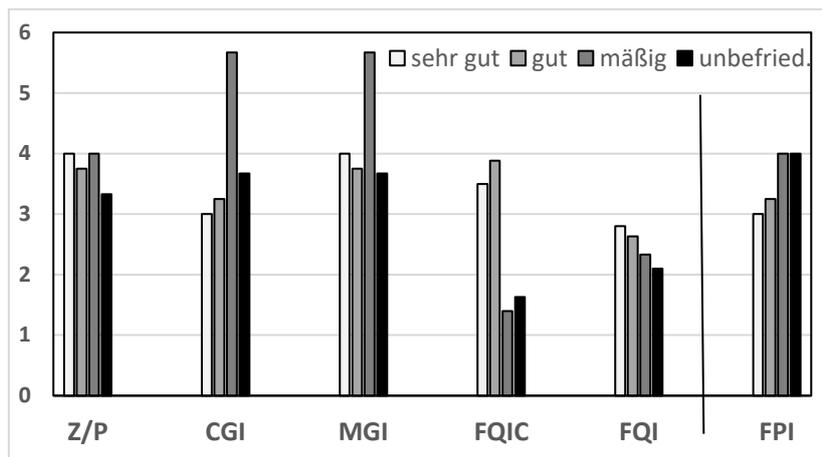


Abb. 16: Mittelwerte der PhytoLoss-Indizes für die über den PSI als sehr gut, gut, mäßig und unbefriedigend eingestuft Seen. Los 1; Jahr 2020.

Im Folgenden in Abb. 17 sind die PhytoLoss-Indices aller 10 Seen in 4 Radardiagrammen für den Sommerzeitraum (24. Juni bis 7. Oktober) zusammen dargestellt, sortiert nach dem PSI. In jedem Seekapitel ist zum entsprechenden See nochmals ein Radardiagramm für die Vegetationsperiode dargestellt. Die Übersicht der PhytoLoss-Diagramme in Relation zum PSI zeigt folgendes:

- Die als gut bewerteten Seen (PSI <2,0) weisen ein ausgeglichenes Bild, was die PhytoLoss-Indices angeht, auf. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse ist mindestens moderat bis gut, die Grazing Potentiale sind moderat bis hoch. Die Futterqualität für das Zooplankton ist gut, der Fisch-Prädationsdruck ist moderat bis niedrig.
- Die noch als gut bewerteten Seen (PSI 2-2,5) zeigen niedrigere PhytoLoss-Indices als die genannten Seen mit PSI <2,0, wobei insbesondere das niedrige Grazing-Potential der Cladoceren gekoppelt mit einem schwachen Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse im Kl. Plöner See auffällt. In wie weit hier die Quagga Muschel als Konkurrenz für die Filtrierer zu diesen niedrigen Werten beiträgt, ist bisher nicht einzuschätzen.
- Bei den Seen mit PSI-Werten bis 3,0 sind die Grazing-Potentiale mindestens moderat, bis sehr hoch ausgeprägt. Auffallend innerhalb dieser Gruppe ist der Gr. Eutiner See mit absolut niedriger Futterqualität, maximal hohen Grazing-Potentialen und vergleichsweise schwachem Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Biomasse (inverser Grazing Effekt; vgl. Steckbrief).
- Bei den Seen mit PSI >3,0 stechen der Sibberdorfer sowie der Dobersdorfer See hervor, mit absolut niedrigem Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Biomasse und niedrigen Grazing-Potentialen. Im Stendorfer See sind beide Parameter deutlich höher.

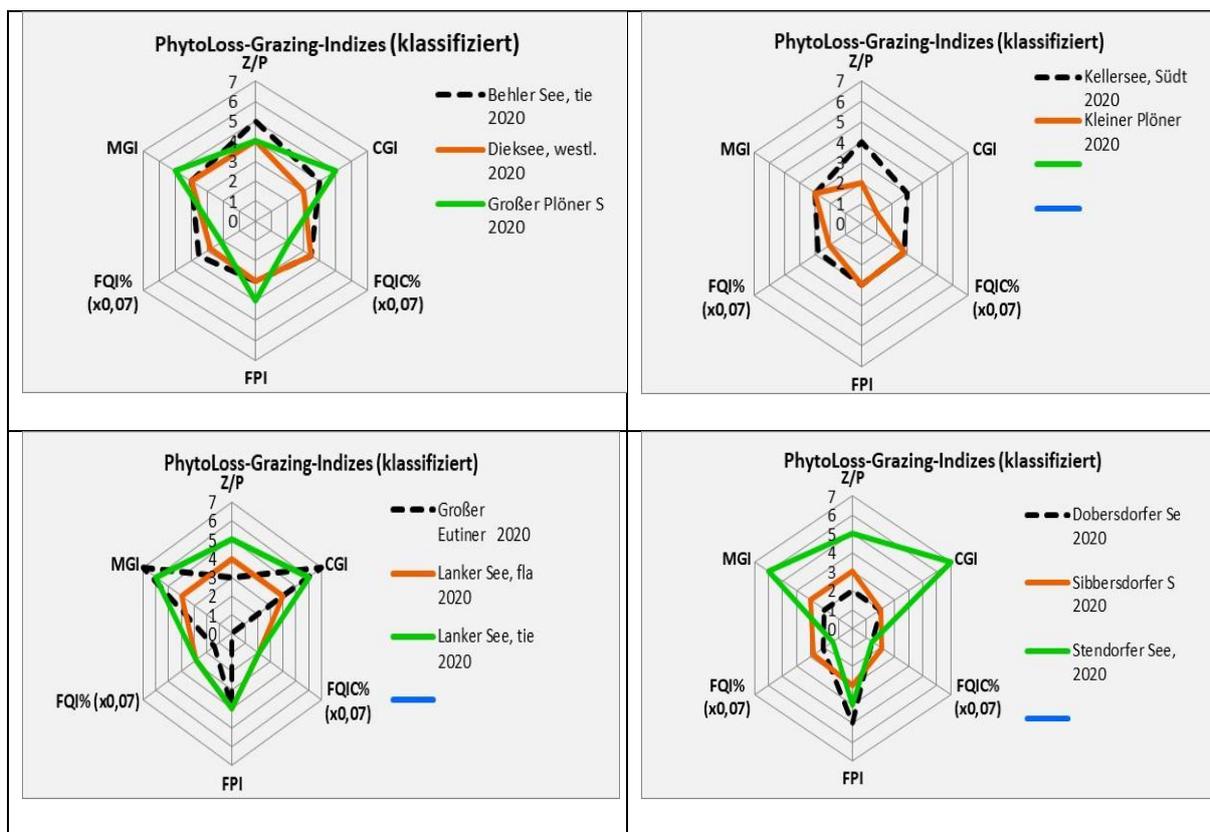
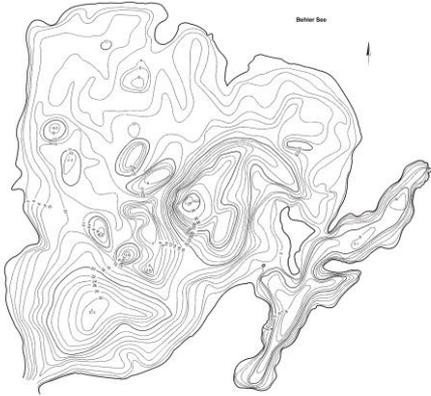
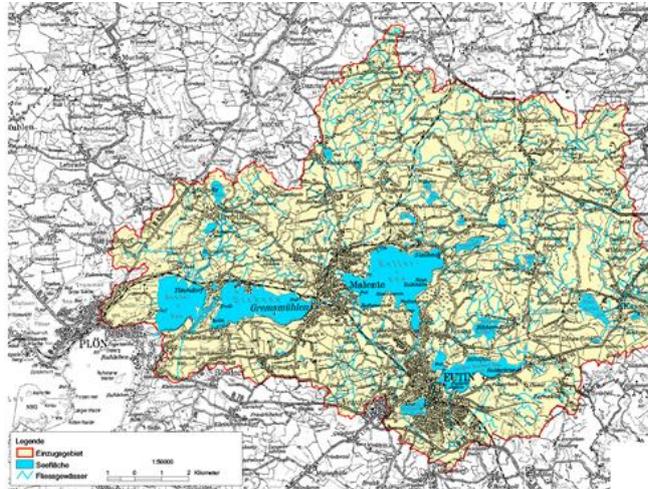


Abb. 17: Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für 10 Seen (11 Messstellen) in Schleswig-Holstein im Jahr 2020, Los 1, wobei die Radardiagramme nach dem Phytosee-Index (PSI) geordnet dargestellt werden. **Oben links:** Radardiagramm = Seen mit $PSI < 2$, **oben rechts:** Seen mit $PSI 2-2,5$, **unten links:** Seen mit PSI bis $3,0$, **unten rechts:** Seen mit $PSI > 3,0$. Indices berechnet über den Sommerzeitraum.

5.3 Behler See

Stammdaten (oben), limnochemische und biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe-mittel [m]	Tiefe-max [m]	th. Verweilzeit [a]
10.1	5,5	3,28	10,9	42,5	0,6
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,036	5,5	4,9	0,53	2,18 (m2)	1,53 (gut)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der große und für schleswig-holsteinische Verhältnisse tiefe Behler See (278 ha, 12 m mittlere Tiefe) liegt nordöstlich von Plön inmitten des großen Seengebietes der Schwentine-Seenkette und erhält über den benachbarten Dieksee von der Schwentine die größten Nährstofffrachten (großes Einzugsgebiet). Auch andere Seen münden direkt in den Behler See, so dass die Verweilzeit relativ gering ist. Der Behler See mündet als Schwentinese nahe Fegetasche in den Gr. Plöner See.

Der Behler See ist ein glazial entstandener Rinnensee (LANU 2006).

5.3.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und September 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben (0-10 m) entnommen. Der Behler See weist bei im Mittel leicht erhöhten Phosphorwerten geringe Phytoplanktongehalte auf (Saisonmittel 0,53 mm³ l⁻¹ Biovolumen und 4,91 µg l⁻¹ Chl.a). Es dominierten im Frühjahr mit den höchsten Biomassen der Saison Bacillariophyceen (Kieselalgen) und im restlichen Jahr bei deutlich geringeren Gehalten meist verschiedene Flagellaten, vor allem Cryptophyceen (Schlundalgen) und Dinophyceen (Dinoflagellaten) (Abb. 18). Insgesamt wurden 62 verschiedene Taxa identifiziert.

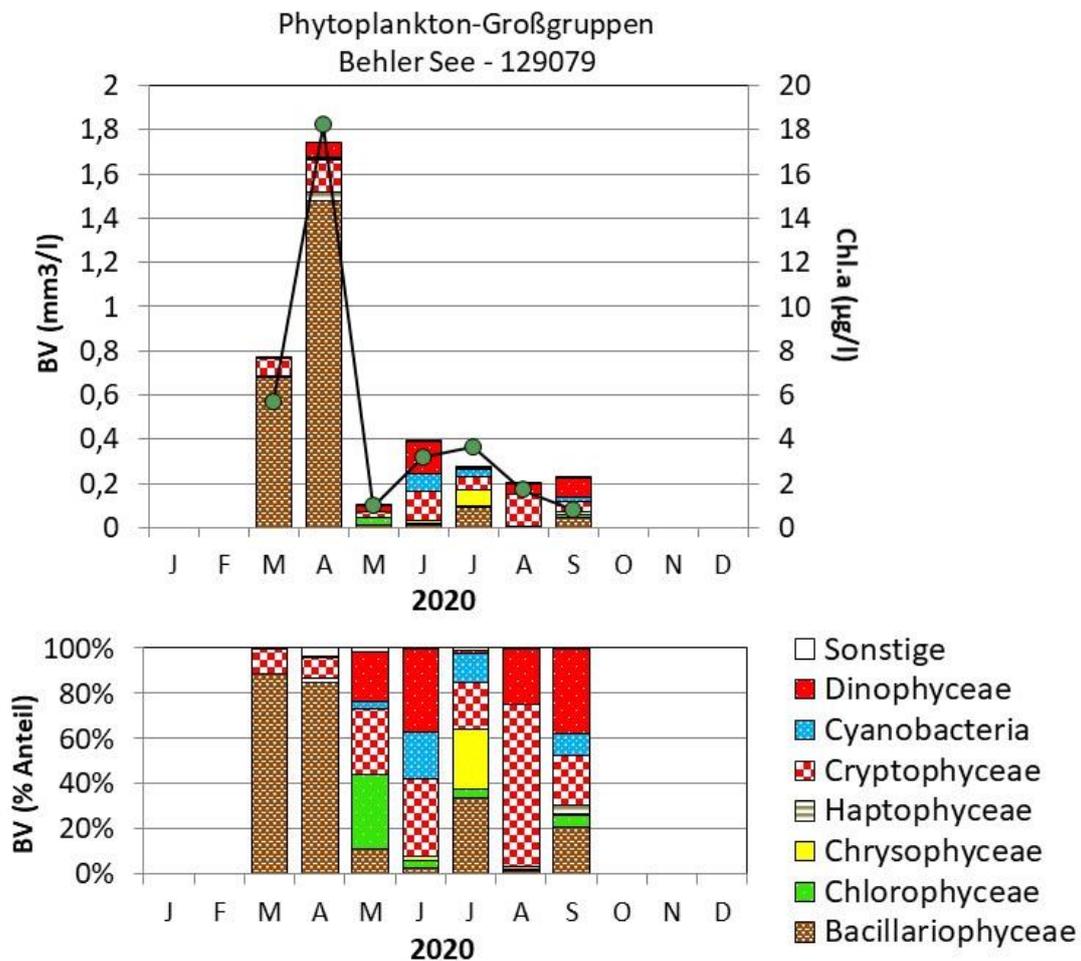


Abb. 18: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Behler Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Im März und April dominierten centrische Kieselalgen, allen voran die großvolumige Art *Stephanodiscus neoastraea* (75 und 37 % Anteil an der Gesamtbiomasse), desweiteren mit erhöhten Anteilen im April die Art *Stephanodiscus alpinus*.

Nach dem Kieselalgeneinbruch entstand bis Mitte Mai ein Klarwasserstadium mit sehr geringen Biomassen und einer Sichttiefe > 7 m. Es dominierten coccale Chlorophyceen (Grünalgen) mit den Hauptvertretern *Ankyra lanceolata* und *Planktosphaeria gelatinosa*, desweiteren erstmalig im Jahr Dinophyceen mit der großvolumigen *Ceratium hirundinella*. Diese Art nahm im ab Mai deutlich geschichteten Behler See bis zum Juni in der Biomasse deutlich zu (37 % Anteil an der Gesamtbiomasse), wobei die Gesamtbiomasse im Juni wie im gesamten Zeitraum ab Mai auf sehr geringem Niveau war.

Auch im Juli war die Vielfalt an dominierenden Algenklassen hoch. Erstmals waren Chrysophyceen (Goldalgen) verstärkt vertreten, mit den Hauptarten *Dinobryon divergens* und *D. sociale*.

Im August und September dominierten Flagellaten der Cryptophyten und Dinophyceen, wobei die Hornalge *Ceratium hirundinella* die höchsten Biomassen erreichte.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde der Behler See 2020 mittels der Qualitätskomponente (QK) Phytoplankton **gut** an der Grenze zu **sehr gut** bewertet. Die gute Einstufung des Sees (Planktontyp 10.1) ist gerechtfertigt, da die Planktongehalte (Chl. a und Biovolumen) in der gesamten Saison gering bis leicht erhöht waren und einige wenige mesotrophente Arten phasenweise im Jahr auftraten (siehe auch Kap. 5.2.1).

5.3.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Behler See wurden von März bis Oktober 7 Zooplanktonproben entnommen; der See wurde bis 30 m mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) beprobt.

Insgesamt wurden 46 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (29 Rädertier-Arten, 9 Cladoceren- und 8 Copepoden-Arten). Der See gehört damit zu den artenreichen Seen. Larven der Dreikantmuscheln und Büschelmücken-Larven waren ebenfalls präsent. Vagile Ciliaten waren Frühjahr und im Sommer in den Proben vorhanden.

Rädertiere waren in der Märzprobe relativ schwach vertreten, mit Trockenmassen von nur <0,1 µg/L. Typisch zu diesem Zeitpunkt – sind neben den allgemein häufigen Rädertieren *Keratella cochlearis* und den Flossenrädertieren (*Polyarthra* spp.) - einige Kaltwasserarten, wie Arten der Gattungen *Synchaeta* und *Notholca*. Im April kommen bei insgesamt steigenden Rädertierabundanz und -Biomassen *Synchaeta* stark auf und stellen ca. 90 % der Rädertiermasse. Im Juli dominiert mit *Pompholyx sulcata* ein Taxon, das erhöhte Trophie anzeigt, erreicht aber – aufgrund seiner geringen Größe – nur 7 % der Rädertiermasse. Den gesamten Untersuchungszeitraum mit aspektbestimmend bzw. aspektbestimmend sind das Facettenrädertier *Keratella cochlearis* sowie Flossenrädertiere (Gattung *Polyarthra*). Nahrungsspezialisten waren aktuell im Behler See spärlich vertreten.

Cladoceren sind im März nur schwach (<1 µg TM/L) vertreten. Im Mai/Juni bestimmt bei erhöhten Cladocerenmassen von 90-55 µg TM/L *Daphnia galeata* das Bild, was sich auch in einem hohen GIC widerspiegelt, der im Juni auf ca. 12 µg TM/Ind. ansteigt (siehe weiter unten). Das Sommer und Herbst-Cladocerenplankton wird ebenfalls von Daphnien dominiert, wobei die Anzahl der Taxa bzw. Morphen ansteigt. Neben *D. galeata* sind *D. cucullata*, Hybriddaphnien (*D. x krausi*), vereinzelt auch *D. hyalina*-Morphen vertreten. Rüsselkrebse spielen nur im Hochsommer eine gewisse Rolle, erreichen aber nur 15 % bzw. 5% der Cladocerenmasse (Juli, August).

Innerhalb der **Copepoden** sind mit *Eudiaptomus graciloides* und *E. gracilis* filtrierende calanoide Formen praktisch den gesamten Untersuchungszeitraum stark vertreten. Innerhalb der omnivoren cyclopoiden Ruderfußkrebse bestimmt im Frühjahr (bis Mai) *Cyclops kolensis* das Bild, im Sommer bis hinein in den September *Thermocyclops oithonoides*.

Hinsichtlich der **Biomasse** des Metazooplanktons liegt der Behler See – sowohl was den Median als auch den Mittelwert angeht (93 bzw. 102 µg TM/L) im Übergangsbereich zwischen oligotroph bzw. schwach mesotroph. Starke Massenbildner sind im Frühjahr (März, April) die cyclopoiden Ruderfußkrebse und stellen >70% der Zooplanktonmasse. Im Mai / Juni kommen die Cladoceren stark auf. Herbivore, calanoide Ruderfußkrebse sind insgesamt anteilig vergleichsweise häufig; ihre Anteile an der Gesamtmasse des Zooplanktons liegen an 5 von 7 Terminen ≥ 20%. Rädertiere stellen nur im Juli knapp 20% der Zooplanktonmasse, bleiben den übrigen Untersuchungszeitraum <10 % der Gesamt-Zooplankton-Biomasse (Abb. 19).

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt mit im Mittel 6,85 µg/Ind. (Median 6,79 µg/Ind.) über der Masse einer 1 mm langen Daphnie und damit im hohen Bereich. Ein hoher GIC ergibt sich für die Monate April bis August, ein besonders hoher Wert für den Juni (Abb. 19).

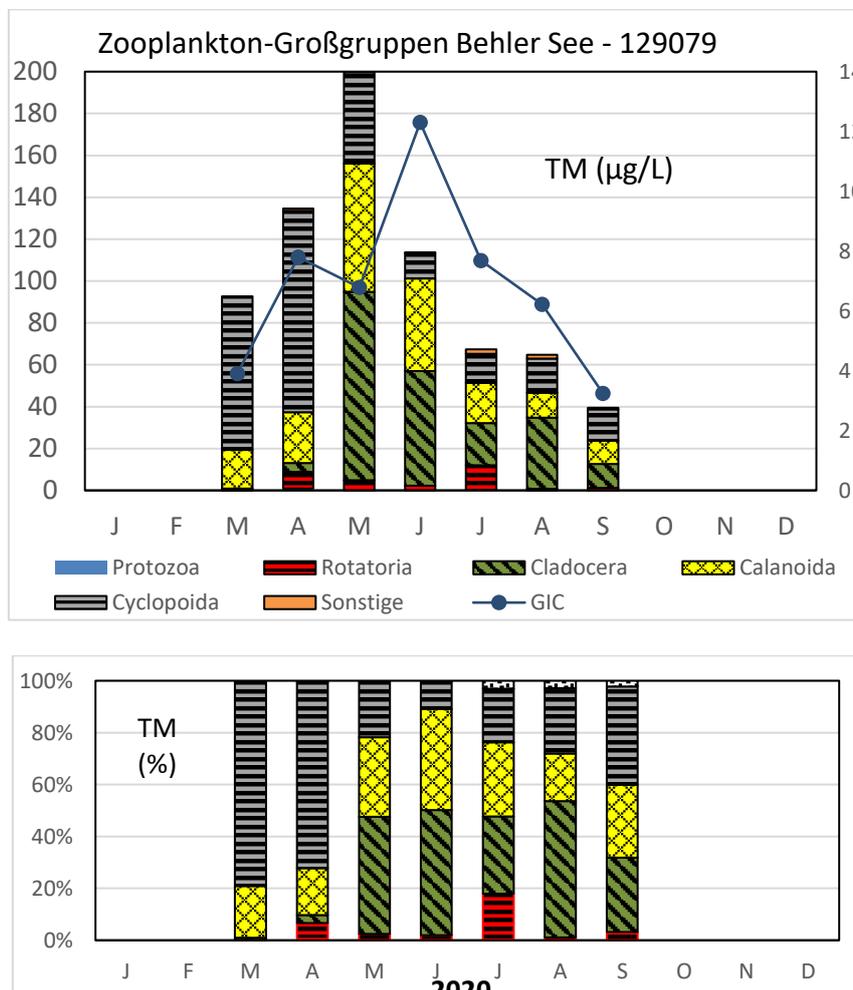


Abb. 19: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Behler See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile der Biomassen.

Ein hoher Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ($Z/P > 100\%/d$) wurde für den Monat Mai ermittelt; selbst für die Sommermonate Juli und August ergeben sich bei insgesamt niedrigen Biomassen Umsätze von ca. 55-73 %/d.

Nahrungsnetz nach PhytoLoss

Sommersituation: Der Grazing-Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton ist moderat ausgeprägt (**MGI** und **CGI** = Effektklasse 4), der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist gut (**Z/P** = Effektklasse 5) was bedeutet, dass das Phytoplankton gut durch das Zooplankton verwertet wird. Die Futterqualität für das Zooplankton ist aufgrund des „nur“ moderaten Fraßdruckes hoch / gut (**FQI** und **FQIC** = Effektklassen 3,5; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 50 %) (Abb. 20); das gut fressbare Phytoplankton wird nicht komplett durch das Zooplankton aufgezehrt. Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 3 niedrigen / schwachen Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton, was sich in dem relativ hohen GIC auch in den Sommermonaten widerspiegelt.

Gesamte Vegetationsperiode: Bei Betrachtung der gesamten Vegetationsperioden ergeben sich um 2 Klassen höhere Grazing-Potentiale und ein um 1 Effektklasse höherer Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse bei gleich günstiger/hoher Futterqualität.

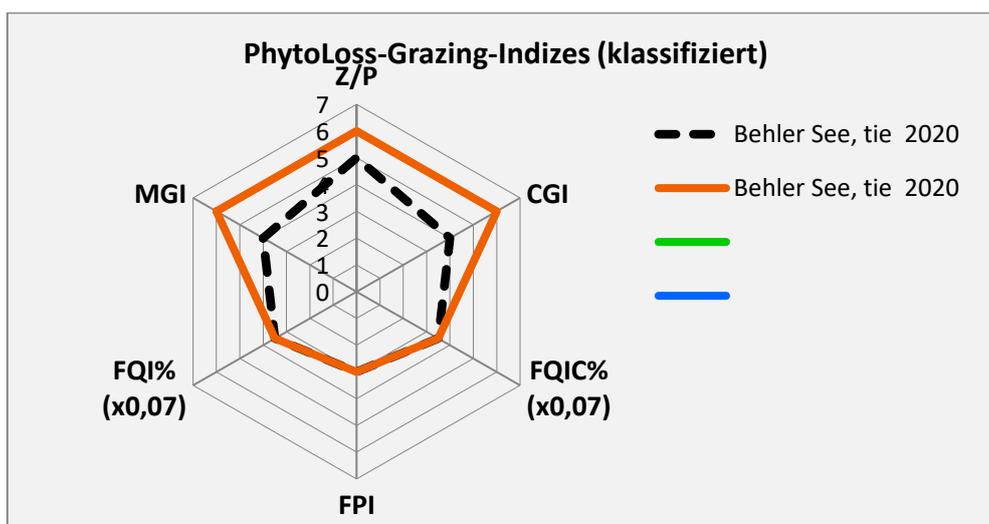


Abb. 20: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Behler See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.3.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Behler See

5.3.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Behler Sees wurden auch Altdaten gesichtet. Der Behler See wurde bezüglich des Phytoplanktons zuletzt 2011 und 2014 und stets vom gleichen Bearbeiter wie auch 2020 untersucht (ARP & MAIER 2012, ARP, MAIER & MICHELS 2015) (Abb. 21,

Tab. 9).

Der Behler See als sehr großvolumiger See inmitten der Schwentine-Seenkette ist der letzte See in Fließrichtung vor dem Gr. Plöner See. Die Jahresentwicklung in allen Jahren ist sehr ähnlich und typisch für relativ tiefe mesotrophe stabil geschichtete Seen, d.h. ein Frühjahrspeak v.a. mit Kieselalgen (hier Dominanz von *Stephanodiscus neoastraea*) und im Sommer bis zum Oktober anhaltend geringe Algenbiomassen. Der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse im Saisonmittel ist in allen Jahren stets gering (Saisonmittel 2020: 0,13; 2014: 0,14; 2008: 0,17). Gründe dafür können verschiedene Limitationen des Wachstums sein:

- Der stabil geschichtete See ist im Sommer und Herbst (Daten bis Oktober) in allen untersuchten Jahren stets phytoplanktonarm. Als eine Ursache dafür sind im Sommer vor allem die geringen Nährstoffwerte im Epilimnion zu nennen, was vermutlich zu phasenweiser Wachstumslimitierung führte (2014 und 2020 im Sommer stets Gesamtphosphor < 0,03 mg/l, anorganisch gelöster Phosphor (SRP) oft unterhalb der Bestimmungsgrenze und zudem gelöster anorganischer Stickstoff (DIN) < 40 µg/l). Im Sommer/Herbst sind in jedem Jahr Flagellaten, v.a. Cryptophyceen und Dinophyceen, stark vertreten, teils bei stärkerer Turbulenz auch größervolumige, schlecht fressbare Kieselalgen. Die Flagellaten sind bei Nährstoffmangel in windarmen Phasen durch ihre Mobilität und bei verschiedenen Arten durch die potenzielle Mixotrophie in der Lage, den Nährstoffmangel in Teilen auszugleichen. Cyanobakterien sind in allen Jahren von untergeordneter Bedeutung.
- Zum Herbst hin nehmen die Nährstoffe im oberen Wasserkörper nur moderat zu. Hier und teils auch im Frühjahr ist bei zunehmender Zirkulationstiefe und allgemein abnehmender Lichtintensität eher Lichtlimitation zu vermuten.
- Im Frühjahr dagegen entwickeln sich phasenweise bei deutlich höheren Nährstoffgehalten stets erhöhte Kieselalgengehalte mit centrischen Arten. Dann ist der Umsatz in Algenbiomasse deutlich höher als im Sommer und Herbst. Im späteren Frühjahr im Mai bei nun vorhandener deutlicher Schichtung und noch tiefem Epilimnion ist der Umsatz von Phosphor in Biomasse deutlich abnehmend, zunächst bei erhöhten Phosphorgehalten durch ein noch tiefes Epilimnion eher durch Lichtlimitation und dann zunehmend zum Sommer hin durch abnehmende Nährstoffe durch Nährstofflimitation.

Von 2011 über 2014 bis 2020 ist insgesamt ein ganz leichter Trend abnehmender Nährstoff- und Phytoplanktongehalte im Sommer in 1 m Tiefe erkennbar: Ebenfalls leicht abnehmende Werte zeigen sich über die 3 Jahre bei den Indices Trophie und PhytoSee. Dagegen haben sich die Phosphorgehalte im Frühjahr während der Vollzirkulation, was ein gutes Maß für den Nährstoffgehalt im gesamten Wasserkörper zum Saisonstart ist, seit 2011 nahezu nicht verändert (stets um 0,08 mg/l TP). Die ökologische Einstufung anhand der QK Phytoplankton für alle 3 Jahre ist jeweils mit „gut“ insgesamt fachgutachterlich plausibel.

Tab. 9: Behler See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie 2020 im Vergleich mit früheren Jahren.-

Erläuterungen: TP = Gesamtphosphor PSI = Phytosee-Index. PP BV = Phytoplankton-Biovolumen.

Behler See (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sicht-tiefe (m)	Chl a (Zintegr.) (µg/l)	PP BV (Zintegr.) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2011	0,045	3,3	6,9	0,8	2,53 (e1)	1,90 (gut)
2014	0,040	3,1	6,1	0,9	2,48 (m2)	1,80 (gut)
2020	0,036	5,5	4,9	0,5	2,18 (m2)	1,53 (gut)

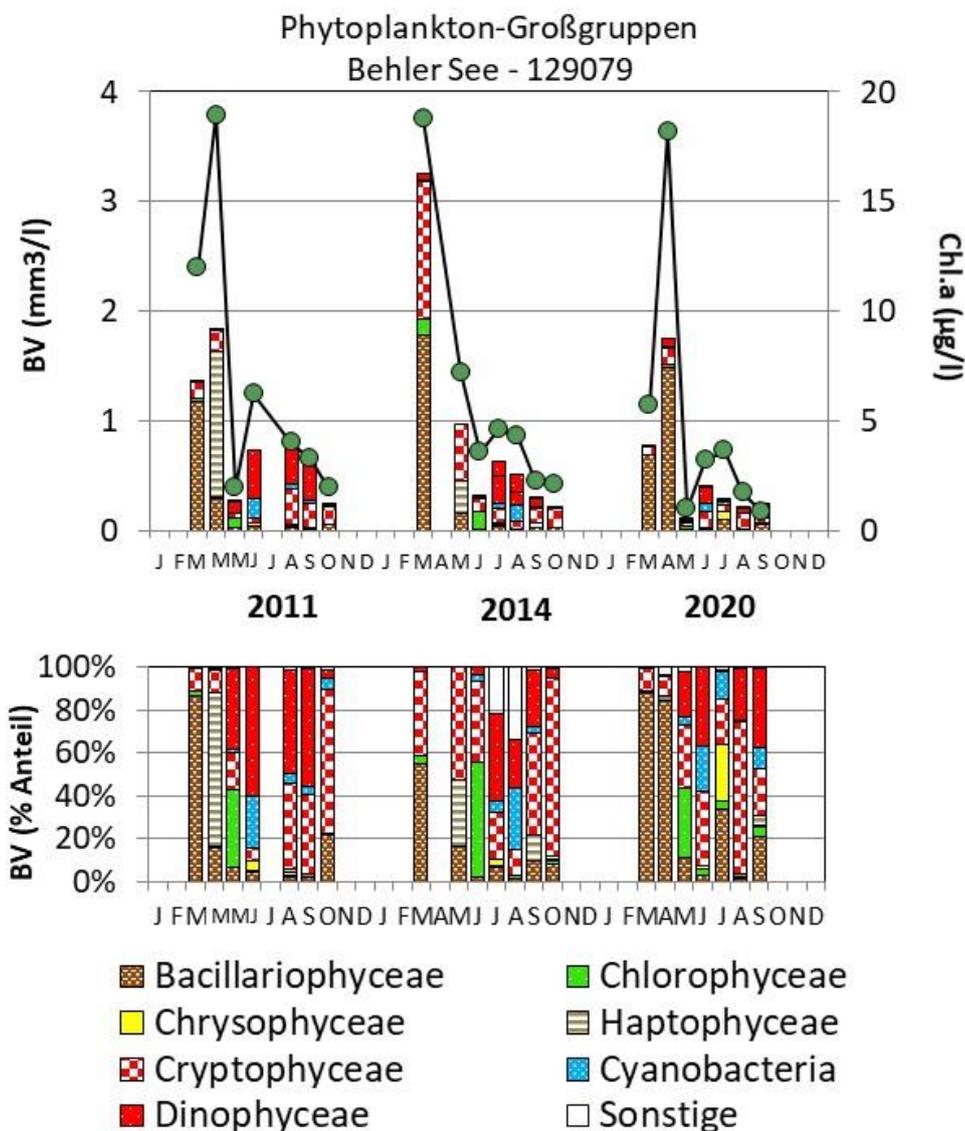


Abb. 21: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Behler Sees für die Jahre 2011, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.3.3.2 Zooplankton

Der Behler See wurde bereits in den Jahren 2011 und 2014 untersucht (Speth & Speth 2002; ARP & MAIER 2012; ARP, MAIER & MICHELS 2015). Angaben zur Biomasse zum Größenindex der Cladoceren sowie zum Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse liegen bereits aus diesen Jahren vor.

Die Biomassen-Mediane haben sich über die Jahre nicht wesentlich verändert; sie liegen zwischen 93 $\mu\text{g/L}$ im aktuellen Jahr 2020 und 155 $\mu\text{g/L}$ im Jahr 2014 und indizieren nährstoffarme, oligotrophe bis schwach mesotrophe Bedingungen. Der etwas höhere Biomassendurchschnitt im Jahr 2014 ist stark durch den Wert im Mai geprägt (Abb. 22).

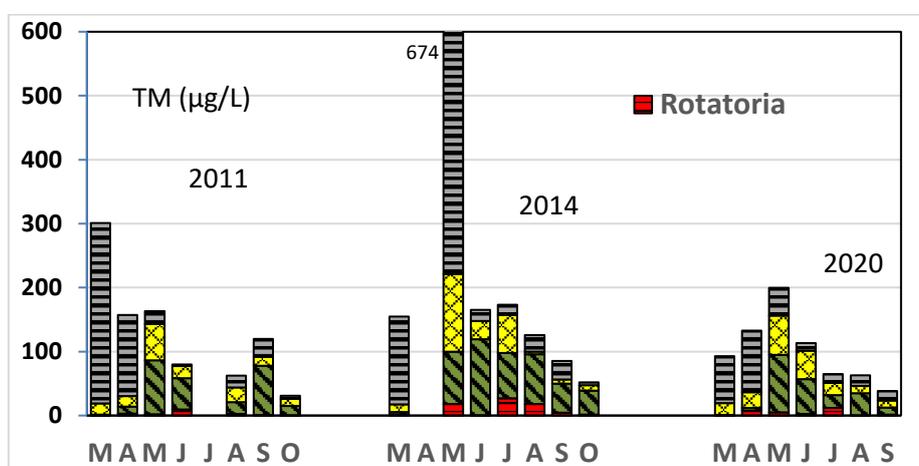


Abb. 22: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020.

Auffällig in der Dominanzstruktur der Filtrierer ist, dass in allen Untersuchungsjahren die calanoiden Ruderfußkrebse (gelbe Bereiche) stark vertreten sind. Innerhalb der Cladoceren sind große Arten (Daphnien) aspektbestimmend, was auf gute Futterbedingungen hinweist. Gut fressbare Cryptophyceen stellen im aktuellen Jahr von Mai bis September grob 20-70 % des Phytoplankton-Biovolumens; schlecht fressbare Cyanobakterien und Dinophyceen kommen allenfalls im Juni etwas auf.

Der GIC-Median liegt in allen 3 Untersuchungsjahren $>6 \mu\text{g/Ind.}$ und damit über der Masse einer 1 mm langen Daphnie (Abb. 23). Selbst im Hochsommer zur Haupt-Fraßzeit der Fische wird der $6 \mu\text{g TM/Ind.}$ -Wert nur in den Jahren 2011 und 2014 und da nur unwesentlich unterschritten, was für eher geringe „top-down“ Fraßdruck-Effekte spricht.

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse bzw. die Verwertung des Phytoplanktons durch das Zooplankton ist hoch / günstig. Der Umsatz-Median liegt im Jahr 2011 immerhin bei ca. 30 %/d in den Jahren 2014 und im aktuellen Jahr 2020 um 60 %/d. Mit diesen hohen Umsatzraten liegt der Behler See an der Spitze der aktuell untersuchten Seen (vgl. Kapitel Zooplankton Überblick; Abb. 23). In wie weit die Daphnien in ihrer Reproduktion in der

zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes Futter-limitiert sind, ist schwer abzuschätzen. Die Phytoplanktondichte liegt aber unterhalb des Schwellenwertes für Reproduktion, der bei ca. 0,2 mg C/L (LAMPERT 1988; = grob 0,4-0,5 mg TM/L) anzunehmen ist. Evtuell ist der deutliche Biomassen-Rückgang beim Zooplankton gegen Ende des Untersuchungszeitraumes auf Futterlimitierung zurückzuführen. Eine ähnliche Situation ergibt sich auch für den Dieksee.

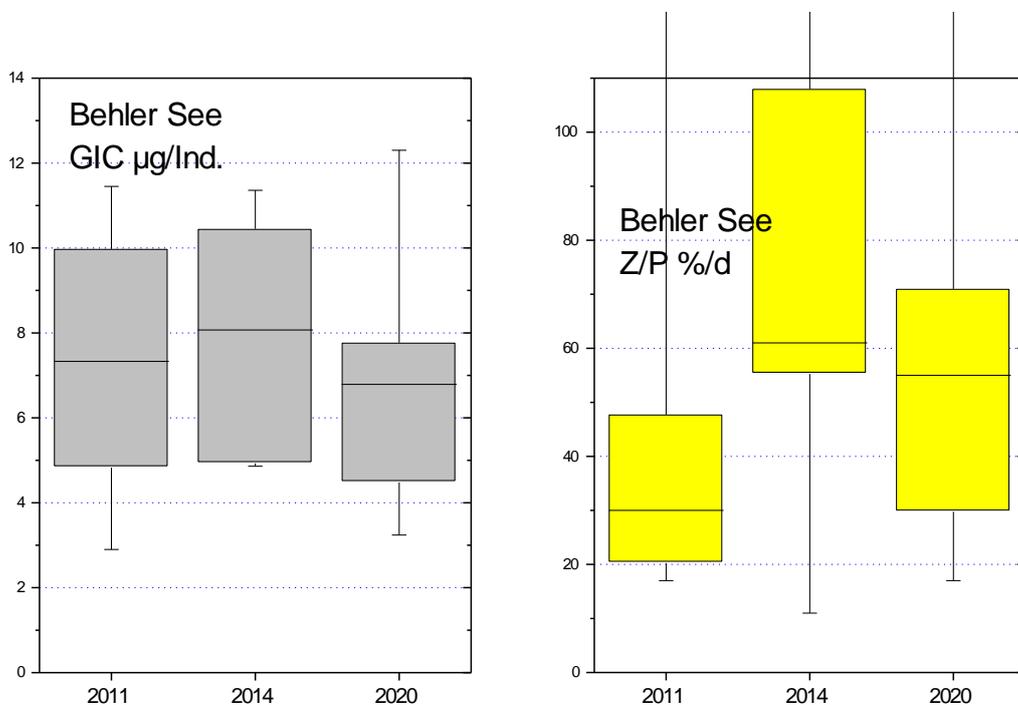
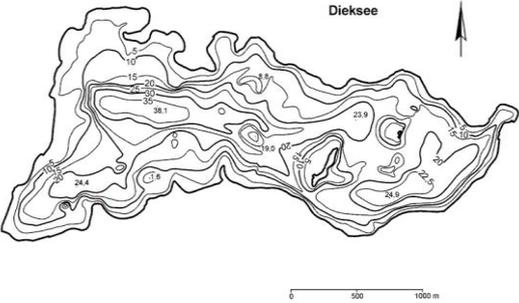
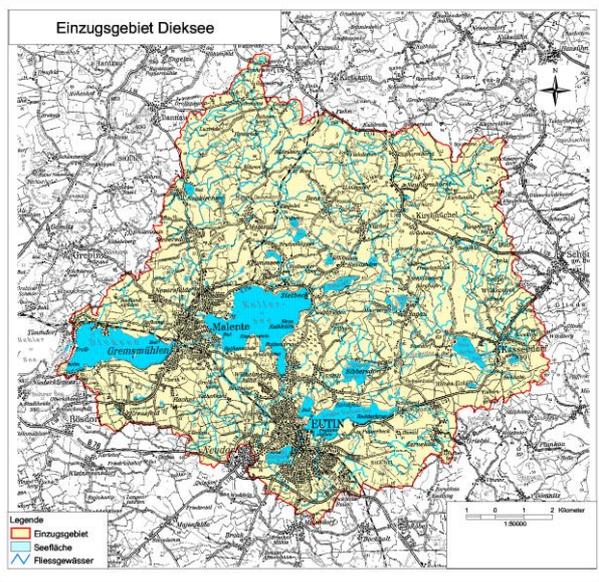


Abb. 23: Cladoceren-Größenindex (GIC, links) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, rechts) im Behler See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.4 Dieksee

Stammdaten (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
10.1	3,1	3,74	14,5	38,1	1,0
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,039	5,8	4,0	0,57	2,13 (m2)	1,49 (FAG gut)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der große und für schleswig-holsteinische Verhältnisse sehr große und tiefe Dieksee (374 ha, 14,5 m mittlere Tiefe) liegt nordöstlich von Plön inmitten des großen Seengebietes der Schwentine-Seenkette und erhält über den benachbarten Kellersee von der Schwentine die größten Nährstofffrachten (großes Einzugsgebiet). Einen weiteren sehr viel kleineren Zufluß gibt es am Nordufer. Insgesamt ist die Verweilzeit relativ gering. Der Dieksee mündet über den Langensee in den Behler See.

Der Dieksee wurde eiszeitlich als Zungenbecken vorgeformt. Nach einem weiteren Gletschervorstoß wurde die vorgeformte Hohlform durch Toteis konserviert und nach dem Abschmelzen mit Wasser gefüllt (LANU 2006).

5.4.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und September 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben (0-10 m) entnommen. Der Dieksee weist ein sehr ähnliches Phytoplanktonmuster wie der benachbarte Behler See auf, der innerhalb der Schwentinekette direkt unterhalb des Dieksees liegt. Bei im Mittel leicht erhöhten Phosphorwerten wurden ebenso leicht erhöhte Phytoplanktongehalte

ermittelt (Saisonmittel $0,57 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen und $4,0 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl.a). Es dominierten im Frühjahr deutlich Bacillariophyceen und im restlichen Untersuchungsjahr meist verschiedene Flagellatengruppen, vor allem Cryptophyceen (Schlundalgen) und Dinophyceen (Abb. 24). Insgesamt wurden 65 verschiedene Taxa identifiziert.

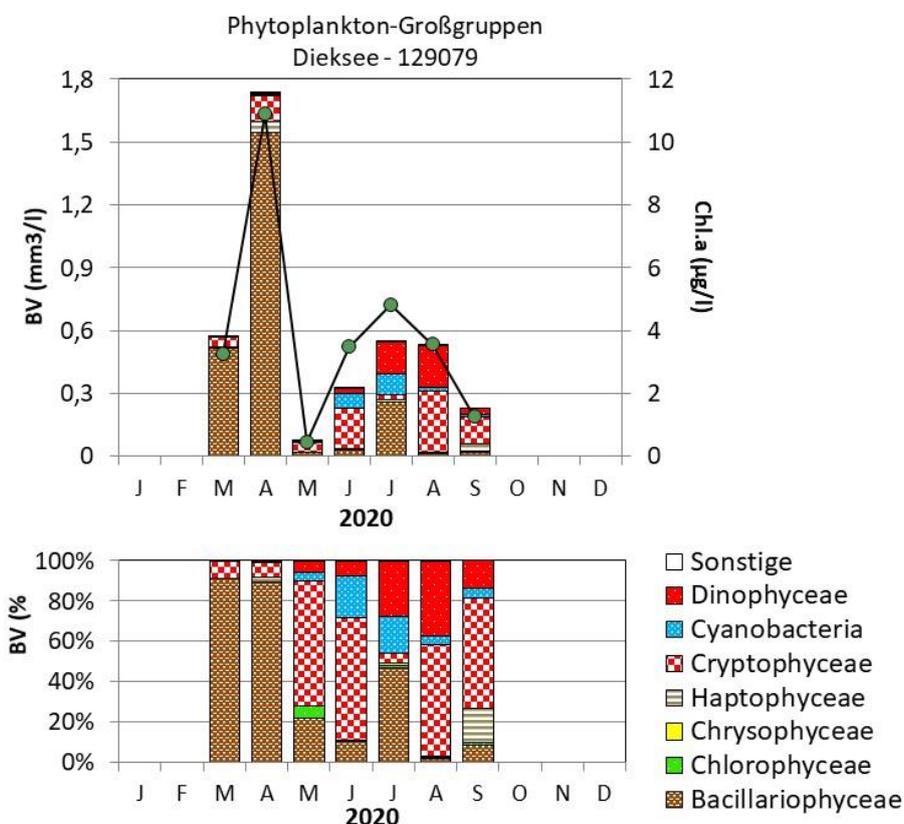


Abb. 24: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dieksees Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Der März und April waren nahezu ausschließlich durch centrische Kieselalgen geprägt. Die Hauptart war die großvolumige Art *Stephanodiscus neoastraea* mit jeweils 74 und 45 % Anteil an der Gesamtbiomasse. Desweiteren war *Stephanodiscus alpinus* im April häufig.

Nach dem Einbruch der Kieselalgenblüte bis Mitte Mai, bei einer Sichttiefe von fast 10 m, nahm die Biomasse bis Anfang Juni wieder leicht zu und neben Cryptophyceen traten typische Sommerarten hervor. Hauptvertreter war die Hornalge *Ceratium hirundinella* und verschiedene nostocale Blaualgen, die zusammen 15 % der Gesamtbiomasse ausmachten. Hauptvertreter waren hier *Anabaena flos-aquae* und *Aphanizomenon flos-aquae*.

Der Anteil der Nostocales blieb bei weiter steigenden Biomassen bis zum Juli konstant, wobei jetzt *Aphanizomenon flos-aquae* deutlich dominierte. *Ceratium hirundinella* nahm in der Biomasse gegenüber dem Juni zu und erreichte im Juli einen Anteil von 27 % an der Gesamtbiomasse. Bei kalten Juli-Temperaturen mit der Folge stärkerer Turbulenz und größer werdendem Epilimnion nahmen Kieselalgen erneut zu und erreichten mit der Kammkieselalge *Fragilaria crotonensis* einen Anteil von 32 % an der Gesamtbiomasse. Pennale Kieselalgen sind sehr effizient in der P-Aufnahme bei niedrigen P-Konzentrationen (LAMPERT & SOMMER

1999). Sie sind wegen ihrer Sperrigkeit zudem schlechter fressbar. *Fragilaria crotonensis* hat außerdem durch die Kammform eine erhöhte Schwebfähigkeit.

Bis Ende August nach mehreren sehr warmen Wochen sedimentieren die schwerschaligen Kieselalgen, die im Juli auftraten, und neben Cryptophyceen dominierte erneut die Art *Ceratium hirundinella*, die durch ihre Mobilität und zudem schlechte Fressbarkeit Vorteile bei turbulenzarmem Epilimnion hat.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde der Dieksee im Jahr 2020 mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton als einziger der untersuchten Seen 2020 mit PHYTOSEE „**sehr gut**“ an der Grenze zu „**gut**“ bewertet. Die bessere Einstufung des Dieksees (Planktontyp 10.1) gegenüber dem sehr ähnlichen und „**gut**“ eingestuften Behler Sees ist nicht gerechtfertigt. Beide Seen weisen geringe Planktongehalte auf (Chl. a und Biovolumen) und Indikatorarten geringer Trophie treten kaum auf (PTSI Dieksee: mäßige Einstufung; siehe auch siehe Kap. 5.2.1). Vor diesem Hintergrund wird der Dieksee **fachgutachterlich** „**gut**“ herabgestuft.

5.4.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Dieksee wurden von April bis Oktober 7 Zooplanktonproben entnommen; der See wurde mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55 µm) bis 30 m beprobt.

Insgesamt wurden 41 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (26 Rädertier-Arten, 7 Cladoceren- und 8 Copepoden-Arten). Der See gehört damit eher zu den durchschnittlich artenreichen Seen. Larven der Dreikantmuscheln waren ebenfalls präsent sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*). Büschelmücken-Larven wurden ebenfalls erfasst. Größere, vagile Ciliaten waren mit bis zu 44 Ind./L im Frühjahr durchaus häufig.

Die **Rotatorien** sind – ähnlich wie im Behler See - im März äußerst schwach vertreten (Biomasse <0,2 µg/L). Im April und im Juni kommen Synchaeten (*S. pectinata* / *stylata* sowie *S. lakowitziana* / *oblonga* Gruppe) stark auf und stellen ca. 95% der Rädertiermasse. Das Rädertierplankton im Mai wird von *Keratella quadrata* und der koloniebildenden *Conochilus unicornis* bestimmt. Im Hochsommer (insbesondere im Juli, weniger deutlich im August) ist *Pompholyx sulcata* als Zeiger erhöhter Trophie häufig. Allgemein häufige Arten, wie *Keratella cochlearis* oder Arten der Gattung *Polyarthra* sind in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes mit Bild bestimmend. Nahrungsspezialisten sind mit *Ascomorpha* Arten (*A. ecaudis* und *A. ovalis*) im Juli häufig. Insgesamt sind die Rädertiere mit Biomassen von durchschnittlich (Mittelwert) 9 µg/L und Abundanzen <150 Ind./L im gesamten Untersuchungszeitraum niedrig bzw. schwach vertreten.

Cladoceren sind im Frühjahr (März / April) relativ schwach vertreten (Abundanz <1 Ind./L, Biomasse >1,5 µg/L). Im Mai kommen Daphnien (*D. galeata*) bei erhöhten Cladoceren-Biomassen und Abundanzen (TM = 128 µg/L, Abundanz der Cladoceren = ca. 17 Ind./L) stark auf und Rüsselkrebse (*Bosmina longirostris*) erreichen zu diesem Zeitpunkt ihr Entfaltungsmaximum. Auch das Sommer- und Herbst-Cladoceren-Plankton wird von Daphnien überwiegend *D. galeata*, daneben *D. cucullata* und Hybriddaphnien (*D. x krausi*) geprägt.

Die herbivoren, calanoiden **Copepoden** sind mit *Eudiaptomus graciloides* und *E. gracilis* praktischen den gesamten Untersuchungszeitraum anteilig stark vertreten, wobei die erstgenannte Art häufiger ist. Die cyclopoiden Copepoden werden im März / April von *Cyclops kolensis* dominiert. Bereits im März sind aber aus der Diapause aufsteigende C5 Copepodide von *Thermocyclops oithonoides* deutlich präsent, der Art, die das Sommerplankton bestimmt. Eine weitere häufige Art im Sommer – neben *T. oithonoides* - ist *Mesocyclops leuckarti*.

Hinsichtlich der **Biomasse** des Metazooplanktons liegt der Dieksee – sowohl was den Median als auch den Mittelwert angeht (52 bzw. 112 µg TM/L) im unteren, oligotrophen (bis schwach mesotrophen) Bereich. Biomassen von um 200 µg/L werden nur im Mai erreicht. Starke Massenbildner sind im Frühjahr die cyclopoiden Ruderfußkrebse. Das Cladoceren-Maximum liegt im Mai, vor dem „Klarwasserstadium“. Im Sommer Herbst sind alle taxonomischen Großgruppen anteilig mehr oder weniger stark vertreten, wobei die Rädertiere im Juni mit 30 µg TM/L ihre höchste Biomasse erreichen (Abb. 25).

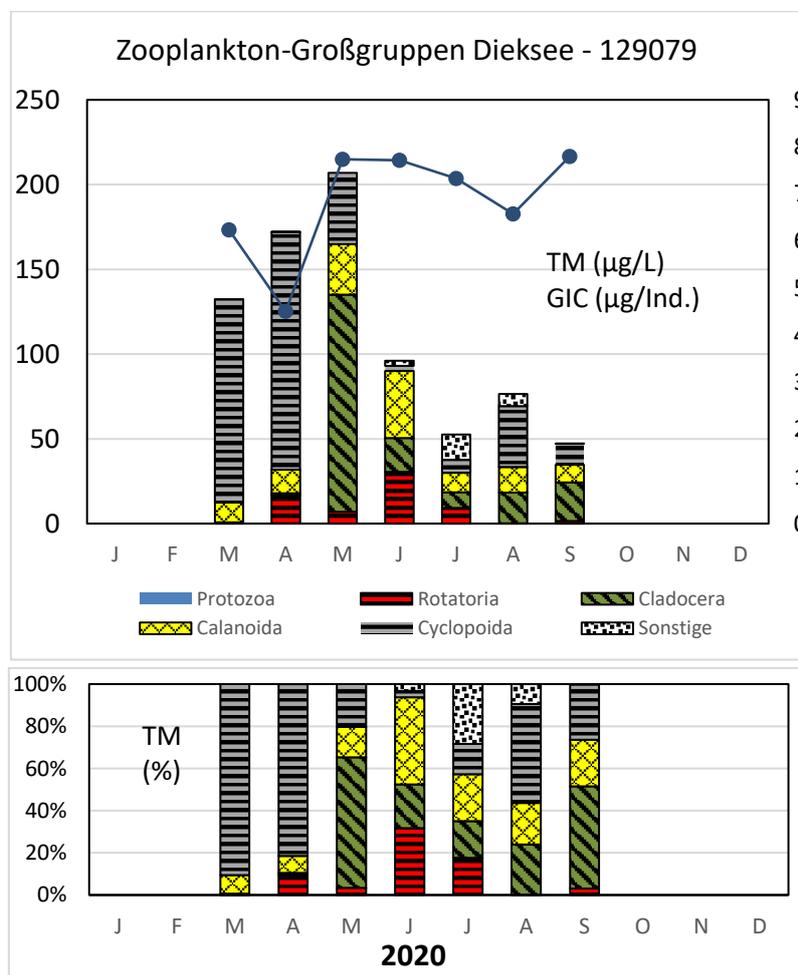


Abb. 25: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Dieksee im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) ist im Dieksee den gesamten Untersuchungszeitraum (mit Ausnahme des Aprils) über der Masse einer 1 mm langen Daphnie und damit im hohen Bereich. Der Mittelwert liegt bei 6,85, der Median bei 7,33 µg/Ind. (Abb. 25).

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) ist – ähnlich wie im Behler See – im späten Frühjahr am höchsten, fällt im Juli dann bei insgesamt niedrigen Biomassen auf ca. 20 %/d ab und steigt im August / September wieder auf gut 30 bis 45 %/d an.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Im Dieksee ist der Fraßdruck durch Cladoceren auf das fressbare Phytoplankton (CGI) mit Effektklasse 3 etwas schwächer ausgeprägt als im Behler See, der Fraßdruck seitens des gesamten Zooplanktons auf das Phytoplankton (MGI) entspricht mit Effektklasse 4 (moderat) dem im Behler See. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist mittelmäßig bis leicht erhöht (**Z/P** = Effektklasse 4). Zu erwähnen ist, dass in diesem See – ähnlich wie im Behler See - die Copepoden im Sommer relativ zu ihrer Biomasse stark am „Grazing“ beteiligt sind. Die Futterqualität für das Zooplankton ist gut (**FQI** und **FQIC** = Effektklassen 2,8 bzw. 3,5; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 40 und 50 %) (Abb. 26). Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 3 schwache Fischfraß-Effekte (Abb. 26). Insgesamt sind die PhytoLoss-Indizes (Sommersituation) im Dieksee ähnlich wie im Behler See. Die Unterschiede zwischen beiden Seen betragen maximal 1 Effektklasse.

Gesamte Vegetationsperiode: Auch im Dieksee ist bei Betrachtung der gesamten Vegetationsperiode der Umsatz von Phytoplankton- In Zooplanktonmasse sowie die Grazing Potentiale erwartungsgemäß (2-3 Effektklassen) höher. Etwas höher (1 Effektklasse) ist auch die Futterqualität die für Cladoceren (Abb. 26).

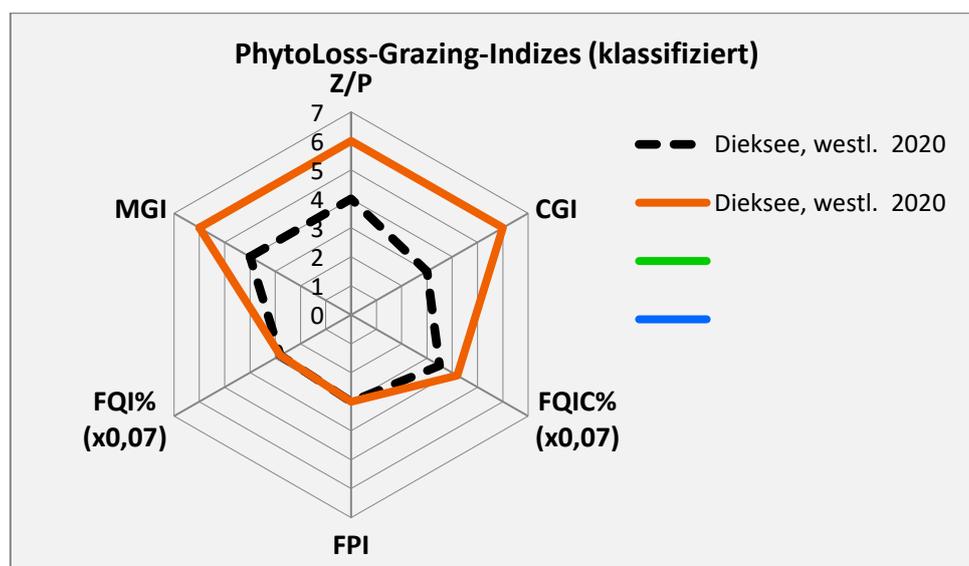


Abb. 26: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Dieksee im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.4.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Dieksee

5.4.3.1 *Phytoplankton*

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Dieksees wurden auch Altdaten gesichtet. Das Phytoplankton wurde zuletzt 2008 (ARP & MAIER 2009) und 2014 (ARP, MAIER & MICHELS 2015) und 2017 (ARP & MAIER 2018) untersucht, jeweils wie 2020 vom gleichen Bearbeiter (Abb. 27,

Tab. 10).

Der Dieksee als sehr großer und tiefer See inmitten der Schwentine-Seenkette ist ähnlich wie der benachbarte Behler See ein stabil geschichteter See mit im Mittel leicht erhöhten Phosphor- und Phytoplanktongehalten. Der See ist insbesondere im Sommer und Herbst (Daten bis Oktober) phytoplanktonarm. Insgesamt ist der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse gering (Saisonmittel 2020: 0,11). Als Ursache dafür sind phasenweise Wachstumslimitierungen durch Nährstoffknappheit (v.a. Sommer) und Lichtmangel (Frühjahr und Herbst) zu nennen (siehe dazu Disk. Behler See, Kap. 5.3.3)

Im Frühjahr treten Kieselalgen mit den höchsten Gehalten der Saison auf, bedingt durch deutlich erhöhte Phosphorgehalte während der frühjährlichen Durchmischung des gesamten Wasserkörpers. Die frühjährlichen Phosphorgehalte als ein Maß für den Nährstoffgehalt zum Saisonstart haben sich seit 2008 nahezu nicht verändert (stets um 0,07 – 0,09 mg/l TP). Die Kieselalgenpeaks, die meist nur kurzzeitig im Frühjahr auftreten, waren in den untersuchten 4 Jahren unterschiedlich stark ausgeprägt (nur 2008 und 2017 hohe Peaks), was sich deutlich auf die Mittelwertbildung und die Phytosee-Einstufung auswirkt (siehe Abb. 27,

Tab. 10). Im Sommer/Herbst sind stets Flagellaten, v.a. Cryptophyceen und Dinophyceen, stark vertreten, teils bei stärkerer Turbulenz auch Kieselalgen. Cyanobakterien treten im Dieksee subdominant auf.

Bei den wichtigen Arten war in allen drei Jahren im Frühjahr wie im Behler See *Stephanodiscus neoastraea* die Hauptart der Kieselalgen. Bei den Dinophyceen dominiert *Ceratium hirundinella*, bei den Cyanobakterien sind vor allem Nostocales (v.a. *Aphanizomenon*) und in geringerem Umfang *Microcystis*-Arten die Haupttaxa, nur jeweils mit verschiedener Wichtung.

Ausgeprägter als beim Behler See zeigt sich von 2008 zu 2014 und von 2017 zu 2020 ein Trend mit abnehmenden Indices für die Trophie und den Phytose-Index, der allerdings v.a. durch die unterschiedlich ausgeprägten frühjährlichen Kieselalgenpeaks begründet ist und weniger durch Veränderungen im Sommer/Herbst. Bei den P-Gehalten in 1 m sind die genannten Abnahmen weniger erkennbar.

Tab. 10: Dieksee: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie 2020 im Vergleich mit früheren Jahren.-

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV = Phytoplankton-Biovolumen. TP = Gesamtphosphor.

Dieksee (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2008	0,047	3,0	11,2	2,8	2,71 (e1)	2,75 (mäßig)
2014	0,034	3,2	7,4	1,1	2,45 (m2)	2,02 (gut)
2017	0,044	5,3	9,8	2,1	2,47 (m2)	2,39 (gut)
2020	0,039	5,8	4,0	0,6	2,13 (m2)	1,49 (FAG gut)

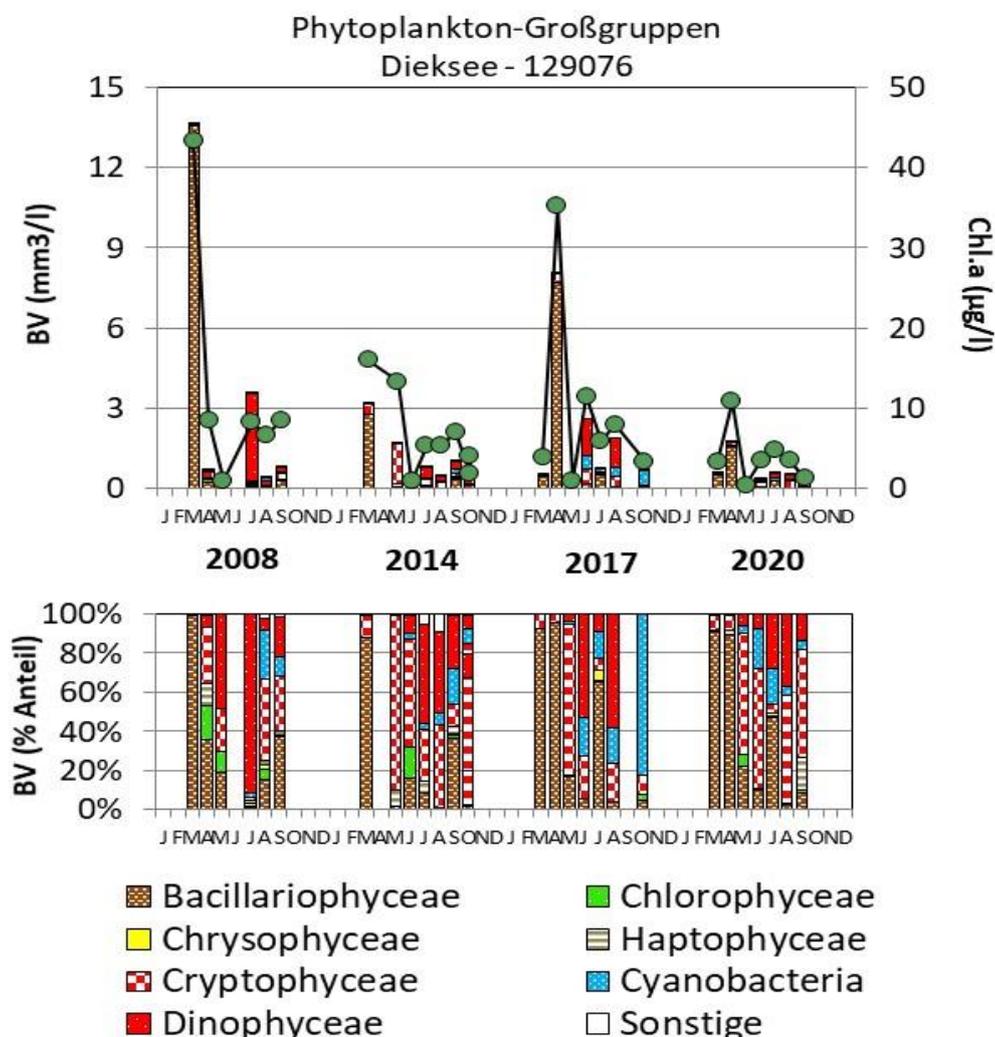


Abb. 27: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dieksees für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.4.3.2 Zooplankton

Der Dieksee wurde bereits in den Jahren 2008, 2014, 2017 untersucht (ARP & MAIER 2009, 2017; ARP, MAIER & MICHELS 2015). Angaben zur Biomasse liegen aus diesen Jahren sowie aus dem aktuellen Jahr vor.

Die Biomassen-Mittel haben sich im Dieksee in den letzten 3 Untersuchungsjahren gegenüber dem Jahr 2008 verringert. Der Biomassen-Median lag im Jahr 2008 bei 385 $\mu\text{g TM/L}$ und in den Folgejahren zwischen 66 (2017) und 93 $\mu\text{g TM/L}$ (2020). Insbesondere die sommerlichen Biomassen waren bei hohem Anteil an calanoiden Ruderfußkrebsen im Jahr 2008 hoch (Abb. 28). Ein statistischer Test (Friedman) ergab signifikante Unterschiede in den Trockenmassen zwischen den Untersuchungsjahren, wobei sich das Jahr 2008 von den übrigen Untersuchungsjahren abhob (Wilcoxon-Test). Die Biomassen in den letzten 3 Untersuchungsjahren indizieren nährstoffarme, oligotrophe Bedingungen.

Die GIC Werte bzw. -Mediane sind in den letzten 3 Untersuchungsjahren stabil im eher oberen Bereich (über der Masse einer 1 mm langen Daphnie) und indizieren schwachen Fraßdruck durch Fische. Auch im Jahr 2008 waren die GIC-Werte im Hochsommer (Juli, August) zur Haupt-Fraßzeit der Fische, weit über der Masse einer 1 mm langen Daphnie, was insgesamt die Einschätzung eines niedrigen Fisch-Fraßdruckes im Dieksee deutlich stützt. Der mittlere Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse liegt zwischen 15 %/d (Jahr 2017) und 42 %/d im aktuellen Jahr 2020 (Abb. 29), wobei die Umsätze im Frühjahr 100 %/d überschreiten (Ausnahme 2014) und nur im Hochsommer (insbesondere im Juli) auf ca. 10-20 %/d abfallen. Die Futterzusammensetzung im aktuellen Jahr ist günstig, Ausnahme allenfalls Juli. Cryptophyceen stellen im Mai/Juni >60 % des Phytoplankt.-Biovol.; Cyanobakterien kommen nur im Juni/Juli, Dinophyceen im Juli/August stärker auf (Abb. 28, Abb. 29).

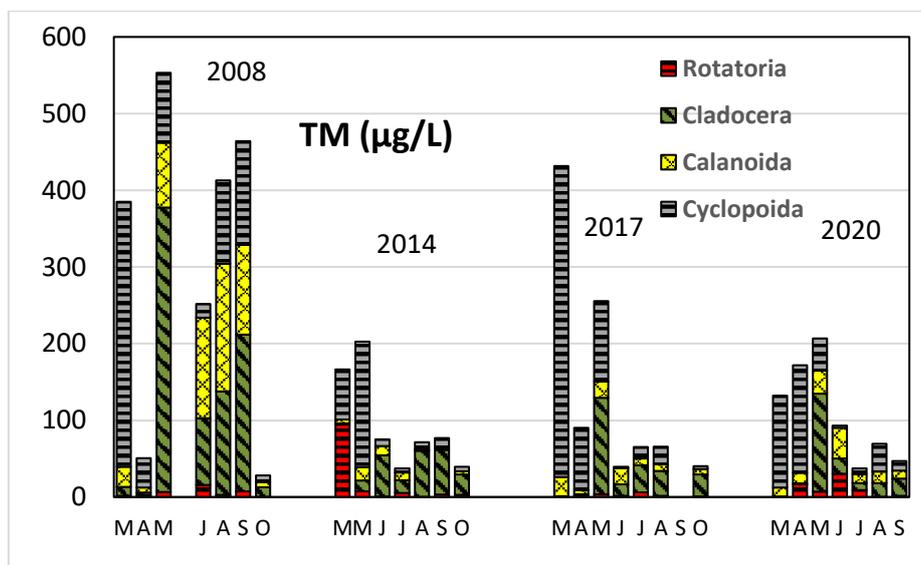


Abb. 28: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Dieksee in den Untersuchungsjahren 2011, 2014, 2017 und 2020.

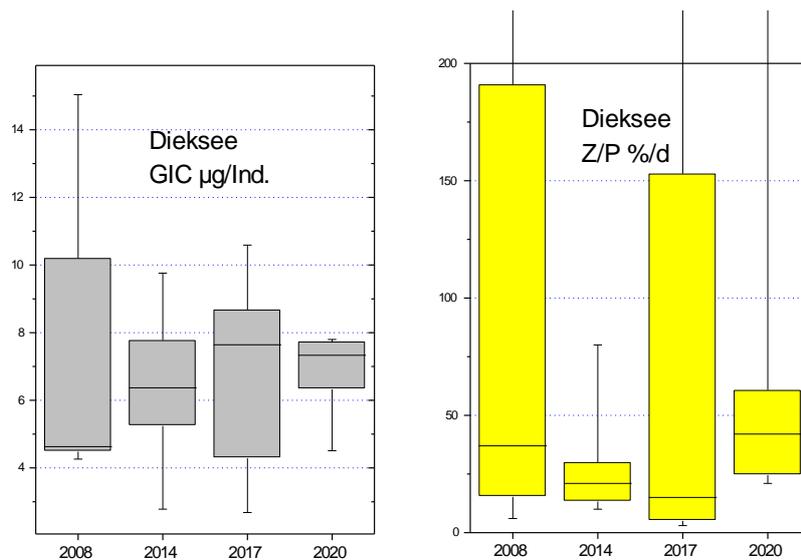
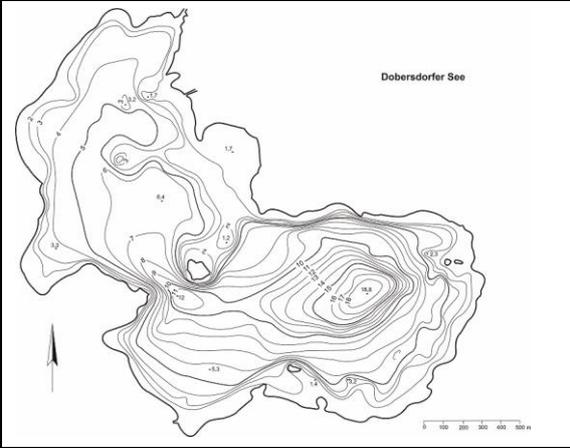
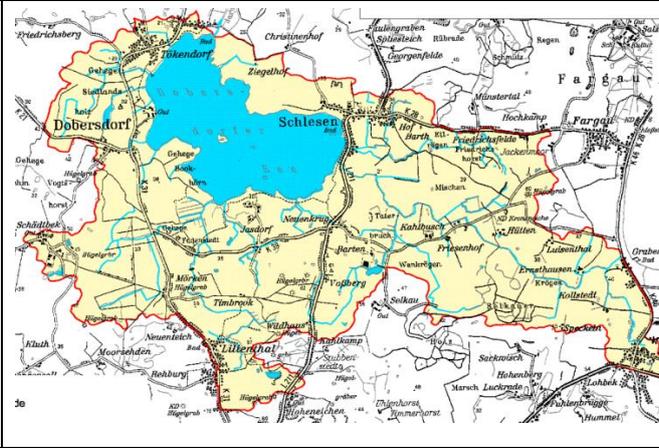


Abb. 29: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Dieksee in den Untersuchungsjahren 2011, 2014, 2017 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.5 Dobersdorfer See

Stammdaten (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
14	1,3	3,17	5,3	18,8	2,4
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,046	1,5	37,2	4,5	3,18 (e2)	3,65
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der mit 317 ha sehr große Dobersdorfer See, im östlichen Hügelland in dem relativ kleinen Einzugsgebiet der Selkau gelegen (Kreis Plön), liegt östlich von Kiel zwischen den Gemeinden Dobersdorf und Schlesien in der Probstei. Der See ist ein Grundmoränensee, wobei Toteis die Hohlform des Seebeckens konservierte (LAWAKÜ 1995). Das Einzugsgebiet ist vorwiegend landwirtschaftlich geprägt. Die Selkau bei Schlesien ist der bedeutendste Zufluss. Über die Jarbek entwässert der See in den Passader See (LAWAKÜ 1995).

Große Teile des windexponierten Sees sind deutlich polymiktisch, vor allem im westlichen, flachen Becken (max. 6,4 m tief). Im tiefsten, östlich gelegenen Becken vor dem Ortsteil Schlesien (max. 18,8 m tief) ist der See in einzelnen Jahren längere Zeit während des Sommers geschichtet. Der Dobersdorfer See wird seit 1999 nahezu monatlich während der Vegetationsperiode untersucht, wobei im Untersuchungsjahr 2020 wie auch in allen Vorjahren im Becken vor Schlesien Proben entnommen wurden.

Der Dobersdorfer See weist ein für eutrophe Gewässer typische Ausbreitung submerser Makrophyten auf, mit mäßigem Artenreichtum. Die Submersen haben sich jedoch in den letzten Jahren weiter ausgebreitet: Die Vegetationsgrenze hat sich nach unten verschoben und lag 2018 im Mittel bei 2,8 m. Der Deckungsgrad der Submersen liegt etwa bei 50 %. Characeen haben in den letzten Jahren ebenfalls zugenommen und weisen nun einen Anteil von immerhin 9 % auf (HEINZEL & UNGER 2019).

5.5.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen Mai und November 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben aus jeweils 0-6 m (Juli irrtümlicherweise aus 1 m Tiefe) an der tiefsten Stelle des Sees entnommen. Insgesamt wurden in diesem schwach polymiktischen See deutlich erhöhte Chlorophyll a-Gehalte und Biovolumina ermittelt, mit den höchsten Gehalten im Juli und Oktober (Saisonmittel: $37,2 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl. a und $4,5 \text{mm}^3 \text{l}^{-1}$ Biovolumen). Es dominierten im Mai bis Juli (kalter Juli) v.a. Bacillariophyceen (Kieselalgen), Chlorophyceen (Grünalgen) und Cryptophyceen (Schlundalgen) und im Hochsommer (August) und im gesamten Herbst sehr ausgeprägt Cyanobakterien (Blaualgen) (Abb. 30). Insgesamt wurden 93 verschiedene Taxa identifiziert.

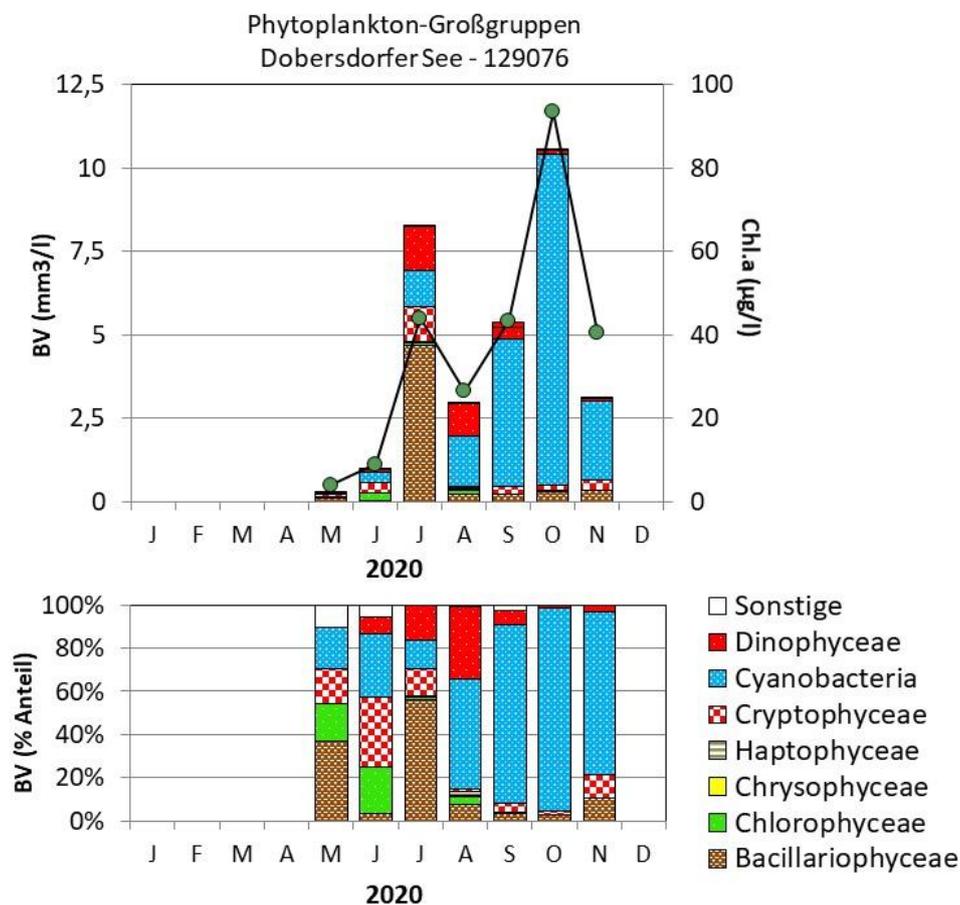


Abb. 30: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dobersdorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Während der Vollzirkulation im März und April wurden keine Proben entnommen. Von Mai bis Juli war das Bild divers, bei insgesamt geringen Biomassen. Es dominierten bei den Bacillariophyceen im Mai centrische Formen, v.a. *Cyclotella balatonis*, und im Juli nahezu ausschließlich *Fragilaria crotonensis*, die Kammkieselalge. Bei den Cyanobakterien waren stets Nostocales stark vertreten, mit den Hauptvertretern *Aphanizomenon flos-aquae* im Mai und Juni und *Anabaena sigmaidea* im Juli. Chlorophyceen wurden im Mai und Juni v.a. durch

coccale Formen geprägt. Hervorzuheben sind *Planktosphaeria gelatinosa*, *Pseudosphaerocystis lacustris* und *Oocystis marssonii*.

Im Mai und Juni waren die P-Gehalte relativ niedrig (TP: < 0,04 mg/l, gelöstes P: 0,011 und < 0,005 mg/l) und die N-Gehalte in Relation zum P hoch (Gewichtsverhältnis N/P > 40), so dass hier eine phasenweise Limitierung durch P-Mangel möglich war. Zudem wies das Zooplankton in beiden Monaten hohe Biomassen an Cladoceren auf, so dass auch dies zu starker Dezimierung des Phytoplanktons geführt hat (Zoopl. s.u. Kap. 5.5.2).

Bevor die Cyanobakterien deutlich das Regime im Hochsommer übernahmen, trat auch die Hornalge *Ceratium hirundinella* im Juli und August verstärkt hervor, im August immerhin mit 26 % Anteil an der Gesamtbiomasse.

Ab August dominierten dann Cyanobakterien, bis zum Oktober mit stets einer Verdoppelung der Biomasse. Deutlicher Hauptvertreter war *Pseudanabaena limnetica*, die im Mitte Oktober mit 90 % Anteil die höchste Biomasse der Saison erreichte und auch im November bei abnehmenden Gehalten noch dominierte.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRRL wurde der See 2020 mittels der Qualitätskomponente (QK) Phytoplankton mit **unbefriedigend** bewertet (siehe auch Kap. 5.2.1). Diese Einstufung in diesem polymiktischen See mit relativ kleinem Einzugsgebiet (Planktontyp 14) ist wegen deutlich erhöhter Biomassen mit hohem Blaualgenanteil im Sommer und Herbst plausibel. Die Frühjahrswerte bis Ende April fehlen für eine umfassendere Beurteilung.

5.5.2 Ergebnisse Zooplankton

Der Dobersdorfer See wurde – ähnlich wie der Gr. Plöner See – erst ab Mai beprobt. Bis November wurden 7 Zooplanktonproben mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) entnommen; die Probenahme erfolgte bis zu einer Tiefe von 17 m.

Insgesamt wurden nur 32 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (19 Rädertier-Arten, 6 Cladoceren- und 7 Copepoden-Arten). Der See gehört daher zu den artenarmen Seen. Büchelmücken-Larven und Larven der Dreikantmuscheln und waren präsent sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*). Größere, vagile Ciliaten waren im Mai (allerdings nur schwach) vertreten.

Die Dominanzstruktur der **Rädertiere** ist einfach zu beschreiben. Von Mai bis September beherrschen Facettenrädertiere *Keratela cochlearis* und *K. (cochlearis) tecta* das Bild. Ab September werden Flossenrädertiere (*Polyarthra dolichoptera* / *vulgaris* Gruppe) wichtig, im Oktober / November noch kleine Synchaeten (*S. oblonga* / *lackowitzinana* Gruppe). Im Vergleich zu den anderen taxonomischen Großgruppen bleiben Rädertiere Massen-anteilig niedrig, deutlich <20%.

Cladoceren bestimmen mit *Daphnia galeata* Morphen in den ersten beiden Monaten Mai / Juni das Bild, bei insgesamt hohen Biomassen von knapp 750 bzw. 430µg TM/L. Die Hochsommer- und Herbstmonate werden bei stark abgefallenen Cladoceren- und Gesamt-Biomassen durch

kleine Cladoceren, wie Linsenkrebse (*Chydorus sphaericus*) und Ceriodaphnien (insbesondere *C. quadrangula*) geprägt.

Das **Copepoden**-Plankton wird in den beiden ersten Monaten durch *Eudiaptomus graciloides* geprägt. Im weiteren Jahresverlauf sind *Mesocyclops leuckarti* und *Acanthocyclops robustus*, Letzterer ein Zeiger hoher Trophie, die aspektbestimmenden Taxa. Gegen Ende des Untersuchungszeitraumes treten *Cyclops* Arten, u. a. das erhöhte Trophie anzeigende Taxon *C. vicinus* auf, bleiben aber Massen-anteilig unbedeutend.

Die durchschnittliche **Biomasse** des Metazooplanktons liegt im Dobersdorfer See im aktuellen Jahr deutlich im niedrigen Bereich, wobei der Median mit 89 und der Mittelwert mit 265µg TM/L – bedingt durch die 2 herausragenden Peaks im Mai / Juni deutlich voneinander verschieden sind. Starke Massenbildner sind in den ersten beiden Monaten des Probenahme-Zeitraumes die Cladoceren, den Rest des Zeitraumes die Copepoden, überwiegend die omnivoren, cyclopoiden Formen. Rädertiere treten nur in den Monaten Juli, September und November mit bis zu knapp 20% Anteilen an der Gesamtmasse etwas hervor (Abb. 31).

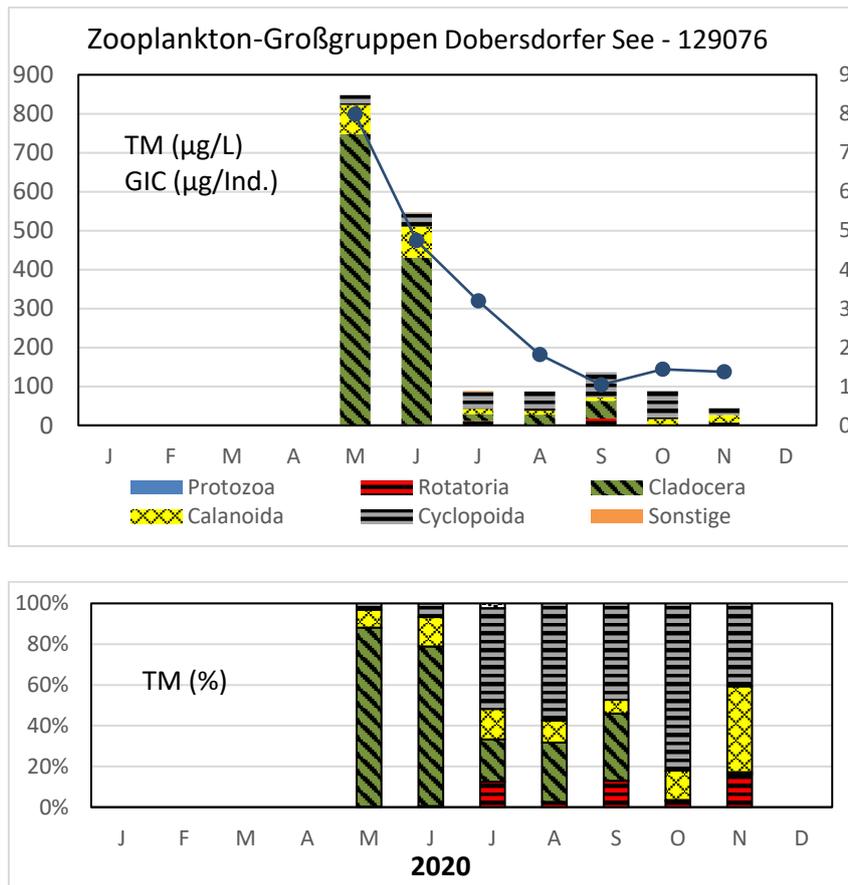


Abb. 31: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Dobersdorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt nur im Mai bei ca. 8µg TM/Ind. und damit über der Masse einer 1mm langen Daphnie. Im Anschluß nimmt der GIC ab und ab August werden GIC-

Werte im absolut niedrigen Bereich von $<2\mu\text{g TM/Ind.}$ registriert. Als mittlerer GIC (Median) ergibt sich ein Wert von $1,82\mu\text{g TM/Ind.}$ Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) ist nur in den beiden ersten Probenahme-Monaten hoch und fällt dann drastisch $<10\%/d$ ab, bei gleichzeitig hoher Cyanobakterien-Biomasse.

Nahrungsnetz nach PhytoLoss

Sommersituation: Der Dobersdorfer See weist einen niedrigen Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse und sehr niedrige Grazing Potentiale (**Z/P** sowie **CGI**, **MGI** alles Effektklasse 2) auf. Die Futterqualität für das Zooplankton ist trotz des schwachen Fraßdruckes gering (**FQI** und **FQIC** = Effektklasse 2,1 bzw. 1,4; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 30 und 20 %). Das Sommerplankton wird von schlecht fressbaren Cyanobakterien dominiert. Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 5 einen deutlichen Fisch-Fraßdruck auf das Zooplankton (Abb. 32).

Gesamte Vegetationsperiode: Beim Dobersdorfer See unterscheiden sich die für verschiedene Jahreszeiten berechneten Indizes deutlich bzw. am deutlichsten von den aktuell untersuchten Seen. Umsatz und Grazing Potentiale sind bei Betrachtung der gesamten Vegetationsperiode um 5 Effektklassen höher, die Futterqualität um 1 Effektklasse. Der Prädationsdruck durch Fische berechnet für die gesamte Vegetationsperiode ist um 1 Effektklasse niedriger.

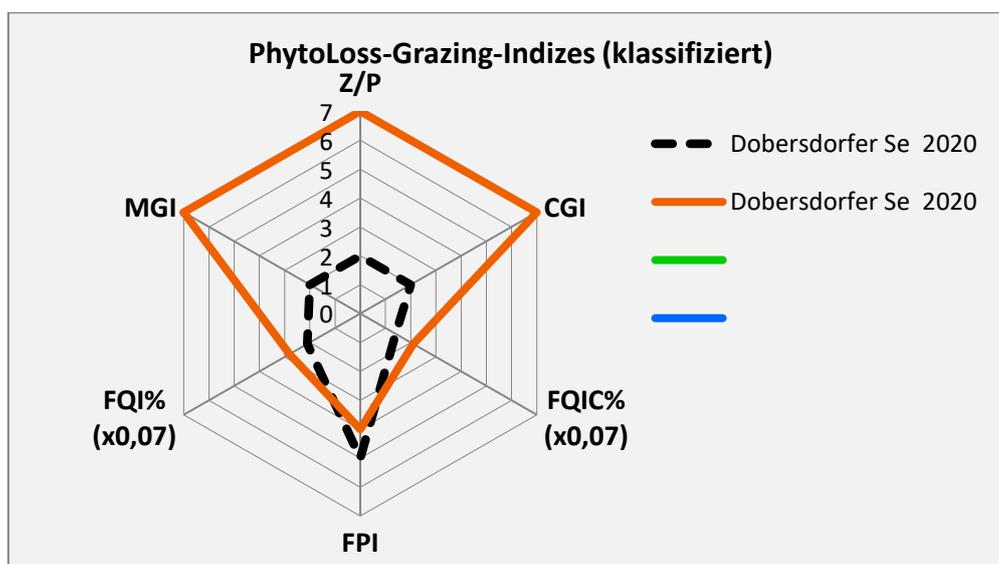


Abb. 32: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Dobersdorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.5.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Dobersdorfer See

5.5.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Dobersdorfer Sees wurden auch Altdaten gesichtet. Zahlreiche Daten zum Plankton mit meist 7-9 Proben/Jahr liegen aus den

letzten 2 Jahrzehnten seit 1999 vor. Im Folgenden werden Daten seit 2005 besprochen, da seit dieser Zeit die Feldmethodik der Probenentnahme gleich ist (integrierte Probenahme des Phytoplanktons und Chl.a aus 0 – 6; vor 2005: Entnahme aus 1 m Tiefe). Alle Phytoplanktondaten seit 2005 wurden vom gleichen Bearbeiter analysiert, ausgenommen 2007 (ARP 2005b, ARP & DENEKE 2006 und 2007, KASTEN & MICHELS 2008, ARP & MAIER 2009, ARP, KASTEN & MAIER 2010 und 2011, ARP & MAIER 2012, ARP, MAIER & MICHELS 2013, 2014 und 2015 und ARP & MAIER 2016-2020).

Der polymiktische Dobersdorfer See ist ein großer windexponierter und gleichzeitig planktondominierter Flachsee mit moderat erhöhten Nährstoffgehalten und deutlich erhöhten Phytoplanktongehalten. Der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse ist im Mittel in allen Jahren erhöht (Chl.a/TP 2020: 0,76). Bacillariophyceen treten gehäuft auf, v.a. im Frühjahr, aber in Durchmischungsphasen auch verstärkt im Sommer und Herbst. Im Sommer treten Dinophyceen und, meist zeitlich verzögert im Hochsommer, Cyanobakterien auf, wobei die letztgenannte Gruppe die höchsten Biomassen bildet und oft bis in den Herbst hinein dominiert. Unterschiede zwischen den Jahren in der Phytoplanktonzusammensetzung und Biomasse sind v.a. vom Schichtungsverhalten abhängig, dass sehr unterschiedlich sein kann (s.u.).

Beim langzeitlichen Vergleich 2005 bis 2020, dargestellt als Box-Whisker-Grafik mit Medianen, zeigt sich für Gesamtphosphor und das Phytoplankton folgendes (Abb. 33):

- Beim **Gesamtphosphor (TP)** gibt es insgesamt in **1 m Tiefe** einen leichten Abwärtstrend, mit gleichzeitig deutlich abnehmender jahreszeitlicher Schwankungsbreite in den letzten Jahren. Die Unterschiede zwischen den Jahren sind signifikant. Der Abwärtstrend rührt von der Abnahme der sommerlichen Werte, während bei den Frühjahrswerten während der Vollzirkulation (i.d.R. März) kein Trend erkennbar ist. Die Frühjahrswerte liegen ohne Trendentwicklung in den 16 Jahren im Bereich 0,03 – 0,06 mg/l TP. Dagegen ist bei den Sommerwerten (Juni bis September), die in den 16 Jahren im Bereich 0,03 – 0,09 mg/l TP liegen, insbesondere seit 2016 mit Werten stets < 0,06 mg/l ein Trend erkennbar. Eine Ursache ist die Zunahme von Schichtungsphasen im Sommer und damit eine stärkere Auszehrung der Nährstoffe (s.u.).
- In **17-18 m Tiefe** ist beim **Gesamtphosphor** im Trend vor allem eine Zunahme der Schwankungsbreite zu beobachten. Eine leichte Zunahme des TP-Gehaltes ist auch erkennbar, aber statistisch nicht signifikant. Die augenscheinlich leichte Erhöhung bzw. die deutlichere größere Schwankungsbreite entspricht der leichten Abnahme in 1 m Tiefe und ist von daher plausibel.
- Beim **Chl.a** und **Biovolumen (BV)** ist kein eindeutiger Trend erkennbar, wobei Unterschiede zwischen den Jahren beim BV signifikant sind (beim Chl.a nicht signifikant). Der abnehmende Trend beim Phosphor wirkt sich nicht auf die Algenbiomasse aus (s.u. Trendentwicklung Phytoplankton).

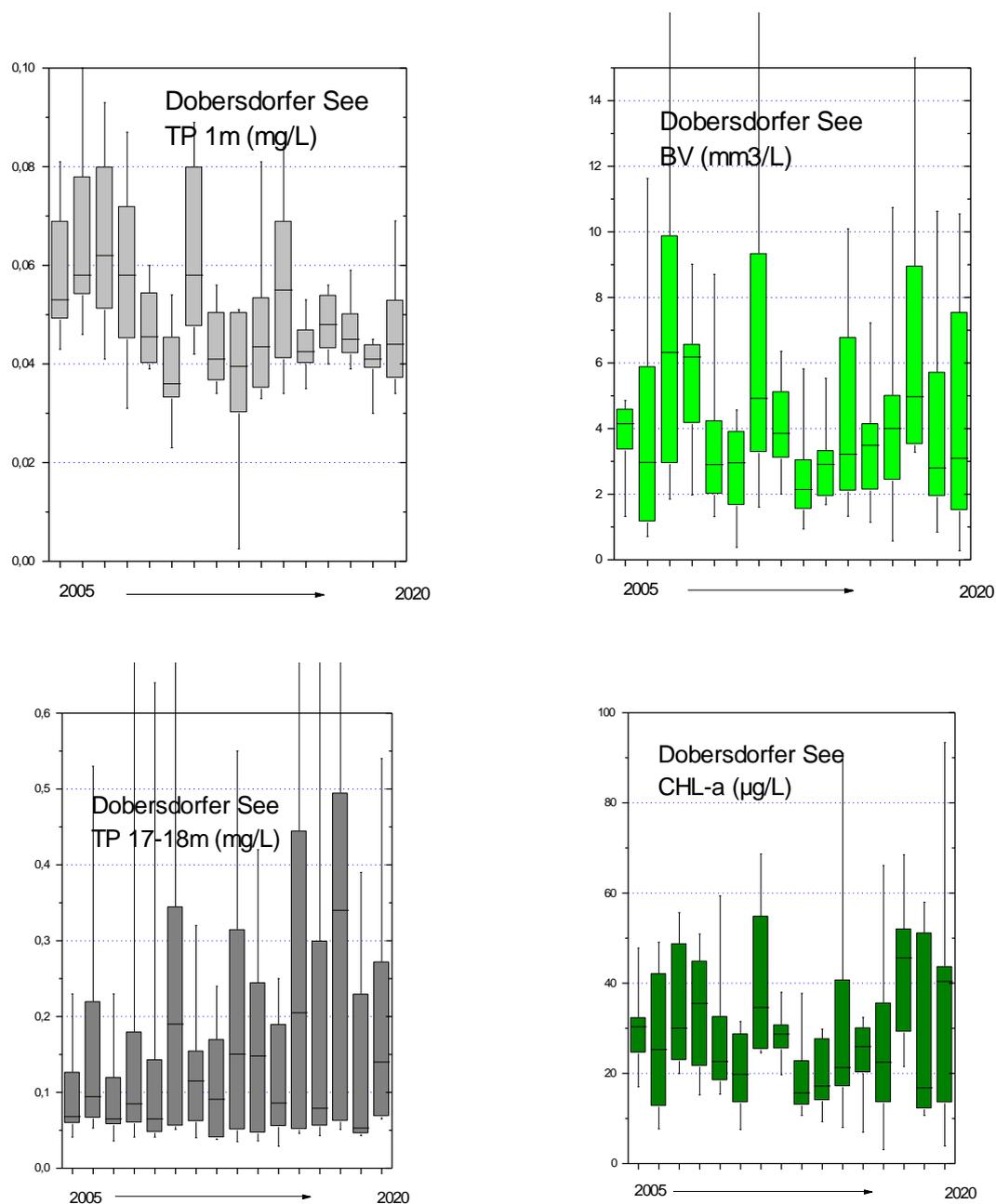


Abb. 33: Summenparameter im Langzeitvergleich für den Dobersdorfer See 2005 – 2020 (boxplots). **Links:** Gesamtphosphor (TP) (oben: 1m Tiefe, unten: 17-18 m Tiefe). **Rechts:** Algenbiomasse aus 0-6 m Tiefe (oben: Chl.a, unten: Phytoplankton-Biovolumen).

Eine andere Betrachtung der Langzeitentwicklung ist der Vergleich der ersten 8 mit den zweiten 8 Jahren des Zeitraums 2005 bis 2020 (Tab. 11): Eine leichte Abnahme der Nährstoff- und Phytoplanktongehalte zeigt sich im Zeitraum **2013 – 2020** gegenüber **2005 – 2012** (arithmetisches Mittel), sowohl beim Gesamtphosphor (TP) in 1 m (16 %) als auch abgeschwächt beim Phytoplanktongehalt (Chl.a und Biovolumen (15 und 4 %). Beim TP in 17/18 m Tiefe gibt es aufgrund der zunehmenden Schichtungsstabilität eine deutliche Zunahme (33 %).

Tab. 11: Dobersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) der Zeiträume 2005-2012 und 2013-2020.

Zeit-räume	TP 1m (mg/l)	TP 17/ 18 m (mg/l)	Chl.a (µg/l)	Biovolumen (mm ³ /l)
2005-2012	0,055	0,153	30,4	4,8
2013-2020	0,046	0,202	29,0	4,1

Trends Phytoplanktongruppen und -taxa seit 2005

Im tieferen südlichen Becken vor Schlesen, in dem an der tiefsten Stelle des Sees alljährlich die Proben entnommen werden, ist das Epilimnion ab Hochsommer meistens 8-10 m tief. Bei Sichttiefen i.d.R. um 1m von Mai bis Oktober zirkulieren die Algen innerhalb des großen Epilimnions vor allem ab Hochsommer längere Zeit im Dunkeln, so dass Phytoplanktonarten im Vorteil sind, die entweder mobil sind (*Microcystis* aus der Gruppe der Cyanobakterien durch Bildung von Gasvakuolen; *Ceratium* aus der Gruppe der Dinophyceen durch Besitz von Geißeln) oder physiologisch an Schwachlichtbedingungen angepasst sind (fädige Blaualgen aus der Gruppe der Oscillatoriales).

Während bei den Dinophyceen und *Microcystis* in den 16 Jahren eher ein Abwärtstrend erkennbar ist, haben die Oscillatoriales in den letzten 6 Jahren (seit 2015) deutlich zugenommen (im Sommer und Herbst), bei gleichzeitig abnehmenden jahreszeitlichen Schwankungen im Phosphorgehalt in 1 m Tiefe. Die P-Gehalte in 1 m Tiefe liegen inzwischen während der sommerlichen Schichtungsphase, wenn sie durchgehend vorhanden ist (Mai-September), stets stabil unterhalb 0,05 mg/l TP. Dies ist ein Schwellenbereich, in dem Änderungen in der Algensukzession möglich sind. Fädige Blaualgen, insbesondere dünnfädige Oscillatoriales, weisen eine effiziente P-Ausnutzung und eine sehr gute Lichtausnutzung bei erhöhtem Trübungsgrad auf (NIXDORF et al. 2009).

Auch bei den Bacillariophyceen (Kieselalgen) ist ein leicht abnehmender Trend über die zurückliegenden 16 Jahre erkennbar, vor allem eine Abnahme der Spitzenwerte. Diese Abnahme ist vor allem auf die Abnahme von Spitzenwerten von *Cyclotella balatonis* zurückzuführen. Gleichzeitig sind bislang keine neuen Arten mit nährstoffärmeren Ansprüchen bei den Kieselalgen erkennbar.

Eine Zusammenstellung wichtiger Arten im Dobersdorfer See bis 2013 findet sich bei ARP, MAIER & MICHELS (2014).

Bei den Indices (Trophie und Phytosee-Index) zeigt sich langfristig seit 2005 folgendes (Abb. 34):

- Der **Trophie**-Index bewegt sich seit 2005 im Bereich zwischen 3,0 und 3,5 (i.d.R. eutroph 2).
- Der **Phytosee**-Index (PSI) weist größere zeitliche Schwankungen auf. In der Mehrzahl der Jahre wurde der See mäßig eingestuft (12x), nur in 4 Jahren unbefriedigend.
- Die Schwankungen über die 16 Jahre sind beim PSI erwartungsgemäß größer als beim Trophieindex, da an der Trophieindexbildung neben der Algenbiomasse auch die Sichttiefe und Gesamtphosphor beteiligt sind, wodurch die Schwankungen gemittelt

werden. Die drei Ausreißer beim PSI nach „oben“, 2011, 2015, 2018 und 2020, rühren von ausgeprägten Algenpeaks (2011: ein Sommerpeak v.a. von *Microcystis* und *Ceratium*, ab 2015: Peaks v.a. von *Pseudanabaena limnetica*). Die Ausreißer „nach unten“ in den Jahren 2010, 2013 und 2014, abgeschwächt auch 2006 rühren daher, dass in diesen Jahren die sommerliche Schichtung besonders stabil war und daher geringere Biomassen gebildet wurden. Dies bedeutet in etwa eine Verbesserung des PSI um eine halbe Klasse. 2016-18 war die sommerliche Schichtung auch stabil, jedoch hier wurde durch einen Artenwechsel hin zu fädigen Blaualgen (*Pseudanabaena limnetica*), verbunden mit hohen Biomassen im Spätsommer/Herbst, die Veränderung durch die stabile Schichtung überdeckt.

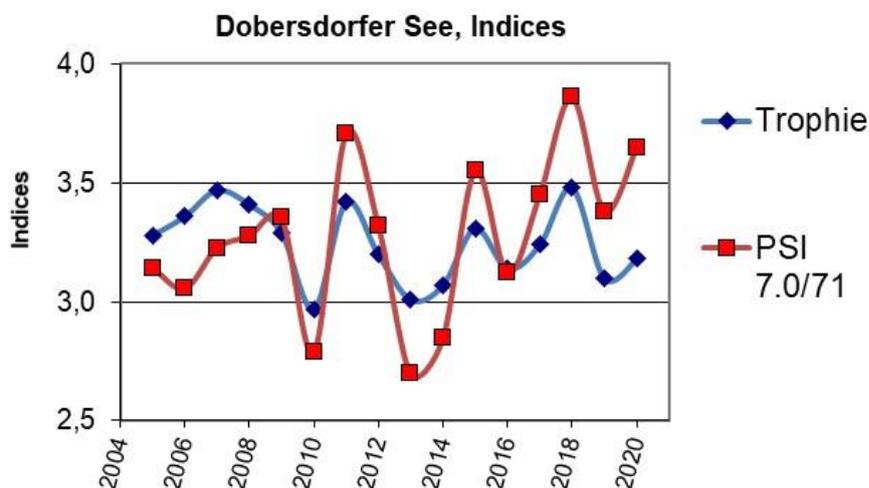


Abb. 34: Trophie-Index (nach LAWA 2014) und PhytoSee-Index (PSI) Version 7.0 (2020: Version 7.1) im Vergleich 2005 bis 2020 für den Dobersdorfer See.

5.5.3.2 Zooplankton

Der Dobersdorfer See wurde bereits im Jahr 2003 von SPIEKER et al. (2004) sowie 2004 (ARP & MARTIN (2005) hinsichtlich des Zooplanktons untersucht. Angaben zur Biomasse liegen für die Jahre 2005 bis 2019 vor (ARP & DENEKE 2006 und 2007; KASTEN & MICHELS 2008; ARP & MAIER 2009; ARP, KASTEN & MAIER 2010, 2011; ARP & MAIER 2012; ARP, MAIER & MICHELS 2013, 2014, 2015; ARP & MAIER 2016, 2017, 2018 und 2019) sowie aus dem aktuellen Jahr 2020. Der Dobersdorfer See wird zusammen mit dem Großen Plöner See jährlich untersucht.

Der Dobersdorfer See weist im aktuellen Jahr 2020 im Frühjahr bei guter Futterqualität (anteilig stark vertreten sind Bacillariophyceen und Cryptophyceen) hohe Biomassen an großen Filtrierern sowie einen guten Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse auf. Mit dem Aufkommen der Cyanobakterien ab ca. August verändert sich das Bild. Die Zooplankton-Biomassen nehmen stark ab und das Cladoceren- bzw. Filtriererplankton besteht aus kleinen Arten, die neben dem Phytoplankton Alternativnahrung aufnehmen. Der GIC fällt auf Werte unter 2 µg TM/Ind. ab, der Umsatz von Phytoplanktonmasse in Zooplanktonmasse auf deutlich

unter 10 %/d. Der Abfall des GIC ist neben dem ungünstigen Futterangebot sicherlich auch auf den in der warmen Jahreszeit steigenden Fraßdruck durch Fische zurückzuführen.

Tab. 12: Dobersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich im Vergleich zu den letzten 10 Jahren.

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV = Phytoplankton-Biovolumen. TP = Gesamtphosphor.

Dobersdorfer See (Sasionmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sicht- tiefe (m)	Chl a (Zintegr.) (µg/l)	PP BV (Zintegr.) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2010	0,038	1,3	20,4	2,8	2,97 (e1)	2,79
2011	0,063	1,1	40,4	6,8	3,42 (e2)	3,71
2012	0,043	1,1	28,4	4,1	3,20 (e2)	3,32
2013	0,042	1,1	18,9	2,5	3,01 (e2)	2,70
2014	0,047	1,1	19,6	2,9	3,07 (e2)	2,85
2015	0,055	1,1	33,0	4,4	3,31 (e2)	3,55
2016	0,043	1,3	24,0	3,5	3,14 (e2)	3,11
2017	0,048	1,2	29,3	4,3	3,24 (e2)	3,45
2018	0,046	1,0	42,3	6,6	3,48 (e2)	3,86
2019	0,041	1,5	28,3	4,1	3,11 (e2)	3,38
2020	0,046	1,5	37,2	4,5	3,18 (e2)	3,65

Hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung der Biomasse des Zooplanktons seit 2005 zeigt der Dobersdorfer See einen Abwärtstrend (Abb. 35), der deutlicher bzw. eindeutiger ausfällt als beim Phosphor oder beim Phytoplankton, wobei im aktuellen Jahr aufgrund des „Shifts“ von hohen Biomassen im Frühjahr hin zu sehr niedrigen Massen ab Juli die Streuung der Werte groß ausfällt (vgl. Unterschied zwischen Median und Mittelwert). Der Abwärtstrend der Zooplanktonmassen ist dennoch deutlich. Nach durchschnittlichen Biomassen (Mediane) von ca. $\geq 300 \mu\text{g TM/L}$ in den Jahren bis 2010 nehmen die mittleren Biomasse-Mediane bis hin zum aktuellen Jahr auf Werte von $\leq 100 \mu\text{g/L}$ ab.

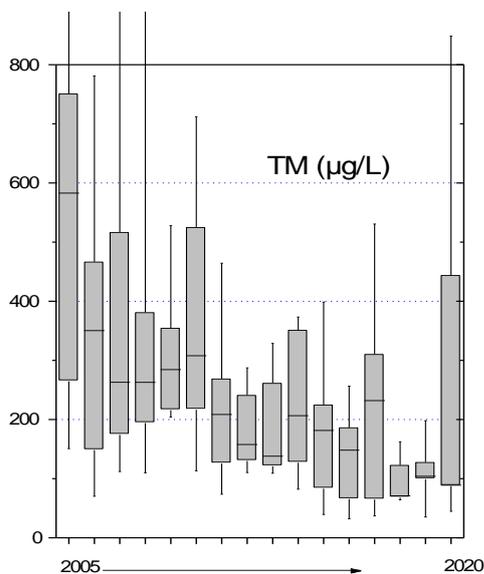
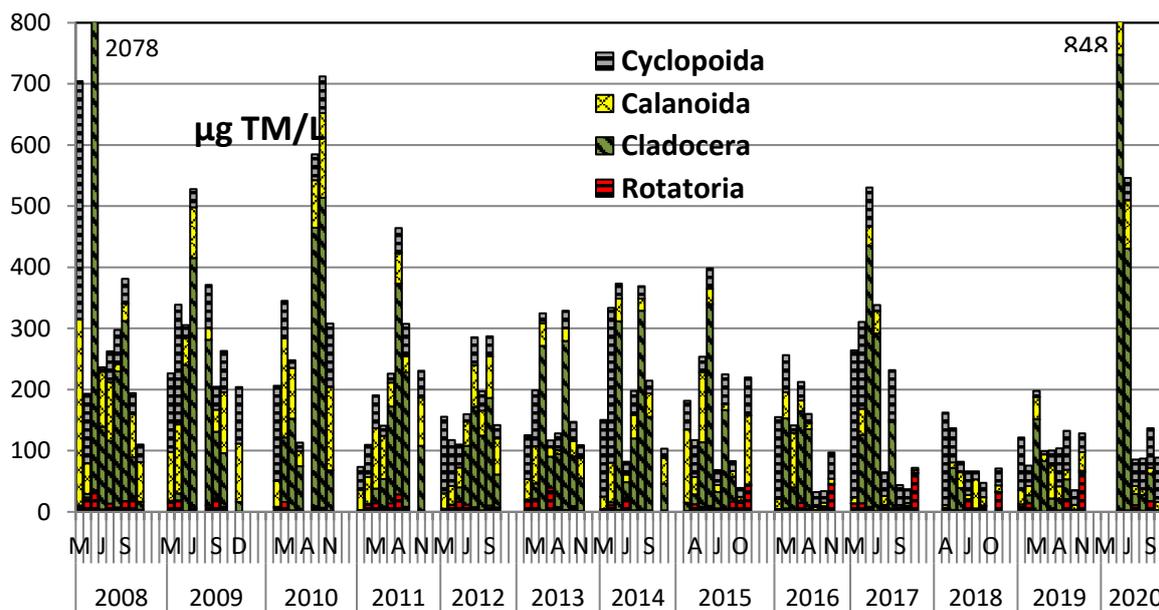


Abb. 35: Entwicklung der Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons (Einzelwerte **oben**, Box-Whisker-Graphik **unten**), für die Untersuchungsjahre 2008 – 2020 (oben) und 2005 – 2020 (unten) im Dobersdorfer See. Box-Plots: Gesamter Untersuchungszeitraum innerhalb jedes Jahres.

Beim GIC (MCM) sind Durchschnittswerte von $>6 \mu\text{g}/\text{Ind.}$ (ca. Masse einer 1 mm langen Daphnie) in den Jahren ab 2011 relativ selten anzutreffen. Der hohe GIC im Jahr 2018 ist durch alleinige Präsenz der Raubcladoceren bei Absenz anderer Cladoceren zu erklären und mit den Vorjahren praktisch nicht zu vergleichen. Über die Jahre sind kleine Cladoceren, wie Linsenkrebse und Ceriodaphnien im Sommer überwiegend dominant (Abb. 36 oben und unten links) und kommen offensichtlich halbwegs mit der ungünstigen Futtersituation klar bzw. fördern diese sogar.

Der Umsatz von Phytoplanktonmasse in Zooplanktonmasse berechnet über die Trockenmassen bleibt im Median während des gesamten Untersuchungszeitraumes unter 40 %/d, in den Jahren ab 2011 unter 20 %/d und liegt im aktuellen Jahr 2020 bei niedrigen 6 % / d, bei gleichzeitig hoher Streuung der Werte aufgrund der drastischen Umsatzunterschiede zwischen Frühjahr und Sommer/Herbst (Abb. 36 unten rechts).

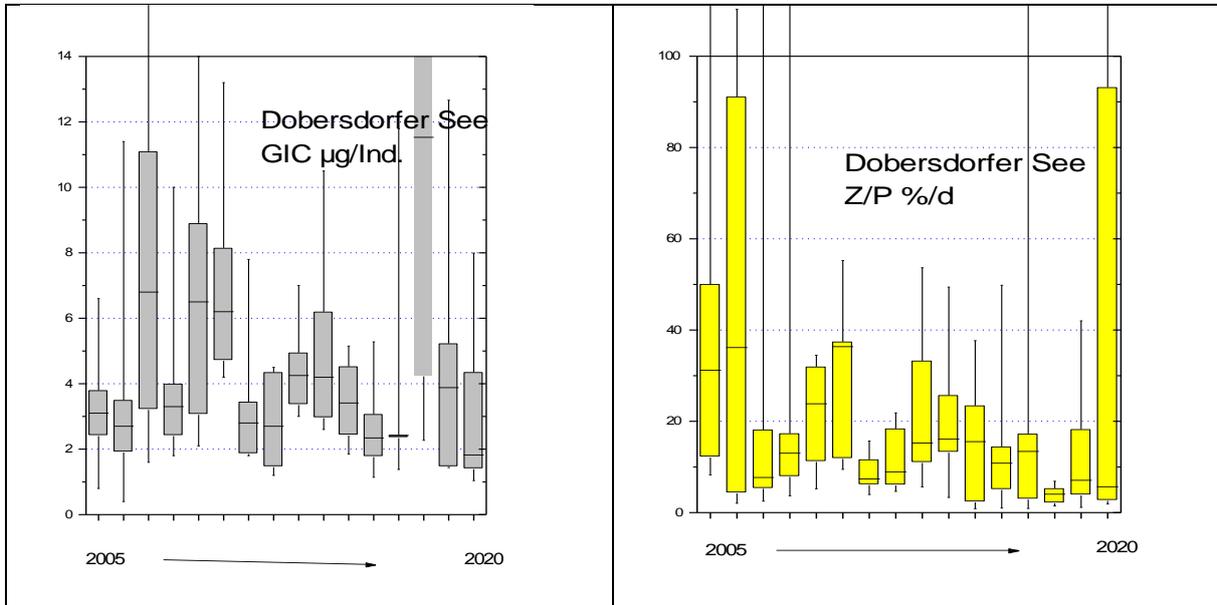
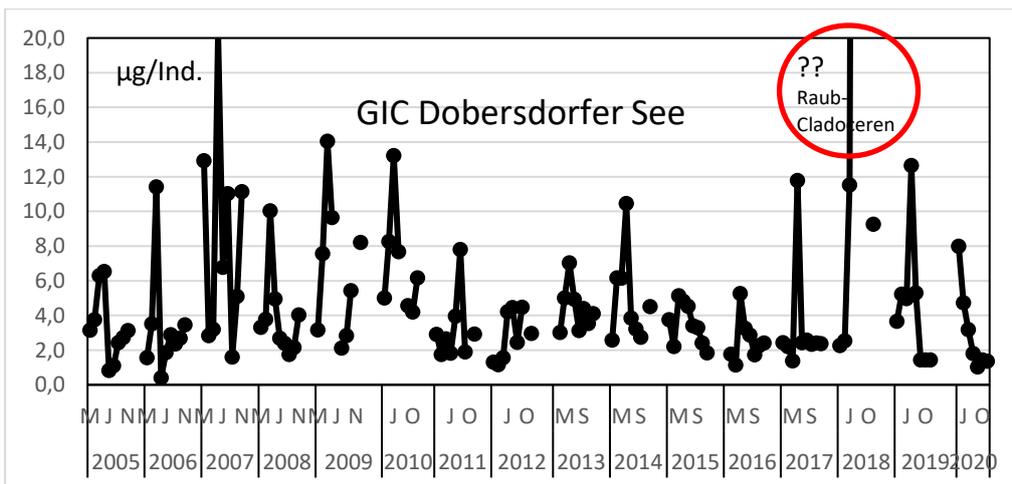


Abb. 36: Entwicklung des GICs (oben) über die Untersuchungsjahre 2005 – 2020 im Doberdorfer See. Unten links: GIC-Entwicklung, unten rechts: Z/P-Entwicklung, berechnet über die Trockenmassen; beides als Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) dargestellt, alljährlich über jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum.



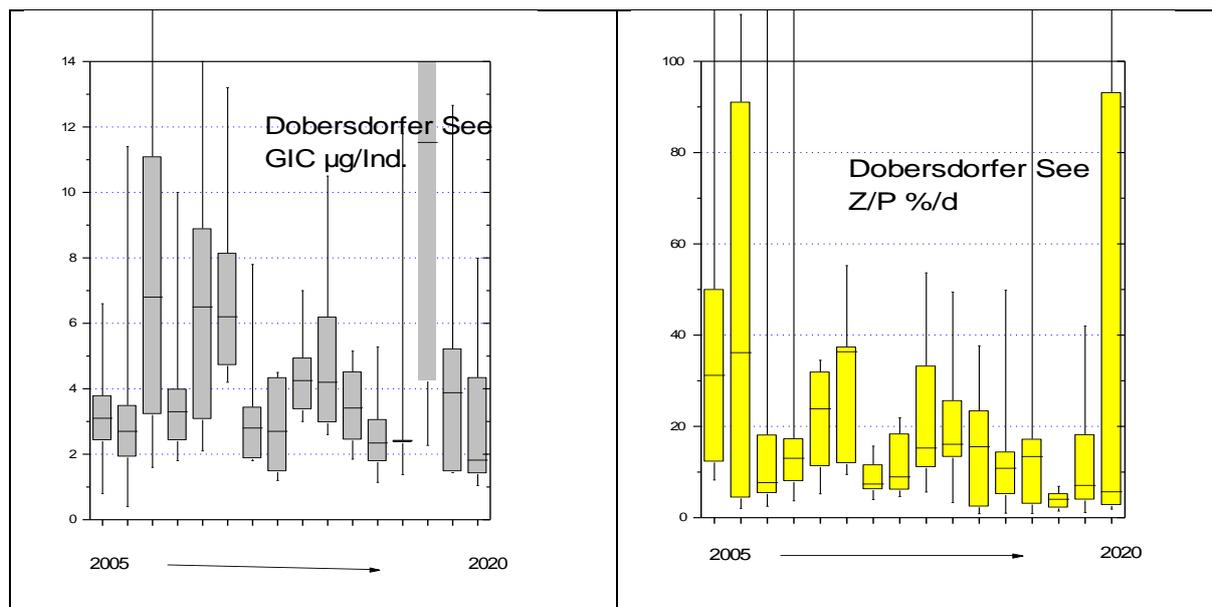


Abb. 36: Entwicklung des GICs (**oben**) über die Untersuchungsjahre **2005 – 2020** im Doberdorfer See. **Unten links:** GIC-Entwicklung, **unten rechts:** Z/P-Entwicklung, berechnet über die Trockenmassen; beides als Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) dargestellt, alljährlich über jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum.

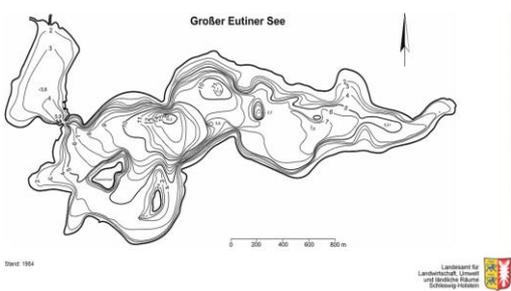
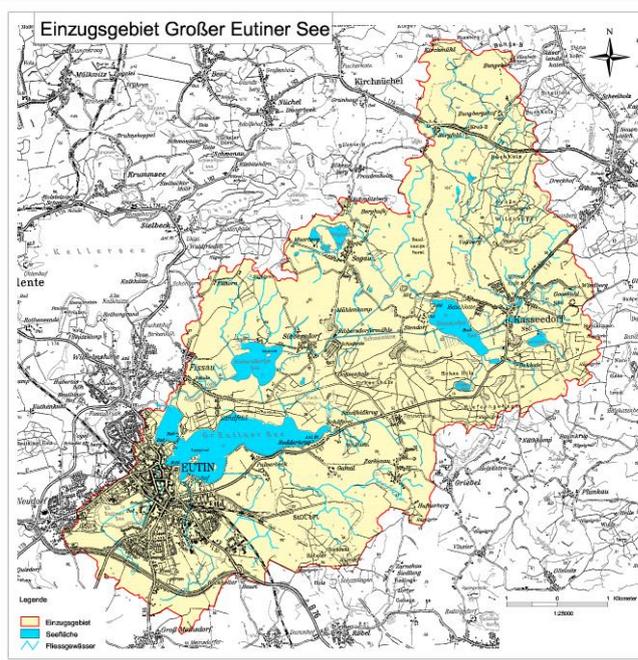
Die über das PhytoLoss Modul ausgegebenen Indices ergeben bis einschließlich Jahr 2016 mindestens moderate, meist aber hohe Grazing-Potential-Werte sowie überwiegend moderate bis leicht erniedrigte Umsätze von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Tab. 13). Ab 2017 fallen die Grazing-Potentiale deutlich ab. Auch die Umsätze von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse nehmen nochmals ab. Die Futterqualität für Cladoceren ist insgesamt (praktisch alle Untersuchungsjahre) niedrig, die für das gesamte Zooplankton niedrig bis moderat. Die Dominanz der schlecht fressbaren Blaualgen hat sich in den letzten Jahren offensichtlich noch verstärkt. Der Fraßdruck seitens der Fische auf das Zooplankton ist mindestens moderat, in den Jahren 2008, 2017 und im aktuellen Jahr 2020 deutlich ausgeprägt. Zusammenfassend ergeben sich sehr niedrige Umsätze von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse sowie Grazing-Potentiale seit 2017. Die Futterqualität für Cladoceren ist praktisch in allen Jahren niedrig.

Tab. 13: Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für den Doberdorfer See ab 2007 (Sommersituation). Ausgeprägte, niedrige bzw. hohe Effektklassen sind rot bzw. blau markiert.

Jahr	Z/P	CGI	MGI	FQIC	FQI	FPI
2007	2	7	6	0	1,4	4
2008	3	7	6	0,7	1,4	5
2009	3	5	5	1,4	2,1	4
2010	4	6	5	1,4	2,1	4
2011	2	5	4	0,7	1,4	4
2012	4	5	5	1,4	2,1	4
2013	3	5	5	1,4	2,1	4

2014	3	6	5	1,4	1,4	4
2015	2	4	3	1,4	2,1	4
2016	3	5	5	0,7	2,1	4
2017	2	2	2	1,4	2,1	5
2018	1	1	1	1,4	2,8	3
2019	2	1	2	2,1	2,8	3
2020	2	2	2	1,4	2,1	5

5.6 Großer Eutiner See

Stammdatens (oben), limnochemische und -biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe-mittel [m]	Tiefe-max [m]	th. Verweilzeit [a]
11.1	5,0	2,18	5,1	16,2	0,6 – 1,7
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,127	1,3	28,2	5,8	3,36 (e2)	2,64 (mäßig)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der relativ große Gr. Eutiner See (218 ha) liegt in Ostholstein bei Eutin inmitten des großen Seengebietes der Schwentine-Seenkette. Aus dem großen Einzugsgebiet fließt die Schwentine vom oberhalb liegenden Sibbersdorfer See kommend in die im See nördlich gelegene flache Fissauer Bucht. Nur etwa hundert Meter verläßt der Fluss den See und fließt Richtung Kellersee. Dadurch wird der Hauptteil des Gr. Eutiner Sees, der durch eine enge Stelle von der Nordbucht getrennt ist, vermutlich kaum von der Schwentine belastet. Die Bedeutung weiterer Zuflüsse, z.B. vom Kl. Eutiner See, ist schwer einzuschätzen (LANU 2006).

Der Gr. Eutiner See entstand eiszeitlich durch die Eutiner Gletscherzunge, die ein großes Becken umfasste, in welchem später durch Moränen der Gr. Eutiner See vom Kellersee abgetrennt wurde (LANU 2006).

Der Gr. Eutiner weist ähnlich wie der ebenso schwach polymiktische Dobersdorfer See im Sommer längere Schichtungsphasen auf.

5.6.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen Mai und November 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben aus 0-6 m entnommen. Der schwach polymiktische See weist bei im Mittel hohen Phosphorgehalten entsprechend erhöhte Phytoplanktongehalte auf, mit den höchsten Gehalten im Hochsommer (Saisonmittel: $28,2 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl. a und $5,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen). Das Frühjahr wird von Bacillariophyceen und in geringeren Anteilen v.a. von Chlorophyceen (Grünalgen) und Cryptophyceen (Schlundalgen) geprägt, während ab Juni deutlich Cyanobakterien (Blaualgen) vorherrschen, im August auch Dinophyceen (Dinoflagellaten) (Abb. 37). Insgesamt wurden 81 verschiedene Taxa identifiziert.

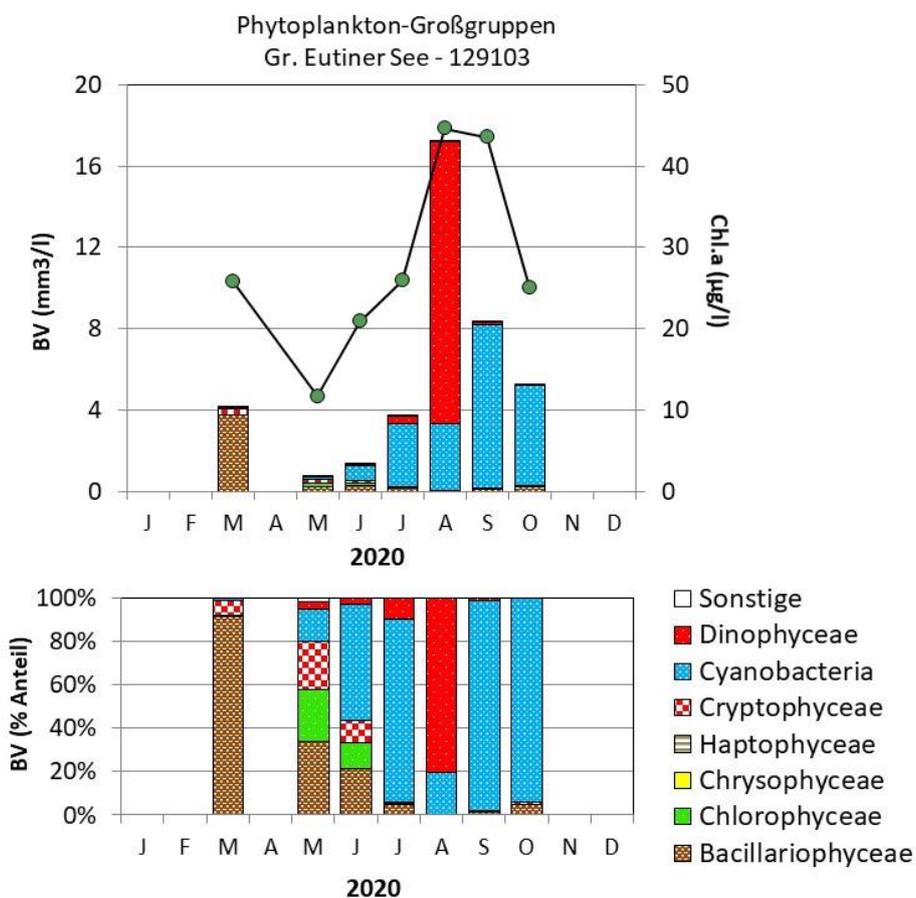


Abb. 37: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Eutiner Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chl a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Der März war deutlich durch zahlreiche solitäre centrische Diatomeen-Arten geprägt. Es dominierte vor allem die kleinzellige Art *Cyclostephanos dubius* (55 % Anteil an der Gesamtbionasse), desweiteren *Cyclotella balatonis*. Nachdem im April keine Probe entnommen wurde, war bis Mitte Mai die Kieselalgenblüte zusammengebrochen und ein schwach ausgeprägtes Klarwasserstadium mit 2,7 m Sichttiefe erkennbar. Hauptart der Kieselalgen war nun die großvolumige Art *Stephanodiscus neoastraea* mit 18 % Anteil an der Gesamtbionasse. Hauptformen der Grünalgen waren v.a. kleinzellige coccale Formen (*Ankyra*).

Erste häufigere Taxa bei den Blaualgen waren 3 Arten der Gattung *Microcystis* (*M. viridis*, *M. aeruginosa* und *M. wesenbergii*).

Diese drei genannten *Microcystis*-Arten nahmen ab Mai bis zum Herbst stetig zu, ausgenommen im August, als ihre Biomasse stagnierte. Sie bildeten deutlich die sommerliche Hauptbiomasse im See, wobei *M. viridis* und *M. wesenbergii* die höchsten Biomassen erreichten. Nur im August trat eine andere Gruppe, die Hornalgen, mit den zwei Arten *Ceratium hirundinella* und *C. furcoides* als Hauptbiomassbildner hervor. Nostocales traten kaum in Erscheinung, in geringen Anteilen nur im Juni und Juli.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde der Gr. Eutiner See (Planktontyp 11.1) mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton als „mäßig“ eingestuft. Diese Einstufung ist plausibel:

- Der in der Fläche und Tiefe dem Dobersdorfer See sehr ähnliche Gr. Eutiner See weist zwar deutlich höhere Phosphorgehalte auf, setzt den Phosphor aber weniger als nur halb so effizient in Algenbiomasse um wie der Dobersdorfer See (PSI Dobersdorfer See: unbefriedigend).
- Die Blaualgenblüten im Sommer sind deutlich, aber nicht ausgeprägt hoch, und bis zum Juni sind die Biomassen eher moderat.
- Da das Einzugsgebiet relativ groß zum Seevolumen ist ($VQ = 5$) (Dobersdorfer See: kleines EZG, $VQ = 1,3$), sind die Klassengrenzen der Bewertung von PhytoSee relativ niedrig.

Die „gute“ Bewertung des Sees anhand des Teilmetric „Algenklassen“ ist vor dem Hintergrund der Blaualgendominanz im Sommer/Herbst nicht plausibel (siehe auch Kap. 5.2.1).

5.6.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Gr. Eutiner See wurden von März bis Oktober 7 Zooplanktonproben entnommen; der See wurde bis 15 m mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) beprobt.

Insgesamt wurden 49 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (26 Rädertier-Arten, 12 Cladoceren- und 11 Copepoden-Arten). Der See gehört damit zu den artenreichen Seen. Larven der Dreikantmuscheln und Büchelmücken-Larven waren ebenfalls präsent, sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*). Größere, vagile Ciliaten waren im Frühjahr und von Juli bis September präsent aber wenig auffällig.

Die **Rädertiere** werden im März durch Vertreter der Gattung *Keratella* (*K. cochlearis* und *K. quadrata*) dominiert, wobei beide Taxa zusammen 52% der Rädertier-Masse und 72% der Rädertier-Abundanz stellen. Im Mai kommt *Filinia terminalis* stärker auf, in den Sommermonaten (Juli, August) *Pompholyx sulcata*. Auffällig ist die starke Präsenz von *Ascomorha ovalis* im September, die zu diesem Zeitpunkt immerhin 20% der Rädertier-Masse stellt. Flossenrädertiere (*Polyarthra* spp.) sind im März, das „insgesamt fast überall“ häufige Rädertier *Keratella cochlearis* den gesamten Untersuchungszeitraum wichtige Taxa.

Cladoceren sind im Gr. Eutiner See artenreich zusammengesetzt, wobei im Frühjahr – neben Rüsselkrebsen (*Bosmina longirostris* und *B. coregoni coregoni*), vor allem Daphnien (insbesondere *D. galeata*) das Bild bestimmen. Im Sommer (ab Juli) bis hin zum Ende des

Untersuchungszeitraumes werden *D. cucullata* sowie Hybriddaphnien (*D. x krausi*) und kleine Cladoceren, wie Ceriodanphnien (*C. quadrangula*) und Linsenkrebse (*Chydorus sphaericus*) wichtige Bestandsbildner, Letztere Zeiger erhöhter Trophie. Daneben ist in geringer Abundanz *Diaphanosoma brachyurum* präsent.

Das **Copepoden**-Plankton wird im Frühjahr durch *Eudiaptomus graciloides* geprägt. Die Art stellt im März und Mai 52 bzw. 60 % der Ruderfuß-Masse. Erwähnenswert ist innerhalb der omnivoren cyclopoiden Ruderfußkrebse im Frühjahr das Vorkommen des erhöhte Trophie indizierenden Taxons *Cyclops vicinus*. Das Sommer und Herbstplankton wird geprägt durch *Mesocyclops leuckarti*; *E. graciloides* bleibt deutlich präsent.

Die **Biomasse** des Metazooplanktons liegt im Gr. Eutiner See deutlich im oberen mesotrophen Bereich. Der Median als auch der Mittelwert liegen bei 245 bzw. 260 µg TM/L. Starke Massenbildner sind im zeitigen Frühjahr die calanoiden Ruderfußkrebse, ab April überwiegend die Cladoceren. Rädertiere treten Massen-anteilig allenfalls im März mit gut 10% etwas hervor (Abb. 38).

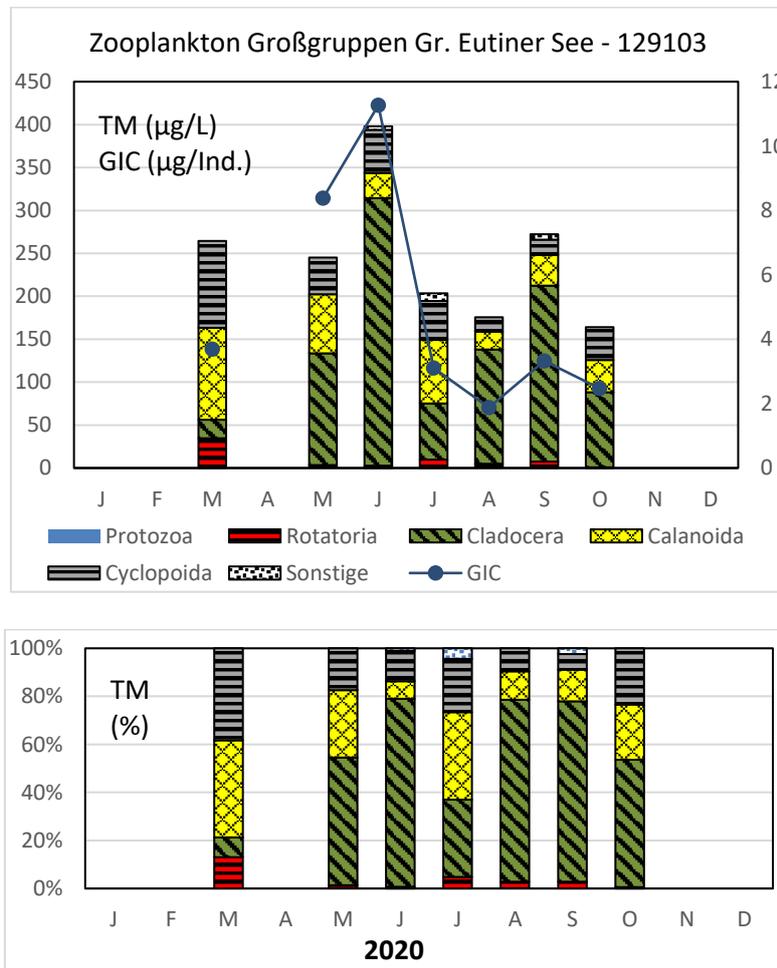


Abb. 38: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Gr. Eutiner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt im Sommer zwischen 1,9 und 3,3 $\mu\text{g}/\text{Ind.}$ und bezogen auf den gesamten Untersuchungszeitraum bei 3,32 $\mu\text{g}/\text{Ind.}$ und damit im niedrigen Bereich. Erhöhte GIC-Werte mit 8,4 und 11,3 $\mu\text{g}/\text{Ind.}$ ergeben sich nur für das Frühjahr (Monate Mai / Juni) (Abb. 38).

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) liegt im Mai/Juni bei ca. 70 bis knapp 80 %/d. Im Hochsommer/Herbst sind die Umsätze bei hohen Massen an Cyanobakterien bzw. im August an Dinophyceen und insgesamt hohen Phytoplanktonmassen $<10\%$ /d.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Das Radardiagramm für den Gr. Eutiner See (Sommeraspekt) zeigt einen maximal ausgeprägten Grazing-Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton (**CGI** und **MGI** = Effektklassen 7), was sich deutlich auf die Futterqualität (insbesondere die Futterqualität für Cladoceren) auswirkt, die mit 0 % an fressbaren Algen im extrem niedrigen Bereich liegt. Cyanobakterien (und Dinophyceen im August) bestimmen im Sommer das Phytoplankton. Zu erwähnen ist, dass in diesem See die Cladoceren relativ zu ihrer Biomasse stark am Grazing beteiligt sind bzw. das Grazing bestimmen. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist mit Effektklasse 3 relativ niedrig. Der deutliche Unterschied zwischen den Grazing Potentialen und Z/P von 4 Effektklassen weist auf inverse Grazing-Effekte hin, d.h. einer Förderung der schlecht fressbaren Cyanobakterien durch Beseitigung von Konkurrenzalgen. Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 4 mittlere Fischfraß-Effekte.

Gesamte Vegetationsperiode: Für die gesamte Veg.Periode ergibt sich ein höherer Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse sowie eine bessere Futterqualität, während die Grazing-Potentiale sich im Vergleich zur Sommersituation nicht verändern. Der FPI ist um 1 Effektklasse niedriger als im Sommerdiagramm aufgrund der niedrigeren Temperaturen und der dadurch niedrigeren Aktivität der Fische (Abb. 39).

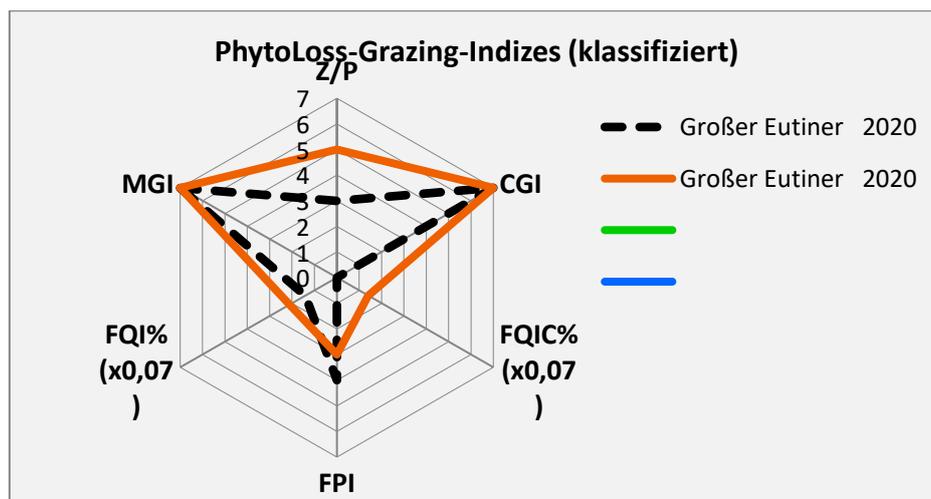


Abb. 39: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Gr. Eutiner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.6.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Gr. Eutiner See

5.6.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Gr. Eutiner Sees wurden auch Altdaten gesichtet. Zum Phytoplankton liegen aus dem letzten Jahrzehnt Altdaten von 2008 (ARP & MAIER 2009) und 2014 (ARP, MAIER & MICHELS 2015) untersucht, jeweils wie 2020 vom gleichen Bearbeiter (Tab. 14, Abb. 40).

Der stark eutrophe Gr. Eutiner See, der nur am äußersten Nordende der flachen Nordbucht von der Schwentine tangiert wird und so im Zentralbereich des Sees vermutlich wenig von der Schwentine beeinflusst ist, weist im Mittel hohe Phosphorgehalte auf, wobei die jahreszeitliche Entwicklung dieses Nährstoffs sehr unterschiedlich ist. Während ab zeitigem Frühjahr bis zum Spätfrühjahr/Frühsummer in 1 m Tiefe nur leicht erhöhte TP-Gehalte gemessen wurden (meist $< 0,05$ mg/l TP), steigt ab dem Frühsommer die Konzentration sehr stark an, vermutlich bedingt u.a. durch Phosphorrücklösung aus dem Sediment („interne Düngung“). Bei diesen hohen Gehalten und diesem Schichtungstyp (schwache Polymixie mit oft stabiler Sommerschichtung, ähnlich im Dobersdorfer See) sind die beiden Gattungen *Microcystis* und *Ceratium* konkurrenzstark (mehr dazu s.u.).

Auffällig ist beim Gr. Eutiner See der relativ geringe Umsatz von Phosphor in Chl.a (2008: 0,37; 2014 und 2020: 0,27), der z.B. etwa halb so hoch wie im oberhalb liegenden ähnlich tiefen Sibbersdorfer See ist. Ursache ist vermutlich die deutlich stärkere Schichtung im Gr. Eutiner See, der nicht durchflossen ist, wodurch andere Nährstoff- und Lichtbedingungen im Wasserkörper herrschen. Zum Beispiel ist Stickstoff stärker im Mangel, was zu phasenweiser Wachstumslimitierung des Phytoplanktons führen kann. Nostocale Blaualgen, die zur Fixierung von Luftstickstoff in der Lage sind, wachsen jedoch nur subdominant im Gr. Eutiner See und können kaum etwas zu einer Erhöhung des N-Gehaltes beitragen.

Beim zeitlichen Vergleich der trophischen Summenparameter zwischen den Jahren sind nur geringe Unterschiede sichtbar, bei den Phytoplanktontaxa und Algenklassen gibt es jedoch Unterschiede und Gemeinsamkeiten:

- Die Frühjahrsentwicklung der Kieselalgen wird in jedem der untersuchten Jahre von den 3 zentralen Arten geprägt: *Cyclostephanos dubius*, *Stephanodiscus neoastraea* und *Cyclotella balatonis*, wobei die letztgenannte Art stets im späten Frühjahr dominiert.
- Das Sommerplankton unterscheidet sich zwischen den Jahren signifikant. Während 2008 und 2014 deutlich *Ceratium furcoides* bis in den Frühherbst hinein mit hohen Biomassen dominierte, trat diese Art 2020 nur im August verstärkt hervor. Stattdessen herrschten 2020 bis in den Herbst hinein *Microcystis*-Arten vor. Beide Gattungen, *Microcystis* und *Ceratium*, gehören nach REYNOLDS et. al. (2002) der gleichen funktionellen Gruppe an (Code L_m), die in deutlich eutrophen dimiktischen und schwach polymiktischen Seen während des Zeitraums Sommer / Frühherbst oft dominieren. Beide sind mobil (*Microcystis*: Gasvakuolen, *Ceratium*: Geißeln) und können vertikalwandern, um optimaler wachsen zu können. Warum sich 2020 *Microcystis* gegenüber *Ceratium* durchsetzte, kann hier nur vermutet werden. In allen 3 Jahren waren die Phosphorgehalte ab Juli sehr hoch ($> 0,1$ mg/l TP, meist $> 0,15$ mg/l) Entscheidend sind die Größe des Inokulums des Vorjahres und die

Bedingungen im Frühjahr und Frühsommer. In dieser Zeit wachsen die Sommerarten an und die Nährstoff- und Lichtverhältnisse sind wichtige Einflussgrößen. 2020 war möglicherweise das *Microcystis*-Inokulum des Vorjahres größer und/oder die (Licht-) Bedingungen für ein *Microcystis*-Wachstum besser als in den Jahren zuvor.

- Nostocales waren im Gr. Eutiner See in allen Jahren subdominant, trotz in Relation zum Phosphor geringer N-Gehalte.

Die trophischen Parameter und Indices zeigen seit 2008 kaum Veränderungen.

Tab. 14: Gr. Eutiner See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen. TP=Gesamtposphor.

Gr. Eutiner See (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2008	0,095	1,7	27,1	9,0	3,24 (e2)	2,54 (mäßig)
2014	0,128	1,2	22,5	7,1	3,29 (e2)	2,60 (mäßig)
2020	0,127	1,3	28,2	5,8	3,36 (e2)	2,64 (mäßig)

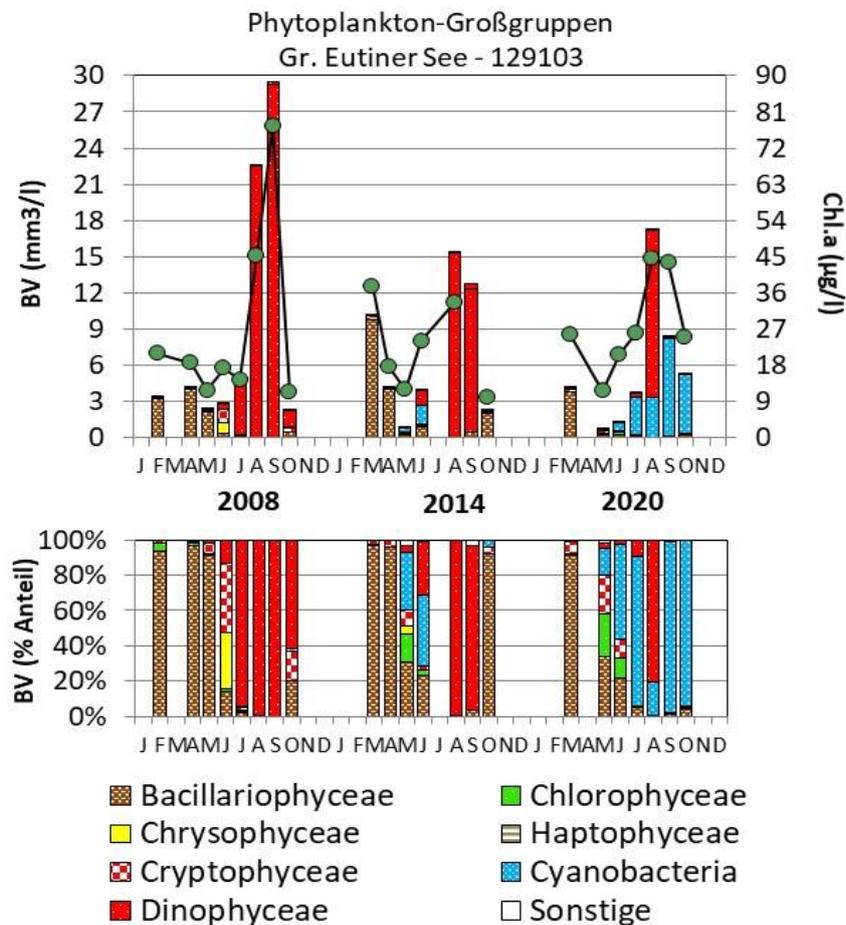


Abb. 40: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Eutiner Sees für die Jahre 2008, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.6.3.2 Zooplankton

Der Gr. Eutiner See wurde bisher – neben dem aktuellen Jahr 2020 -in den Jahren 2008 und 2014 untersucht (ARP & MAIER 2009; ARP, MAIER & MICHELS 2015).

Die Biomassen im Gr. Eutiner See sind insbesondere im Jahr 2014 hoch und liegen an 6 von 7 Untersuchungsterminen >300 µg TM/L. Für das Jahr 2008 und das aktuelle Jahr 2020 ergeben sich niedrigere Biomassen. Die Mediane liegen bei 167 µg TM/L im Jahr 2008, 460 µg TM/L im Jahr 2014 und bei 245 µg TM/L im Jahr 2020. Mit diesen Biomasse-Werten liegt der Gr. Eutiner See im meso- bis eutrophen Bereich und im aktuellen Jahr in der „oberen Hälfte“ der untersuchten Seen. Auffällig sind die hohen Biomassen der Rädertiere Ende August 2014, vermutlich bedingt durch die ungünstige Phytoplanktonsituation mit absoluter Dominanz der Dinophyceen (>90% Anteilen am Biovolumen). Diese hohen Biomassen gehen auf die absolute Dominanz des räuberischen, relativ großen Rädertiers *Asplanchna priodonta* zurück, die zu diesem Zeitpunkt wesentlich die Rädertiermasse bestimmt (Abb. 41).

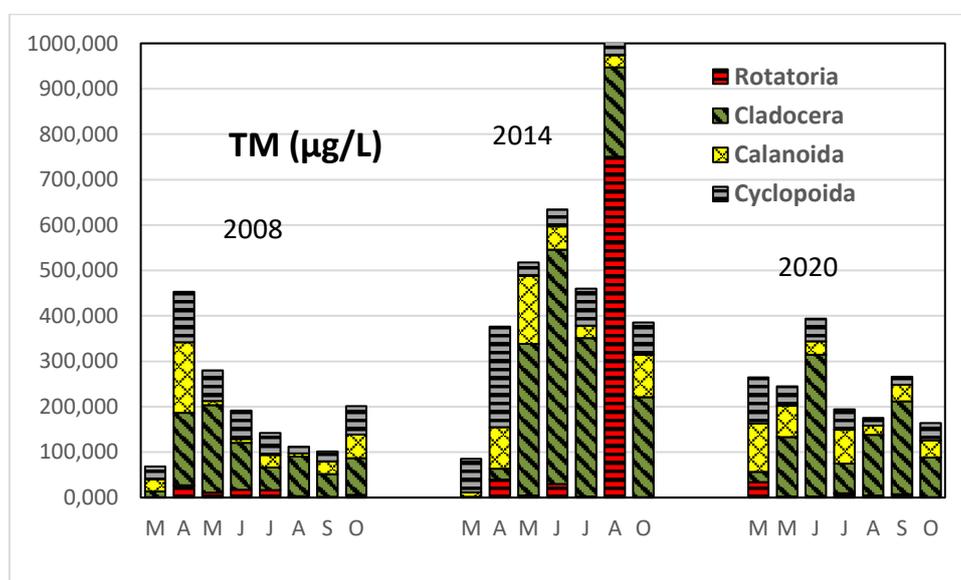


Abb. 41: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Gr. Eutiner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020.

Der Größenindex-Median der Cladoceren (GIC) liegt zwischen 6,69 µg TM/Ind. im Jahr 2008 und 3,32 µg TM/Ind. im aktuellen Jahr 2020 (Abb. 42 links), wobei in allen Jahren (erwartungsgemäß) ein Rückgang des GICs im Sommer zur Haupt-Fraßzeit der Fische zu beobachten ist. Im Sommer des aktuellen Jahres werden Cyanobakterien ab Juni, zusätzlich Dinophyceen im August bestandsbildend, was sich sicherlich auf das filtrierende Zooplankton bzw. dessen Größenstruktur auswirkt und die Zunahme der kleinen, eher bakteri- und detritivoren Linsenkrebse begünstigt.

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse geht in allen 3 Jahren in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes deutlich (im aktuellen Jahr auf <10 %/d) zurück, was auf eine Nutzung von Alternativnahrung zusätzlich zum Phytoplankton hindeutet. Die Mediane

liegen in allen drei Jahren in ähnlichem Größenbereich, wobei die Schwankungen jeweils im Jahr zugenommen haben (Abb. 42 rechts).

Aufgrund seiner Lage abseits der Schwentinekette wird der See sicherlich vergleichsweise wenig durch die Schwentine beeinflusst.

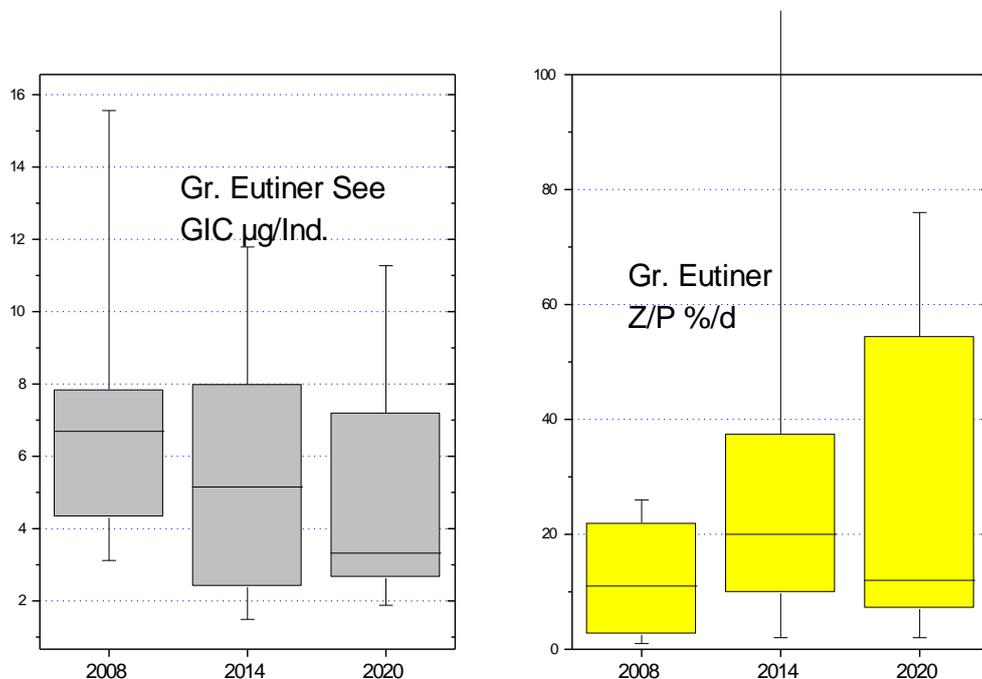
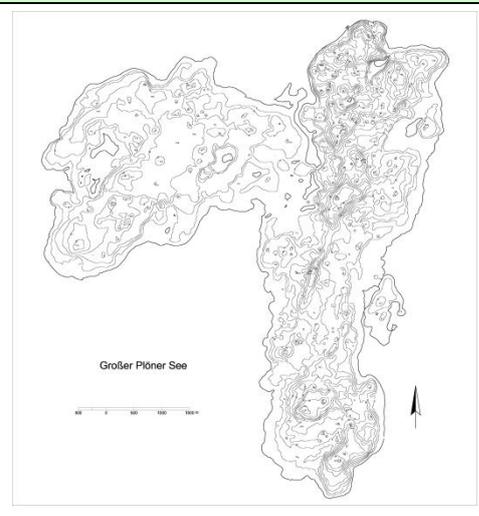
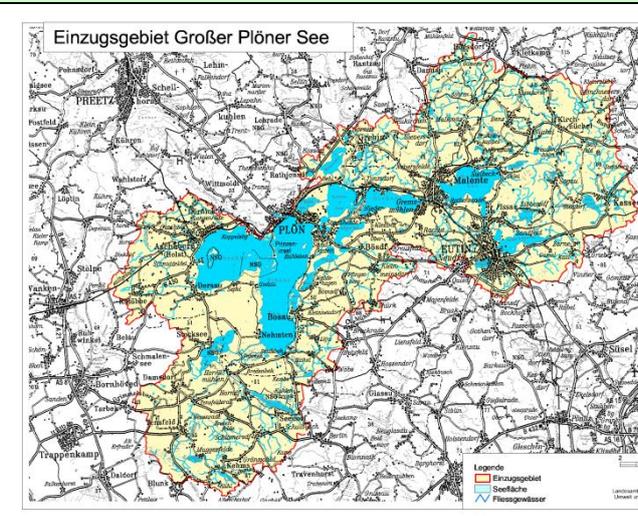


Abb. 42: Cladoceren-Größenindex (GIC, links) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, rechts) im Gr. Eutiner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.7 Gr. Plöner See

Stammdaten (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
13	1,0	28,40	13,5	56,2	3,2
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,048	4,8	5,4	5,5	2,07 (m2)	2,12
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Von der Entstehung her ist der Gr. Plöner See Teil des Restes eines ehemals großen Schwentinesees, der das ganze Schwentinetal bedeckte und dessen Seespiegel etwa 36 bis 39 m ü. NN lag. Der heutige Gr. Plöner See ist ein typisches Zungenbecken. Neben der Schwentine, die den Großteil des Einzugsgebietes (50 % Anteil) entwässert, weist die Tensfelder Au, die ins Südbecken des Sees entwässert, ein weiteres großes Einzugsgebiet auf (18 %) (LANU 2001). Aufgrund des großen Seevolumens dieses tiefsten und in der Fläche größten Binnensees in Schleswig-Holstein ist das Einzugsgebiet in Relation zum Seevolumen klein (Volumenquotient $VQ = \text{Einzugsgebiet}/\text{Seevolumen} = 1,0 \text{ [km}^2 \text{ 10}^6\text{m}^{-3}\text{]}$).

Der Gr. Plöner See wird im Südteil an der tiefsten Stelle seit 1998 in der Vegetationsperiode meist 8 - 9 mal, mindestens 7 mal limnochemisch und planktologisch untersucht (Phyto- und Zooplankton). Bis im Mittel annähernd 5 m Tiefe war der Große Plöner See im Jahr 2019, dem letzten Untersuchungsjahr der submersen Makrophyten, zu etwa 53% mit Unterwasserpflanzen bedeckt, wobei die Armleuchteralgen (Characeen), die den Bodengrund besonders gut abdecken, nur einen Flächenanteil von nur ca. 8 % der Fläche aufwiesen (STUHR et al. 2020).

5.7.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen Mai und November 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben an der tiefsten Stelle des Südteils entnommen, meist aus 0-10 m Tiefe (Juli 0-9 m, Nov. 0–6 m).

Der windexponierte Große Plöner See ist erwartungsgemäß deutlich von Bacillariophyceen dominiert, im Jahr 2020 von Mai bis September. Cryptophyceen (Schlundalgen) waren die zweite wichtige Gruppe, die ab Juni stets stark hervortraten. Dinophyceen (Dinoflagellaten) und Cyanobakterien (Blaualgen) waren im Sommer von geringer Bedeutung. Im Saisonmittel waren die Gesamtalgengehalte gering (Saisonmittel: $5,5 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl. a und $0,7 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen) (Abb. 43). Insgesamt wurden 66 verschiedene Taxa identifiziert.

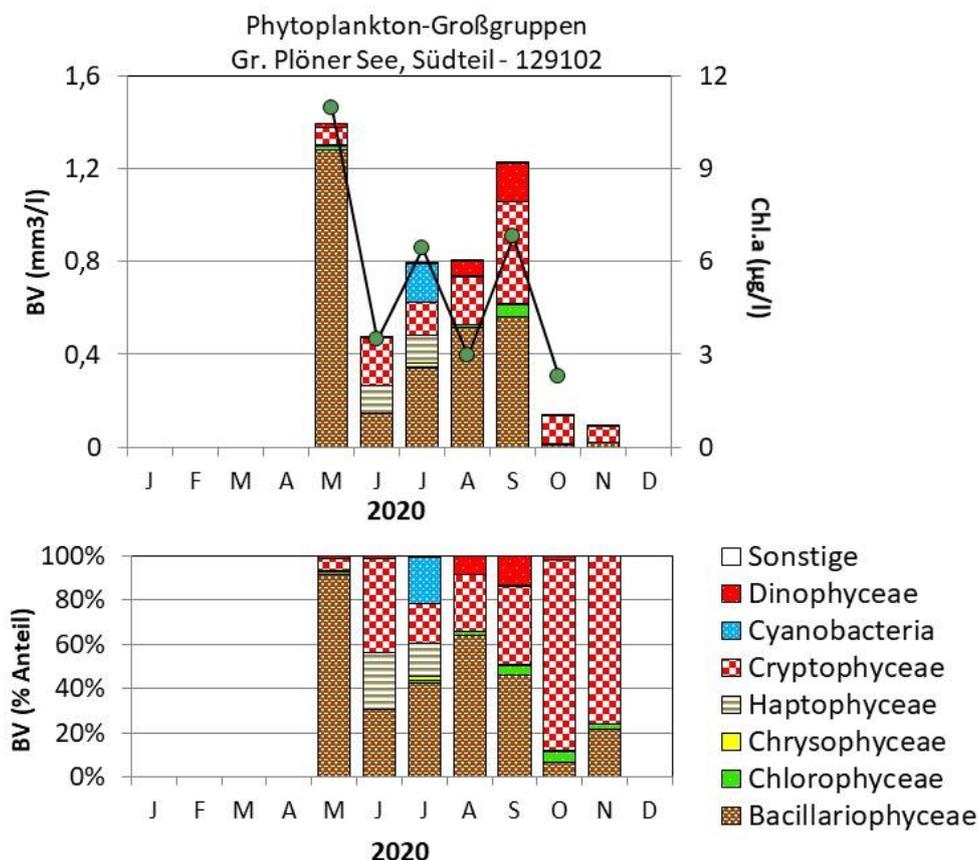


Abb. 43: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Plöner Sees, Südteil, im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Im späten Frühling, Mitte Mai, bei noch fehlender deutlicher Schichtung wurde ein kleiner Kieselalgenpeak erfasst, der v.a. durch die kleinzellige Art *Stephanodiscus hantzschii* geprägt wurde (54 % Anteil an der Gesamtbiomasse). Weitere biomassebildende Arten der Kieselalgen waren *Stephanodiscus binderanus* und *Diatoma tenuis*.

Nach dem Zusammenbruch der kleinen Blüte und abnehmenden P-Gehalten ($< 0,03 \text{ mg/l TP}$) traten Mitte Juni bei den Kieselalgen nur noch pennale Arten verstärkt hervor (*Fragilaria crotonensis* und *Asterionella formosa*), die bei P-Mangel und hohen Si/P-Verhältnissen im Konkurrenzvorteil gegenüber Centrales sind, zudem besser schweben können und durch die sperrige Form schlechter fressbar sind. Desweiteren trat die schnellwachsende Art *Chrysochromulina parva* als einzige Art aus der Gruppe der Haptophyceen verstärkt hervor.

Bis Anfang Juli nahm die Biomasse wieder etwas zu. Neben den im Juni auftretenden Arten der Haptophyceen und Bacillariophyceen traten erst- und einmalig nostocale Blaualgen mit zahlreichen Arten der Gattungen *Anabaena* und *Aphanizomenon* auf.

Bis Mitte August waren die Blaualgen wieder nahezu verschwunden und neben den Schlundalgen trat erneut die Kammkieselalge *Fragilaria crotonensis* stark hervor (57 % Anteil an der Gesamtbio­masse). Nun wiesen Dinophyceen etwas erhöhte Anteile auf, mit den zwei Hauptarten *Ceratium hirundinella* und *Peridiniopsis polonicum*. Die letztgenannte Art nahm bis Mitte September noch deutlich in der Biomasse zu. *Fragilaria crotonensis* blieb auch im September die Hauptart der Kieselalgen.

Im Oktober und November bei deutlich abnehmenden Biomassen (Lichtlimitierung) dominierten deutlich Cryptophyccen, v.a. *Rhodomonas lacustris* und *Rhodomonas lens*. Bacillariophyceen wiesen im Oktober mit 4 verschiedenen *Aulacoseira*-Arten etwas erhöhte Gehalte, u.a mit den Arten *Aulacoseira islandica* und *Aul. subarctica*.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde der Gr. Plöner See, Südteil, mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton als „gut“ eingestuft (Planktontyp 13), erstmalig seit Beginn der Phytosee-Bewertung 2005 mit 1,92 unterhalb 2. Diese Einstufung ist plausibel. Die Phytoplanktongehalte sind gering, jedoch finden sich kaum oligotrophente Arten, erkennbar an der „mäßigen“ Einstufung des Sees anhand des PTSI (Indikatorarten) (s.a. Kap. 5.2.1).

5.7.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Gr. Plöner See wurden von Mai bis November 7 Zooplanktonproben entnommen. Die „Frühjahrsbeprobung“ entfiel Coronapandemie-bedingt; der See wurde in den übrigen Monaten bis 30 m mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) beprobt.

Insgesamt wurden 34 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (20 Rädertier-Arten, 7 Cladoceren- und 7 Copepoden-Arten). Der See gehört damit im aktuellen Jahr zu den eher artenärmeren Seen. Larven der Dreikantmuscheln waren präsent (vgl. Kapitel *Dreissena*) sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*). Größere, vagile Ciliaten waren im Frühjahr vertreten.

Die **Rädertiere** werden bei den ersten beiden Probenahmen im Mai / Juni durch Flossenrädertiere aus der *Polyarthra dolichoptera / vulgaris* Gruppe dominiert. Im Juli kommen das allgemein häufige Facettenrädertier *Keratella cochlearis* und größere Synchaeten (*S. pectinata / stylata*) stärker auf. Anzumerken ist, dass im Mai und Juli die Biomassenanteile der Rädertiere zwischen gut 60 und knapp 70% der Zooplanktonmasse betragen, was einen sehr hohen Anteil bedeutet. Im August / September bei sehr niedrigen Rädertier-anteilen und Biomassen ist *Keratella cochlearis* noch deutlich vertreten und gegen Ende des Untersuchungszeitraums werden Synchaeten wieder häufig, wobei neben den größeren Formen auch Kleinere aus der *S. oblonga / lakowitziana* Gruppe vorkommen.

Cladoceren werden in den Monaten Mai / Juni bei niedrigen Biomassen durch Rüsselkrebse (*Bosmina longirostris*) dominiert. Im Juli kommt *D. cucullata* stark auf und entwickelt sich in den Folgemonaten zum aspektbestimmenden Cladoceren-Taxon, wobei in den letzten beiden

Monaten die Biomasse der Cladoceren äußerst gering ($<1,5 \mu\text{g TM/L}$) ist. Noch zu nennen ist *Diaphanosoma brachyurum*, ein Taxon, das insbesondere im September mit Anteilen an der Cladoceren-Masse von ca. 17% noch deutlich vertreten ist.

Das **Copepoden**-Plankton ist in den ersten 3 Probenahme-Monaten anteilig schwach vertreten und liegt deutlich $<20\%$ Anteilen an der Gesamtmasse des Zooplanktons. In der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes nehmen die Copepoden anteilig zu, wobei es sich hierbei fast nur um cyclopoide Formen handelt. *Thermocyclops oithonoides* ist zu dieser Zeit das aspektbestimmende Taxon. Daneben treten *Mesocyclops leuckarti*, *Thermocyclops crassus*, *Eudiaptomus graciloides* und gegen Ende des Untersuchungszeitraumes C1 Copepodide von *Cyclops* auf, bleiben aber Massen-anteilig unbedeutend. Nochmals darauf hinzuweisen ist, dass calanoide Formen fast nicht vertreten sind.

Auffallend ist im Gr. Plöner See die anteilig stark vertretene Kategorie „**Sonstige**“, die ausschließlich durch Veliger Larven von *Dreissena* spp. gestellt wird.

Die **Biomasse** des Metazooplanktons liegt im Gr. Plöner See deutlich im unteren, nährstoffarmen Bereich. Median liegt bei 36, der Mittelwert bei $49 \mu\text{g TM/L}$, wobei insbesondere der Mittelwert geprägt wird durch das Maximum im August von $154 \mu\text{g TM/L}$. Starke Massenbildner sind in den ersten Monaten die Rädertiere, im August / September die Cladoceren und gegen Ende des Untersuchungszeitraumes bei extrem niedrigen Biomassen die cyclopoiden Ruderfußkrebse. Nochmals erwähnenswert ist der vergleichsweise hohe Anteil der „Sonstigen“ repräsentiert durch *Dreissena*-Larven im Mai und gegen Ende des Untersuchungszeitraumes (Abb. 44).

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) ist im Gr. Plöner See niedrig und liegt bei durchschnittlich (Median) $2,7 \mu\text{g TM/Ind.}$ Der Maximalwert von $4,1 \mu\text{g TM/Ind.}$ wird im September erreicht. Insgesamt (bei allen Probenahmen) liegt der GIC deutlich unter der Masse einer 1 mm langen Daphnie. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) ist niedrig und liegt überwiegend $\leq 20 \%/d$, wobei sowohl die Phytoplankton- als auch die Zooplanktonmassen niedrig sind.

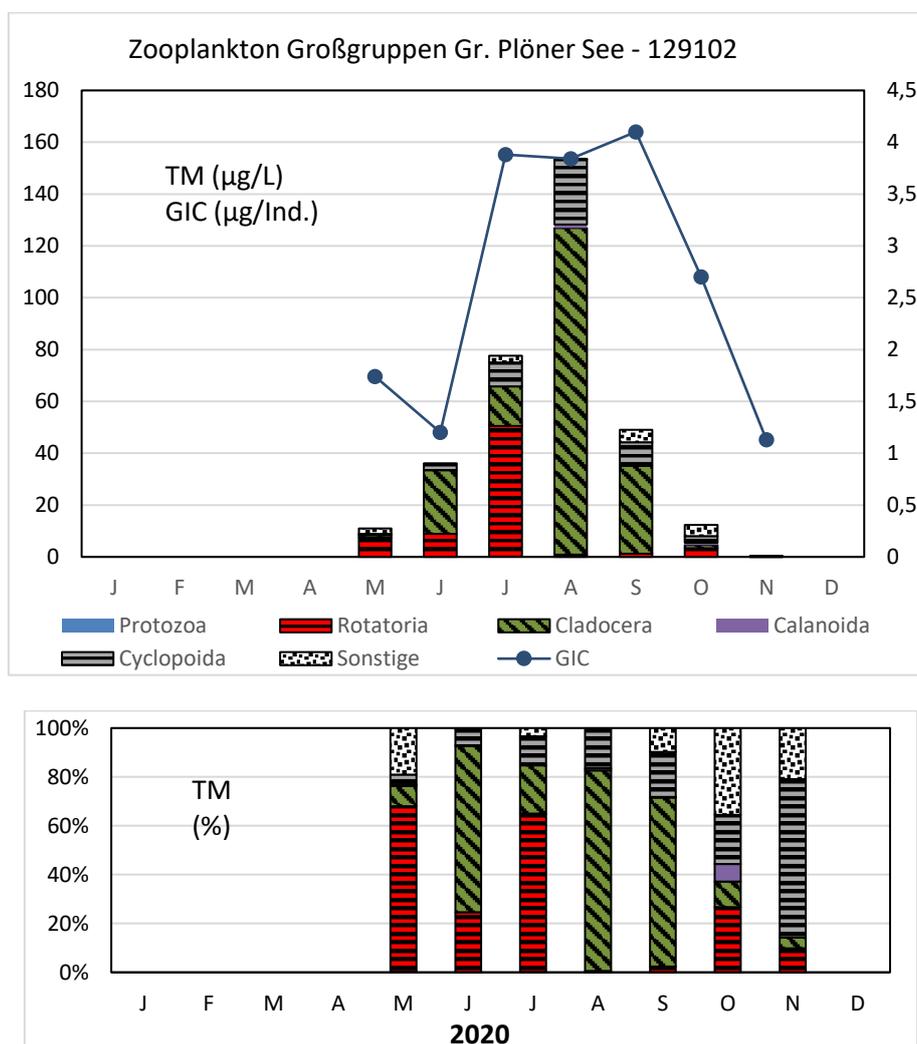


Abb. 44: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Gr. Plöner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Der Grazing-Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton ist im Gr. Plöner See im aktuellen Jahr leicht erhöht (**MGI, CGI** = Effektklassen 5), der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist moderat (**Z/P** = Effektklasse 4). Zu erwähnen ist, dass in diesem See die Cladoceren relativ zu ihrer Biomasse stark am Grazing beteiligt sind. Die Futterqualität für das Zooplankton liegt (mit Effektklasse 2,1) bei immerhin 30 % an fressbaren Algen (Sommersituation). Gut fressbare Cryptophyceen und Bacillariophycen sind im Sommer anteilig stark vertreten. Der errechnete **FPI** weist mit Effektklasse 4 auf einen mittleren Fisch-Fraßdruck hin (Abb. 45).

Gesamte Vegetationsperiode: Für den Gr. Plöner See ergeben sich kaum Unterschiede in den PhytoLoss Indices bei Betrachtung der gesamten Vegetationsperiode im Vergleich zum Sommer.

Lediglich für den Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse ist die Effektklasse um 1 Zähler höher.

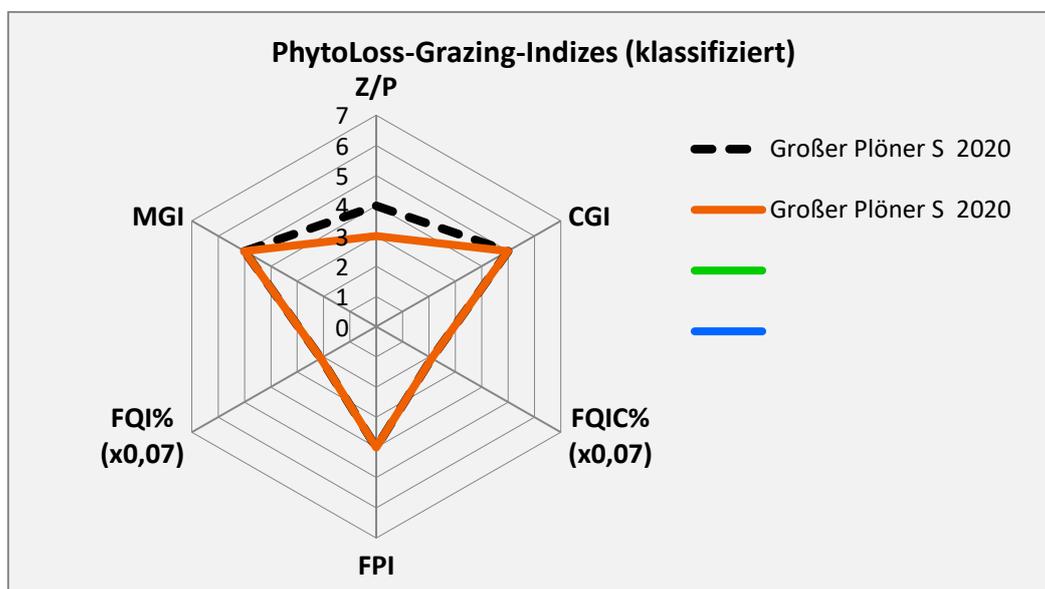


Abb. 45: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Gr. Plöner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indices errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer.

5.7.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Gr. Plöner See, Südteil

5.7.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Gr. Plöner Sees wurden auch Altdaten gesichtet. Zahlreiche Altdaten im Südteil des Gr. Plöner Sees mit mindestens 7-8 Proben/Jahr zum Phytoplankton liegen alljährlich aus den letzten 22 Jahren seit 1998 vor. Im Folgenden werden Daten ab 2005 besprochen, da seit dieser Zeit die Feldmethodik der Probenentnahme gleich ist (integrierte Probenahme des Phytoplanktons und Chl.a aus 0 – x m, oft aus 0 - 10 m; vor 2005: Entnahme aus 1 m Tiefe). Seit 2005 werden die Proben vom gleichen Bearbeiter analysiert, ausgenommen 2007 (ARP & DENEKE 2006 und 2007, KASTEN & MICHELS 2008, ARP & MAIER 2009, ARP, KASTEN & MAIER 2010 und 2011, ARP & MAIER 2012 und ARP, MAIER & MICHELS 2013, 2014 und 2015, ARP & MAIER 2016 - 2020).

Der sehr großflächige und tiefe Gr. Plöner See war noch in den 1970er Jahren deutlich eutrophiert, mit ausgeprägter *Microcystis*-Blüte. OHLE stuft den See in den 60er und 70er Jahren als stark eutroph ein. Danach begann sukzessive der Rückgang der in den See gelangten Nährstofffrachten (LANU 2001).

Die eigenen Untersuchungen seit 2005 zeigen alljährlich oft einen sehr ähnlichen Verlauf des Phytoplanktons. Nach einem Kieselalgenpeak im Frühjahr bei erhöhten Phosphor-Gehalten ist im Sommer bis zum Spätherbst der obere Wasserkörper nährstoff- und phytoplanktonarm. Der Frühjahrspeak unterscheidet sich zwischen den Jahren, was teils auch probenahmebedingt ist

und das Sommerplankton wird stets von Flagellaten (Dinophyceen und Cryptophyceen) und wegen der ausgeprägten Windexponiertheit des Sees auch phasenweise durch großvolumige Bacillariophyceen geprägt. Cyanobakterien sind zumindest in den letzten 2 Jahrzehnten, mit einer Ausnahme im Sommer 2002, kaum noch vertreten. Unterschiede zwischen den Jahren finden sich v.a. in der Biomasseausprägung und Zusammensetzung der Arten. In den letzten etwa 5 – 6 Jahren zeigen sich Veränderungen trophisch vor allem in der Sichttiefe (Erhöhung) und Algenbiomasse (Abnahme), wobei in erster Linie die in den Jahren davor oft ausgeprägten frühjährlichen Kieselalgenpeaks wegfallen. Der See weist ähnlich wie der Behler See und Dieksee eine niedrige Umsetzung von Phosphor in Chl.a auf, was phasenweise durch Licht- und phasenweise durch Nährstofflimitierung des Algenwachstums begründet ist (siehe Disk. Behler See Kap. .3.3).

Beim langzeitlichen Vergleich, dargestellt als Box-Whisker-Grafik mit Medianen, zeigt sich für Gesamtphosphor und das Phytoplankton folgendes (Abb. 46):

- Beim **Gesamtphosphor (1m)** gibt es insgesamt einen sehr leichten „Abwärtstrend“ der Mediane seit 2005, wobei dieser Trend jedoch nicht signifikant ist. Gleichzeitig ist die jahreszeitliche Schwankungsbreite (25- und 75%-Perzentile) wegen der hohen Phosphorgehalte während der frühjährlichen und spätherbstlichen Vollzirkulation groß, wobei die Schwankung in den letzten Jahren weniger ausgeprägt ist. Bei Miteinbeziehung der Daten ab 1998 ist die Abnahme der TP-Gehalte aus 1 m Tiefe von 1998 bis 2020 deutlicher (alle Daten vom LLUR).
- Beim **Chl.a und Biovolumen** zeigt sich im Vergleich der Jahre 2005 bis 2020 zunächst bis 2012 ein leichter Aufwärts- und danach ein Abwärtstrend. Deutlich sichtbar ist die Abnahme der Ausreißer in den letzten 5 (Biovolumen) bzw. 6 Jahren (Chl.a), bedingt dadurch, dass eine ausgeprägte frühjährliche Kieselalgenblüte ausbleibt (Proben 2020 erst ab Mai). Insgesamt sind die Unterschiede zwischen den Jahren auch hier wie beim Phosphor nicht signifikant. Dagegen ist bei der **Sichttiefe** seit 2015 ein deutlicher Trend hin zu höheren Sichttiefen, der auch signifikant ist (hier nicht dargestellt).

Eine andere Betrachtung der Langzeitentwicklung ist der Vergleich der ersten 8 (2005-2012) mit den zweiten 8 Jahren (2012-2020) der letzten 16 Jahre. Diese Abgrenzung der beiden Zeiträume deckt sich damit, dass im Mittel ab 2013 etwas geringere Phosphor- und Phytoplanktongehalte ermittelt wurden (Tab. 15, Abb. 46). Es ist in den letzten 8 Jahren eine leichte Abnahme der Gehalte beim Gesamtphosphor (TP) in 1m Tiefe erkennbar (14,5 %), in 56/57 m Tiefe etwas stärker (23 % Abnahme). Beim Algengehalt ist die Abnahme gegenüber den ersten 8 Jahren stärker (Chl.a: 31 %, Biovolumen: 25 %). Inwieweit das seit einigen Jahren auftretende Massenvorkommen von *Dreissena* auch in Schleswig-Holstein, verstärkt *Dreissena bugensis* (Quagga-Muschel), hier eine Rolle spielt (→ <https://schleswig-holstein.nabu.de/tiere-und-pflanzen/sonstige-arten/26058.html>), kann derzeit noch nicht beantwortet werden (siehe dazu auch Kap. 5.1.5 und hier unten Kap. 5.7.3 Zooplankton).

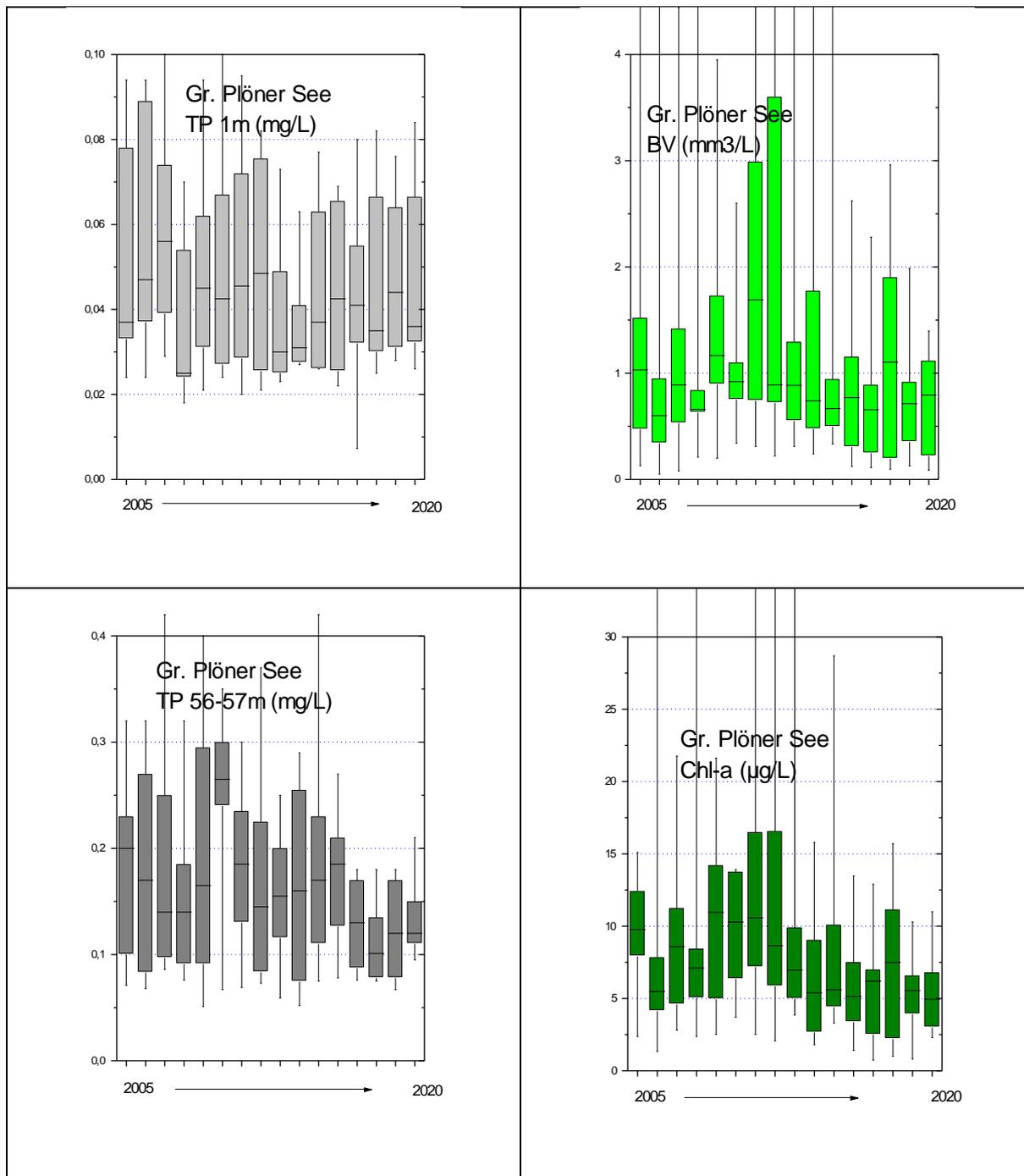


Abb. 46: Summenparameter im Langzeitvergleich für den Gr. Plöner See, Südteil, 2005 – 2020 (boxplots). **Links:** Gesamtphosphor (TP) in 1m Tiefe (oben) und 56-57 m (unten). **Rechts:** Algenbiomasse als Biovolumen (oben) und Chl.a (unten).

Tab. 15: Vergleich wichtiger Parameter (arithmetisches Jahresmittel) der Zeiträume 2005-2012 und 2013-2020 für den Gr. Plöner See, Südteil.

Zeit-räume	TP 1m (mg/l)	TP 56/57 m (mg/l)	Chl.a (µg/l)	Biovolumen (mm3/l)
2005-2012	0,051	0,191	10,5	1,7
2013-2020	0,044	0,146	7,3	1,3

Trends Phytoplanktongruppen und -taxa seit 2005

Taxavergleich:

- Im genannten Untersuchungszeitraum 2005 - 2020 ist der großflächige, windexponierte Große Plöner See im Frühjahr und Herbst vor allem von großvolumigen Bacillariophyceen und im Sommer von Cryptophyceen und großvolumigen Dinophyceen geprägt, vor allem *Ceratium hirundinella* und *Peridiniopsis polonicum*.
- Beim wichtigsten Algenährstoff Phosphor liegen die Phosphorgehalte seit 2005 während der sommerlichen Schichtungsphase im Epilimnion oft in einem Schwellenbereich, in dem Änderungen in der Algensukzession möglich sind. In den letzten 9 Jahren lagen die TP-Werte in 1 m Tiefe während der Sommerschichtung im Mittel sogar siebenmal unterhalb 0,035 mg/l TP (Mittel Mai – Okt). Gleichzeitig liegt der gelöste reaktive Phosphor oft unter der Nachweisgrenze (< 0,005 mg/l).
- Bei den Dinophyceen ist in den letzten 16 Jahren für *Ceratium hirundinella* kein Trend erkennbar. Bei *Peridiniopsis polonicum*, dem zweiten wichtigen Dinoflagellaten im Gr. Plöner See, ist in den letzten 5 Jahren ein leichter Biomassezuwachs zu beobachten. Es treten ansonsten bislang keine neuen Arten mit nährstoffärmeren Ansprüchen auf, z.B. zeigen *Cyclotella*- oder Chrysophyceen-Arten keine erkennbare Biomassezunahme.
- Eine Besonderheit ist im Frühjahr und Herbst das alljährlich oft dominante Auftreten der relativ selten auftretenden großvolumigen Kieselalge *Aulacoseira islandica*. In den letzten 4 Jahren war dieses Auftreten nur sehr spärlich (2017, 2018 und 2020) oder die Alge trat gar nicht auf (2019). Dies deckt sich damit, dass ausgeprägte Kieselalgenpeaks im Frühjahr seit 2016 nicht mehr erfasst werden, trotz weiterhin durchgeführter Probenahmen im März/April (außer 2020; Probenahme ab Mai). In früheren Jahren trug hier *Aulacoseira islandica* maßgeblich zur Biomassebildung bei. Eine weitere wichtige Gattung der Kieselalgen im Gr. Plöner See ist *Stephanodiscus*, in vielen Jahren vor allem die großvolumige Art *Stephanodiscus neoastraea*. Hier ist derzeit kein Trend erkennbar.

Bei den Indices (Trophie und Phytosee) zeigt sich langfristig folgendes (Abb. 47, Tab. 16):

- Von 2005 bis 2015 wurde der See trophisch stets im Bereich 2,5 bis 2,8 eingestuft, seit 2016 stets unterhalb 2,5 (mesotroph 2), 2020 sogar erstmalig im Grenzbereich zu mesotroph 1.
- Beim Phytosee-Index sind die Schwankungen stärker, u.a. aufgrund der frühjährlichen Kieselalgenpeaks, die in einigen Jahren sehr ausgeprägt waren, und in anderen Jahren, besonders in den letzten Jahren, kaum noch auftraten. Dies wirkt sich stark auf das Saisonmittel der Biomasse aus, was den Index stark beeinflusst. Von 2005 bis 2015 lag der Phytosee-Index im Bereich 2,7 bis 3,5, seit 2016 stets darunter (1,9 – 2,6).

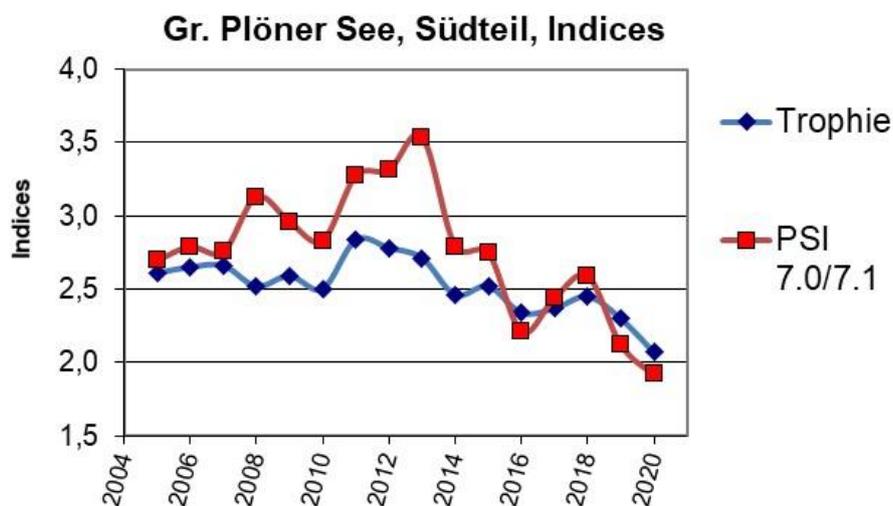


Abb. 47: Trophie-Index (nach LAWA 2014) und PhytoSee-Index (PSI), Version 7.0, ausgenommen 2020 (Version 7.1), im Vergleich 2005 bis 2020 für den Gr. Plöner See, Südteil.

Tab. 16: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu den letzten Jahren seit 2010 für den **Gr. Plöner See, Südteil.**

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV = Phytoplankton-Biovolumen. TP = Gesamtphosphor.
*: Saisonmittel aus 6 Proben Mai-Okt., ohne Nov (Wert nicht plausibel).

Gr. Plöner See (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2010	0,051	3,5	9,7	1,1	2,50 (m2)	2,83
2011	0,051	2,9	13,6	2,5	2,83 (e1)	3,27
2012	0,050	2,7	12,7	2,2	2,78 (e1)	3,31
2013	0,038	2,4	13,7	2,9	2,71 (e1)	3,54
2014	0,037	3,1	6,5	1,6	2,46 (m2)	2,79
2015	0,045	3,9	8,9	1,4	2,52 (e1)	2,75
2016	0,045	4,3	5,9	0,9	2,34 (m2)	2,21
2017	0,042	4,6	5,5	0,8	2,37 (m2)	2,44
2018	0,046	4,3	7,3	1,2	2,45 (m2)	2,59
2019	0,047	4,8	5,4	0,8	2,30 (m2)	2,12
2020	0,048	5,4	5,5*	0,7	2,07 (m2)	1,92

5.7.3.2 Zooplankton

Der Große Plöner See wurde zusammen mit dem Dobersdorfer See hinsichtlich des Zooplanktons seit grob 20 Jahren praktisch jährlich untersucht. Untersuchungen liegen aus den Jahren 1998 bis 2019 bereits vor (SPETH 1999; SPIEKER ET AL. 2004; ARP 2005; ARP & DENEKE 2006, 2007; KASTEN & MICHELS 2008; ARP & MAIER 2009; ARP, KASTEN & MAIER 2010, 2011; ARP & MAIER 2012; ARP, MAIER & MICHELS 2013, 2014, 2015; ARP & MAIER 2016, 2017, 2018, 2019). Die Zahl der nachgewiesenen Arten ist im aktuellen Jahr 2020 mit 34 Taxa relativ niedrig. Beispielsweise wurden im Jahr 2008 immerhin 40, im Jahr 2011 49, im Jahr 2014 46 Taxa nachgewiesen. Der Grund für diese aktuell niedrige Taxazahl ist sicherlich in den fehlenden Frühjahrsproben zu suchen.

Hinsichtlich der mittleren Zooplanktonmasse ergibt sich im aktuellen Untersuchungsjahr mit durchschnittlich (Median) knapp 36 $\mu\text{g TM/L}$ (ebenso deutlich wie schon ab 2011) die Einstufung in die Kategorie oligotroph (Abb. 48), wobei über die Jahre deutlich ein Rückgang der Gesamtmasse des Zooplanktons zu beobachten ist. Der Rückgang der Biomassen über die Jahre ist mit bedingt durch das Fehlen der Zooplankton Peaks im zeitigen Frühjahr. In wie weit das Phytoplankton diese fehlenden „Spitzen“ im Frühjahr (mit)bewirkt hat, ist schwer einzuschätzen. Anzumerken ist, dass die große Kieselalge *Aulacoseira islandica*, die früher häufig im zeitigen Frühjahr auftrat; in den letzten Jahren eher rückläufig ist und dass insgesamt das Phytoplankton im Trend in den letzten Untersuchungsjahren abnimmt (vgl. Phytoplankton).

Ab dem Jahr 2017 wurde in der Schwentine-Kette die Quagga-Muschel nachgewiesen, die nach Literaturangaben das Phyto- und Zooplankton beeinflussen kann. Ob der Rückgang der Zooplankton-Massen (und auch der Phytoplankton-Massen) durch Konkurrenz und Prädation durch die Quagga-Muschel mit beeinflusst wird, ist noch unklar.

Auch bei der mittleren Cladocerenmasse (**GIC**) ist ein Abwärtstrend zu sehen, der vorwiegend durch das Fehlen der großen Filtrierer im Frühjahr der Untersuchungsjahre ab 2009 begründet ist. In den Jahren ab 2009 liegt der GIC überwiegend unter der „6 $\mu\text{g TM/Ind. Marke}$ “ und damit unter der Masse einer 1 mm langen Daphnie. Insbesondere in der warmen Jahreszeit fällt der GIC oft unter 2 $\mu\text{g TM/Ind.}$ ab (Abb. 49), was für deutlichen Fisch-Fraßdruck auf das Zooplankton spricht. Die Phytoplanktonsituation im aktuellen Jahr weist darauf hin, dass das gut fressbare Phytoplankton nicht durch das Zooplankton aufgezehrt wird. Gut fressbare Cryptophyceen sind im Sommer - trotz Vorhandensein von Daphnien (*D. cucullata*) - mit grob 20-40 % reichlich vorhanden und ihr Anteil an der Phytoplanktonmasse steigt gegen Ende des Untersuchungszeitraumes noch auf 86 bzw. 79 % an – bei gleichzeitigem Aufkommen von *Diaphanosoma brachyurum*, einer Art mit engen Filtermaschen und deshalb fähig neben dem Phytoplankton Alternativnahrung, wie Bakterien aufzunehmen.

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse (**Z/P**) ist in den Jahren 2016-2019 mit < 10 %/d auffallend niedrig. Im aktuellen Jahr 2020 deutet sich bei guter Futterqualität ein wiederum etwas erhöhter Umsatz an. Allerdings liegen die Absolutmassen des Phytoplanktons als Nahrungsgrundlage für das Zooplankton im niedrigen Bereich, überwiegend unter 1 $\text{mm}^3 \text{BV/L}$ und niemals über 1,5 $\text{mm}^3 \text{BV/L}$. Vermutlich greifen die Filtrierer auf Alternativnahrung zurück (Abb. 49 unten rechts).

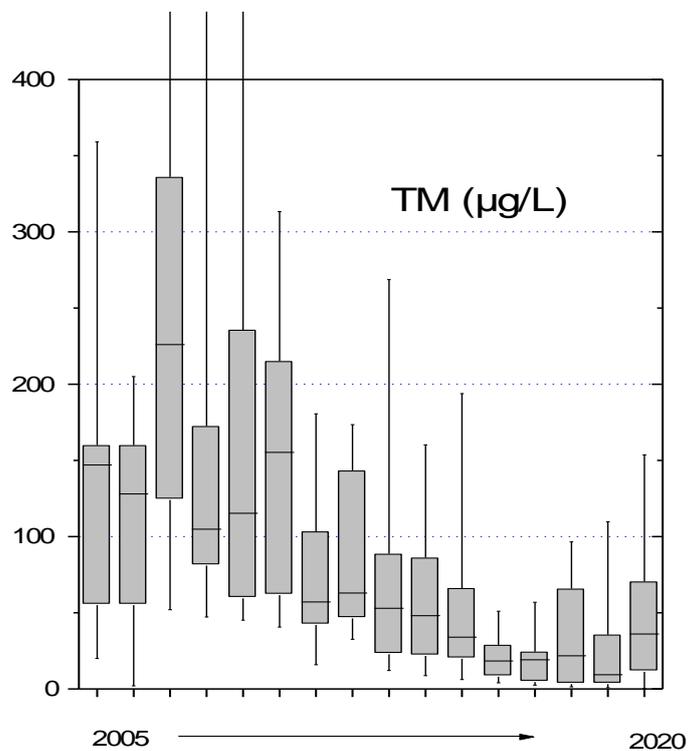
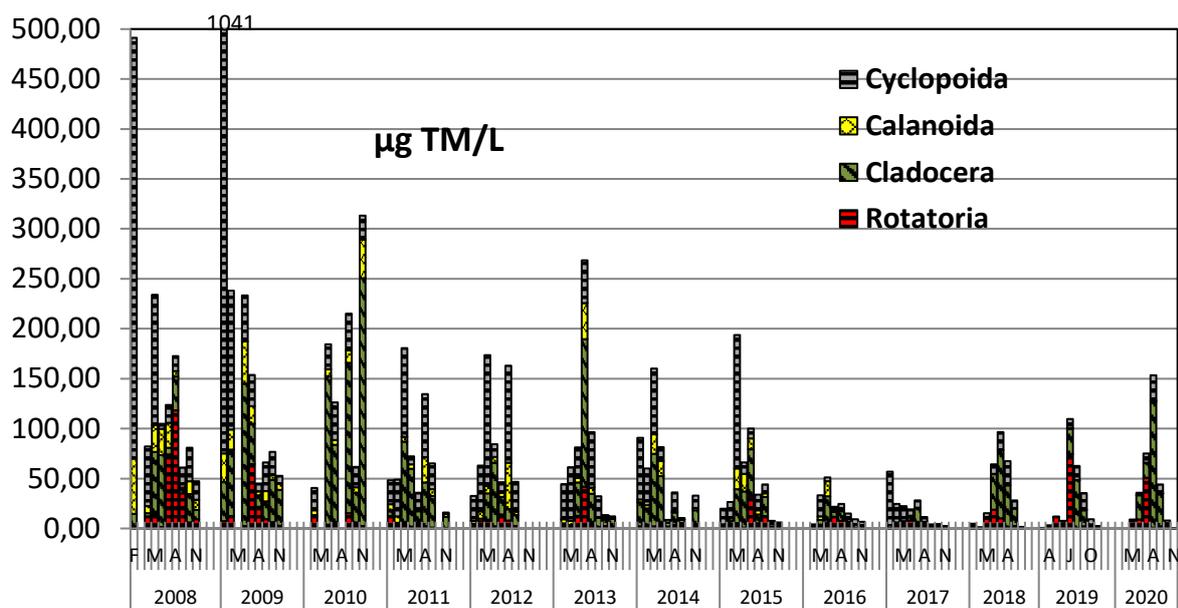


Abb. 48: Entwicklung der Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Großen Plöner See (**2008 bis 2020 bzw. 2005 bis 2020**). **Oben** = einzelne Monate; **unten** = Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) über den jeweils gesamten Untersuchungszeitraum im Jahr.

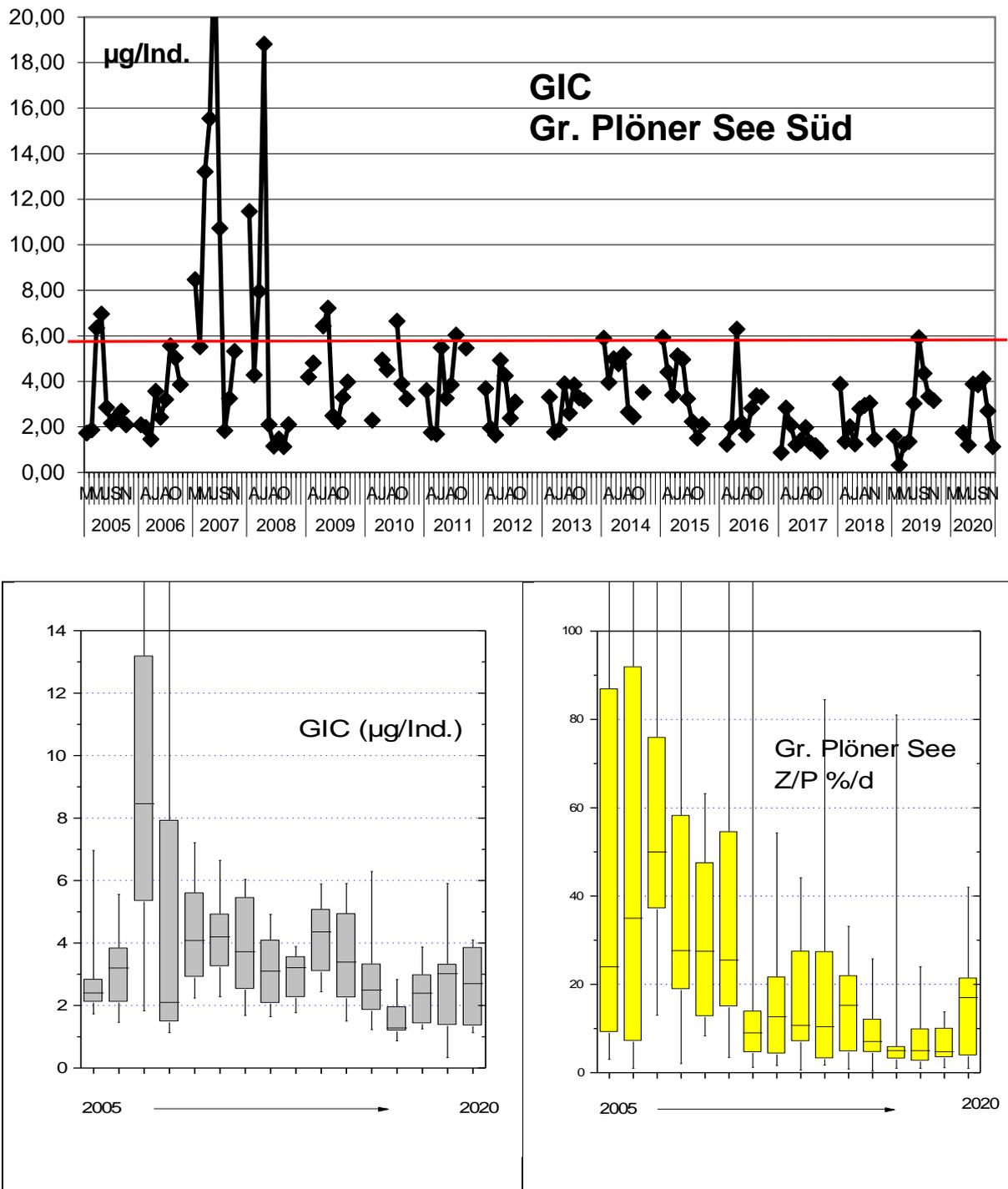


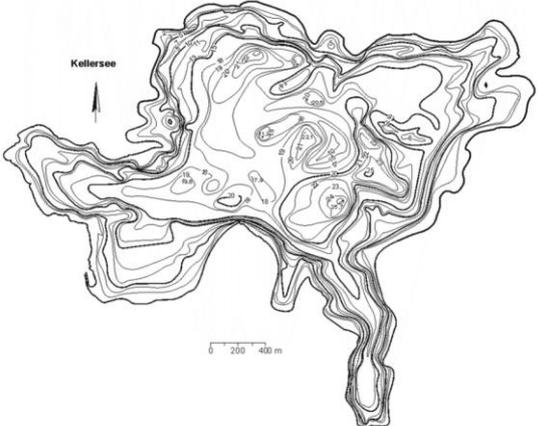
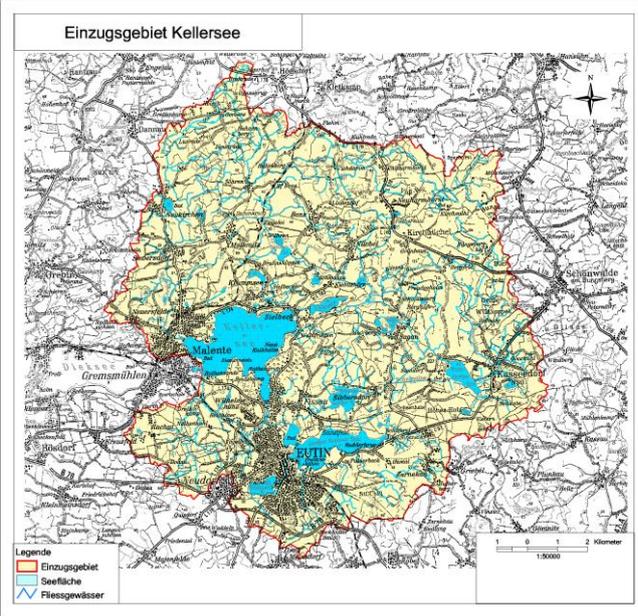
Abb. 49: Entwicklung des GICs (**oben**) über die Untersuchungsjahre **2005 – 2020** im Doberdorfer See. **Unten links:** GIC-Entwicklung, **unten rechts:** Z/P-Entwicklung, berechnet über die Trockenmassen; beides als Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) dargestellt, alljährlich über jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum.

Die über das Modul PhytoLoss ausgegebenen Werte für den Zeitraum 2006 - 2020 zeigen starke Schwankungen (Tab. 17 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Mittlere bis hohe Werte lassen sich übereinstimmend für alle Jahre für den Fraßdruck der Fische auf das Zooplankton erkennen. Sicherlich wirkt sich dieser Fisch-Prädationsdruck im Nahrungsnetz aus und bedingt durch Dezimierung der großen effektiven Filtrierer einen relativ schwachen Fraßdruck auf das Phytoplankton durch kleine, wenig effektiv filtrierende, Alternativnahrung aufnehmende Cladoceren. Dieser überwiegend schwache Fraßdruck auf das Phytoplankton (Ausnahme Jahre 2013, 2018 und aktuelles Jahr 2020) zeigt sich in einigen Jahren positiv in einer Futterqualität, die im Vergleich etwa zum Dobersdorfer See deutlich höher ist. Der Umsatz von Phytoplanktonmasse, der in den Jahren 2006 und 2008 noch erhöht war, erreicht in den Folgejahren noch allenfalls die Effektklasse 4 (mittel) und ist in den Jahren 2011, 2014, 2016 und 2017 auffallend niedrig. Eindeutige Trends hinsichtlich der Indices sind nicht zu sehen.

Tab. 17: Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für den Großen Plöner See (Süd) ab 2006. Ausgeprägte, niedrige bzw. hohe Effektklassen sind rot bzw. blau markiert. Das Jahr 2010 ist aufgrund des geringen Probenumfanges nicht mit den anderen Jahren vergleichbar, weshalb bisher keine Berechnung über PhytoLoss erfolgte. Die Indices beziehen sich im jeweiligen Jahr auf die Sommersituation.

Jahr	Z/P	CGI	MGI	FQIC	FQI	FPI
2006	5	4	4	3,5	2,8	5
2007	4	3	3	3,5	2,8	4
2008	5	3	5	2,1	2,1	6
2009	3	3	3	2,1	2,1	4
2010	Datenlage unzureichend					
2011	2	3	3	1,4	2,1	4
2012	4	3	4	2,1	2,1	4
2013	4	6	5	2,1	2,1	4
2014	2	2	3	2,1	2,1	5
2015	4	3	3	3,5	2,8	4
2016	2	3	2	1,4	2,1	5
2017	1	3	2	2,1	2,1	5
2018	3	5	5	2,1	2,1	5
2019	3	3	4	2,8	2,1	4
2020	4	5	5	2,1	2,1	4

5.8 Kellersee

Stammdaten (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
10.1	2,3	5,51	11,7	25,8	1,4
TP [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,043	3,1	10,3	1,8	2,63 (e1)	2,39 (gut)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der mit > 500 ha Fläche sehr große und relativ tiefe Kellersee (551 ha, 11,7 m mittlere Tiefe) liegt in Ostholstein nördlich von Eutin inmitten des großen Seengebietes der Schwentine-Seenkette und erhält durch die Schwentine vom Sibbersdorfer See und dem Nordbecken des Gr. Eutiner Sees die größten Nährstofffrachten aller Zuflüsse zum See. Weitere kleinere Zuflüsse sind vorhanden, v.a. die Malenter Au. Insgesamt ist die theoretische Verweilzeit mit 1,4 Jahren trotz des großen Seekörpers aufgrund des sehr großen Einzugsgebietes relativ gering. Der Kellersee fließt weiter in den Dieksee.

Der Kellersee entstand eiszeitlich durch die Eutiner Gletscherzunge, die ein großes Becken umfasste, das ehemals sehr viel größer als der jetzige Kellersee war. Später wurde dieses Beckens durch mächtige Moränen vom Kellersee abgetrennt (LANU 2006).

5.8.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und Oktober 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben (0-6 m bis 0-10 m) entnommen. Der Kellersee weist bei im Mittel moderat erhöhten Phosphorwerten leicht erhöhte

Planktongehalte auf (Jahresmittel $1,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen und $10,3 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$ Chl.a). Es dominierten im Frühjahr Bacillariophyceen und im restlichen Jahr neben Bacillariophyceen vor allem Cryptophyceen (Schlundalgen), Dinophyceen (Dinoflagellaten) und Cyanobakterien (Blaualgen) (Abb. 50). Insgesamt wurden 74 verschiedene Taxa identifiziert.

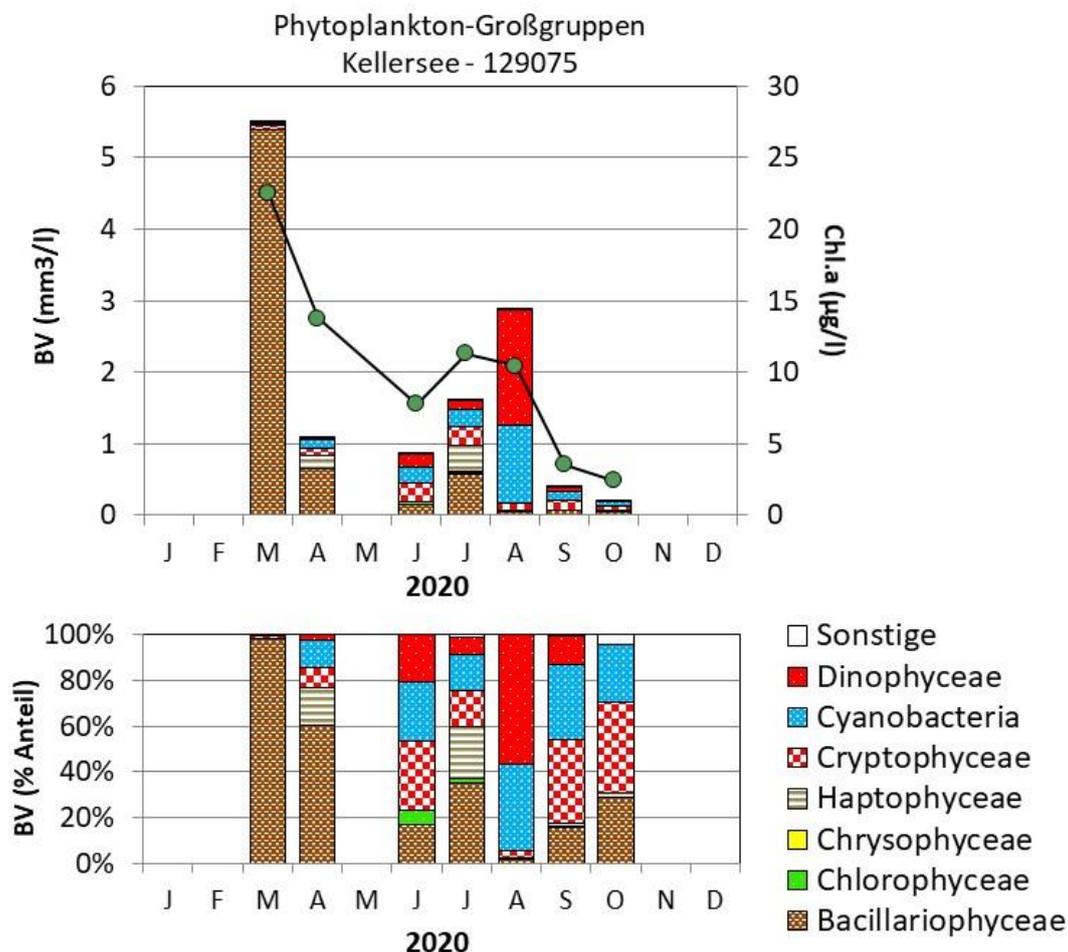


Abb. 50: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kellersees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Der ausgeprägte Kieselalgenpeak Anfang März setzte sich nahezu ausschließlich aus centrischen Formen zusammen. Hauptvertreter war *Stephanodiscus neoastraea* mit einem Anteil von 59 % an der Gesamtbiomasse. Weitere wichtige Arten waren *Stephanodiscus alpinus* und *Cyclostephanos dubius*. Bis Anfang April war die Blüte bereits deutlich geschrumpft, wobei die dominanten Arten die gleichen wie im März waren. Im April traten anders als im März neben kleinen schnellwachsenden Flagellaten der Haptophyceen und Cryptophyceen erstmalig Cyanobakterien auf, v.a. die fädigen Formen *Limnothrix redekei* und *Planktothrix*.

Die Blaualgenbiomasse nahm bis zum Juni und Juli leicht zu, nun aber mit einer hohen Vielfalt von nostocalen Arten. Hauptvertreter waren *Anabaena flos-aquae* (Juni) und *Aphanizomenon flos-aquae* (Juli). In beiden genannten Monaten waren Kieselalgen sowohl durch Centrales (Juni) als auch durch Pennales (Juli) stark vertreten. Hauptart im Juli bei TP-Gehalten $< 0,3$

mg/l war *Diatoma tenuis*. Dinophyceen waren im Juni und Juli v.a. durch *Ceratium hirundinella* vertreten.

Nach einem sehr sonnenreichen und warmen August waren Ende August die Kieselalgen nahezu verschwunden und neben *Ceratium hirundinella* (56 % Anteil an der Gesamtbioasse) traten nun bei weiterhin niedrigen P-Gehalten erstmalig *Microcystis*-Arten auf, v.a. *M. flos-aquae* und *M. aeruginosa*, wobei die Blaualgenbiomassen mit insgesamt etwa 1 mm³/l relativ niedrig waren.

Nostocales und *Microcystis* als Hauptvertreter der Cyanobakterien blieben neben den Bacillariophyceen und Cryptophyceen bis zum Herbst Bestandteil des Phytoplanktons, jedoch auf sehr geringem Biomasseniveau.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde der Kellersee mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton mit „gut“ eingestuft (siehe auch Kap. 5.2.1). Diese Einstufung ist vor dem Hintergrund der relativ geringen sommerlichen Algenbiomassen und sommerlicher Sichttiefen > 2 m plausibel.

5.8.2 Ergebnisse Zooplankton

Der Kellersee wurde im aktuellen Jahr von März bis Oktober 7 x mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) beprobt. Die Entnahmetiefe betrug immer 24 Meter.

Im aktuellen Untersuchungsjahr 2020 wurden insgesamt 51 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (32 Rotatorien, 11 Cladoceren und 8 Copepoden). Neben den oben genannten Metazooplankton-Taxa wurden noch Larven der Dreikantmuschel sowie Larven der Büschelmücken (*Chaoborus* sp.) nachgewiesen und innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) und der „Langstachelkrebs“ (*Bythotrephes longimanus*). Protozoen traten v. a. im Frühjahr (April) auf und erreichen dann immerhin mindestens 170 Ind./L. Insgesamt ist der Kellersee als artenreich einzustufen und zusammen mit dem Lanker See der artenreichste See innerhalb der im Jahr 2020 (Los 1) untersuchten Seen.

Das **Rotatorienplankton** wird im Frühjahr bis hin zum Juli von dem allgemein häufigen Facettenrädertier *Keratella cochlearis* sowie von *K. quadrata*, Synchaeten (*Synchaeta pectinata* / *stylata* und *S. oblonga* / *lackowitziana* Gruppe) und Flossenrädertieren (*Polyarthra* cf. *dolichoptera*) geprägt. Im Hochsommer (August) kommt mit *Pompholyx sulcata* ein Zeiger erhöhter Trophie auf. Gegen Ende des Untersuchungszeitraumes (September / Oktober) bestimmen wieder Facettenrädertiere (*Keratella cochlearis*) das Bild.

Cladoceren sind im Kellersee im Frühjahr spärlich vertreten (Abundanz <1 Ind./L; Biomasse <2 µg TM/L). Im Juni und Juli kommen Daphnien (insbesondere *D. galeata*) stark auf. Das Cladoceren-Plankton der Monate August bis Oktober wird geprägt von Rüsselkrebsen (*Bosmina coregoni coregoni*) und Daphnien (*D. galeata*, *D. cucullata* und *D. x krausi*). Linsenkrebse (*Chydorus sphaericus*) sowie Ceriodaphnien (*C. quadrangula*) sind präsent, aber Abundanz- und Massen-anteilig unbedeutend.

Das **Copepodenplankton** wird zu Beginn der Untersuchung von *Cyclops kolensis* und calanoiden Copepoden (*Eudiaptomus graciloides* und *E. gracilis*) dominiert. In der zweiten

Jahreshälfte bestimmen die „Sommercyclophen“ *Thermocyclops oithonoides* und *Mesocyclops leuckarti* das Bild, wobei *Eudiaptomus graciloides* ebenfalls mit bildbestimmend bleibt.

Die mittlere **Biomasse** des Zooplanktons liegt im Kellersee bei $93 \mu\text{g TM L}^{-1}$ (Median $99 \mu\text{g TM/L}$) und damit im aktuellen Untersuchungsjahr im Übergangsbereich von oligotroph zu mesotroph. Maximal werden knapp $140 \mu\text{g TM L}^{-1}$ erreicht Juni; Abb. 51). Starke Massenbildner sind im zeitigen Frühjahr die omnivoren cyclopoiden Copepoden. Cladoceren stellen im Juni gut 70 % der Zooplanktonmasse. Das Sommerplankton und Herbstplankton wird geprägt von Cladoceren und Ruderfußkrebsen, wobei calanoide Formen mit bildbestimmend sind. Rädertiere erreichen im April ca. 25 % der Zooplanktonmasse.

Der Cladoceren-Größenindex (**MCM oder GIC**) liegt im Mittel (Median) bei vergleichsweise hohen $5,95 \mu\text{g TM Ind.}^{-1}$. Insgesamt liegt der GIC mit Ausnahme des Aprils und des Oktobers annähernd an bzw. über der Masse einer 1 mm langen Daphnie = $6 \mu\text{g TM/Ind}$ (Abb. 51). Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) geht im August bei zunehmender Cyanobakterien- und Dinophyceen-Biomasse deutlich zurück. Hohe Umsätze ergeben sich für Juni und wieder für September/Oktober (Abb. 51).

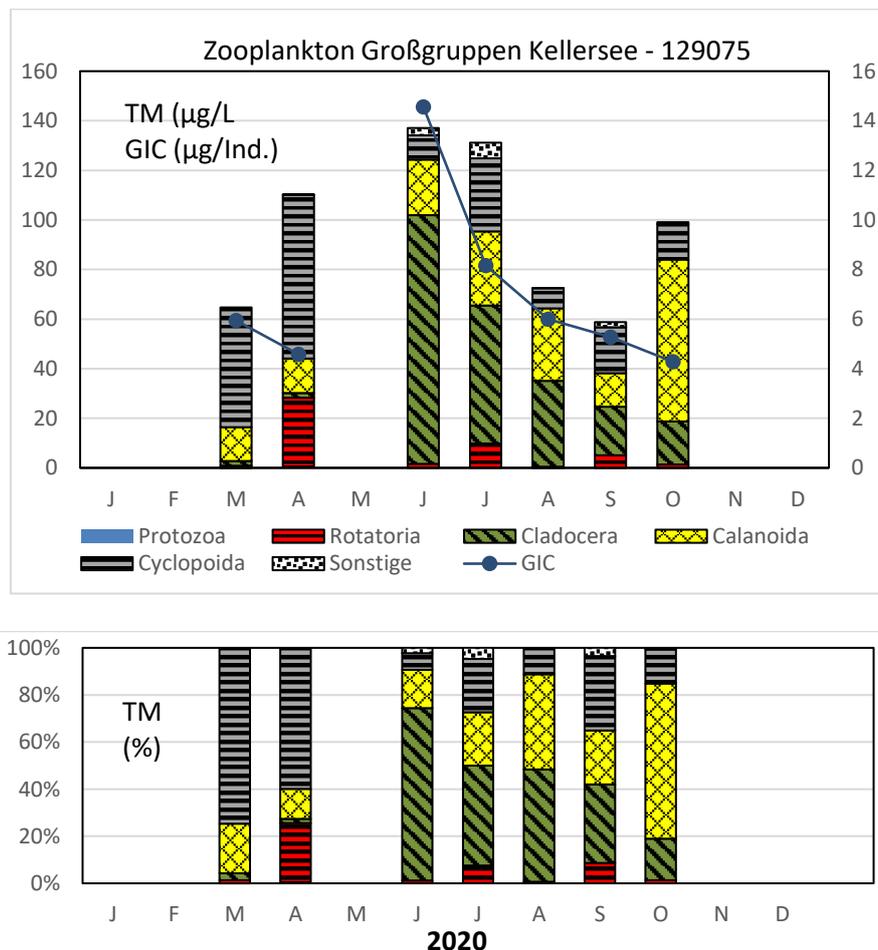


Abb. 51: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Kellersee im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach PhytoLoss

Sommersituation: Der Fraßdruck seitens des Zooplanktons auf das Phytoplankton ist im aktuellen Jahr eher schwach ausgeprägt (**MGI und CGI** = Effektklassen 3), der Umsatz von Phytoplankton-Masse in Zooplankton-Masse (**Z/P**) ist moderat (Effektklasse 4). Die Futterqualität für Cladoceren bzw. das gesamte Zooplankton liegt bei 40 % (**FQIC** = 2,8). Der Fraßdruck durch Fische auf das Zooplankton ist eher schwach ausgeprägt (**FPI** = Effektklasse 3; Abb. 52).

Gesamte Vegetationsperiode: Beim Kellersee ergeben sich nur geringe Unterschiede zwischen den Indizes berechnet über die gesamte Vegetationsperiode im Vergleich zur Berechnung über die Sommermonate, die allenfalls 1 Effektklasse ausmachen. Sommer und Vegetationsperiode stimmen in den berechneten Indizes folglich gut überein (Abb. 52).

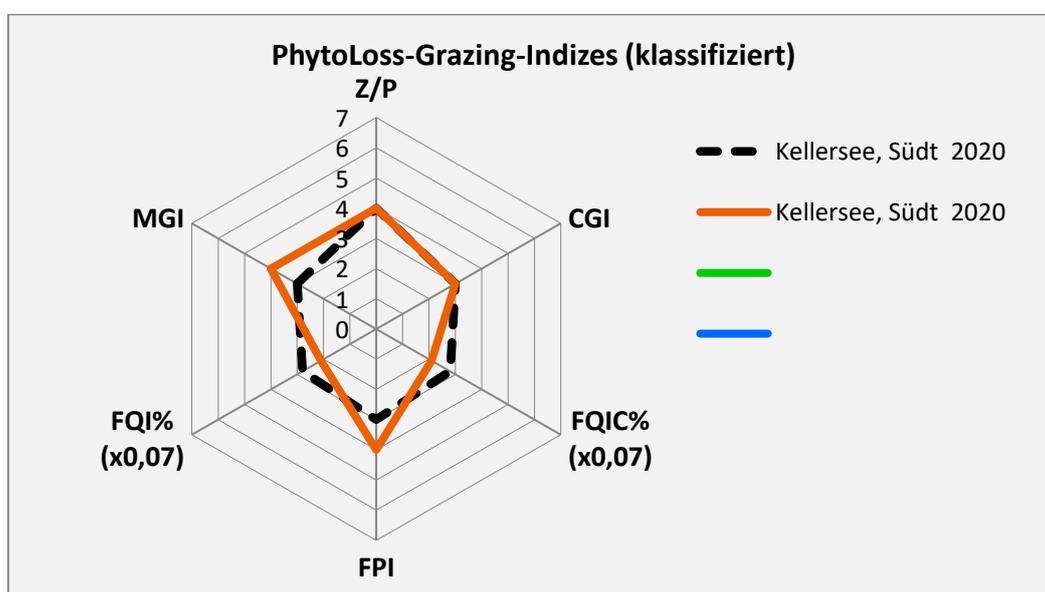


Abb. 52: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Kellersee im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.8.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Kellersee

5.8.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Kellersees wurden auch Altdaten von früheren Jahren gesichtet. Daten liegen von 2008 (ARP & MAIER 2009) und 2014 (ARP, MAIER & MICHELS 2015) vor, wobei alle Proben incl. 2020 stets vom gleichen Bearbeiter analysiert wurden (Tab. 18, Abb. 53).

Der schwach eutrophe Kellersee ist ein sehr großflächiger und windexponierter See und weist als stabil geschichteter See bei im Mittel moderat erhöhten Phosphorgehalten leicht erhöhte Planktongehalte auf. Der Kellersee ist innerhalb der Schwentine-Seenkette der erste große und tiefe, geschichtete See. Im Vergleich zu den unterhalb liegenden ähnlich tiefen Seen weist der

Kellersee höhere Nährstoff- und Phytoplanktongehalte auf. Gleichzeitig ist eine deutliche Phosphorreduzierung gegenüber der Schwentine oberhalb (Schwentinestation Fissaubrück) und dem oberhalb liegenden Sibbersdorfer See (jeweils Daten vom LLUR) zu erkennen. Der Kellersee wirkt somit als eine Phosphorsenke.

Im Frühjahr während der Vollzirkulation weist der Kellersee deutlich erhöhte Phosphorgehalte im gesamten Wasserkörper auf (2008, 2014 und 2020 im März um 0,08 mg/l TP), die dann im Sommer im oberen Wasserkörper auf etwa ein Drittel abnehmen ($< 0,03$ mg/l TP). Die Folge dieser ungleichen Verteilung im Jahresverlauf sind einerseits erhöhte Kieselalgenpeaks im Frühjahr, die jedoch wegen des monatlichen Probenahmerasters nicht immer erfasst werden. Andererseits sind die sommerlichen Phytoplanktongehalte relativ dazu niedrig (Abb. 53).

Kieselalgen, die im windexponierten Kellersee erwartungsgemäß auch im Sommer öfter stark hervortreten, werden in allen drei Jahren von ähnlichen Arten dominiert. Dinophyceen und Bacillariophyceen treten im Sommer und Herbst in allen Jahren stets mit nur leicht erhöhten Biomassen auf. Das gleiche gilt für Cyanobakterien, mit wechselnden Dominanzen bei Nostocales, *Microcystis*-Arten und Oscillatoriales.

Im Hochsommer/Frühherbst der 3 untersuchten Jahre 2008, 2014 und 2020 hatten die anorganisch gelösten Stickstoffgehalte in Relation zum Phosphor (P) deutlich abgenommen, so dass phasenweise der gelöste anorganische Stickstoff (DIN) unterhalb 0,05 mg/l lag, gleichzeitig bei einem Quotienten für $DIN/TP < 1$. Hier ist phasenweise Stickstofflimitierung zu vermuten. Im Oktober / November (2008 und 2020) war der Umsatz von P in Chl.a sehr gering. Bei sehr großem Epilimnion, z.B. im Oktober 2020 bis 16 m, ist Lichtlimitation des Algenwachstums zu vermuten. Insgesamt ist der Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse geringer als im Sibbersdorfer See und Stendorfer See (Chl.a/TP im Kellersee 2008: 0,4; 2014: 0,3; 2020: 0,26)

Indices

Der Kellersee hat sich sowohl in der Trophie als auch im PSI von 2008 über 2014 bis 2020 verbessert v.a. von 2008 zu 2014 (Tab. 18). Als ein möglicher Grund ist das Probenahmraster zu nennen:

- z.B. Kieselalgenpeaks im Frühjahr, die oft kurzzeitig auftreten, werden unterschiedlich stark erfasst. Der ausgeprägte Frühjahrspeak 2008 hat einen erheblichen Anteil an der erhöhten mittleren Algenbiomasse der Saison, was sich auf den Trophie-Index und noch stärker den Phytosee-Index auswirkt.
- Im Jahr 2014 wurde nur bis Ende September beprobt, wodurch im Saisonmittel etwas höhere Gehalte erreicht wurden.

Beim Phytosee-Index, bei dem die Abnahme deutlicher als beim Trophie-Index ist, ist auffällig, dass sich die Bewertung mittels PTSI kontinuierlich von 2008 (3,33) über 2014 (3,18) bis 2020 (2,77) verbesserte. Die sommerlichen Phosphorgehalte in 1 m und die Algen-Gehalte sind in den 3 Jahren leicht zurückgegangen, so dass hier erste Änderungen in der Artenzusammensetzung zu begründen sind. Im Frühjahr waren die P-Gehalte über alle Jahre jedoch nahezu konstant.

Tab. 18: Kellersee: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen, TP=Gesamtphosphor.

* Mittelwert März- September.

Kellersee (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2008	0,046	1,9	23,1	4,9	3,07 (e2)	3,39 (mäßig)
2014	0,042*	2,1*	11,6*	1,6*	2.82 (e1)	2,71 (mäßig)
2020	0,043	3,1	10,3	1,8	2,63 (e1)	2,39 (gut)

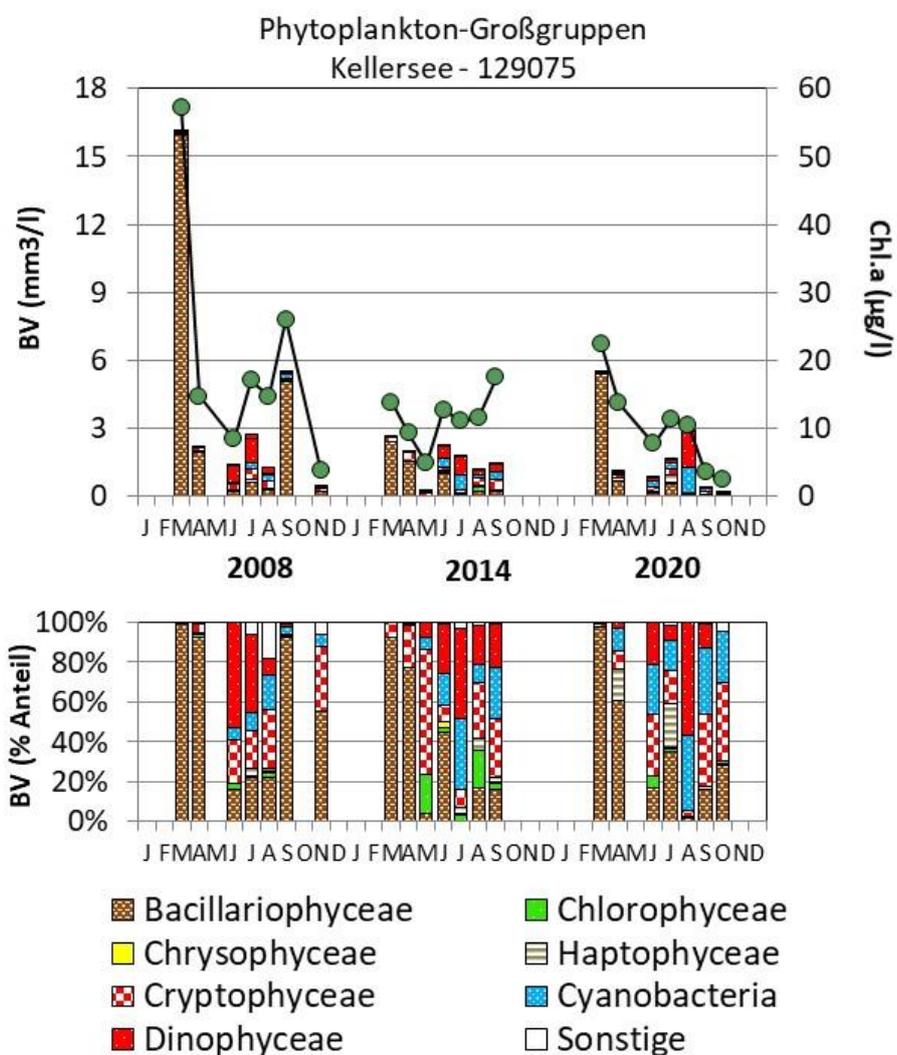


Abb. 53: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a im Kellersee für die Jahre 2008, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.8.3.2 Zooplankton

Der Kellerssee wurde bereits in den Jahren 2002, 2008 und 2012 untersucht (Speth & Speth 2002; ARP & MAIER 2009; ARP, MAIER & MICHELS 2015). Angaben zur Biomasse liegen aus den Untersuchungsjahren seit 2008 vor.

Die durchschnittlichen Biomassen haben sich innerhalb der 3 Untersuchungsjahr praktisch nicht bzw. kaum verändert; die Mediane liegen bei 91 (2008), 74 (2014) und 98 $\mu\text{g TM/L}$ (im aktuellen Jahr 2020) und damit ausnahmslos im oligotrophen bzw. allenfalls schwach mesotrophen Bereich (Abb. 54).

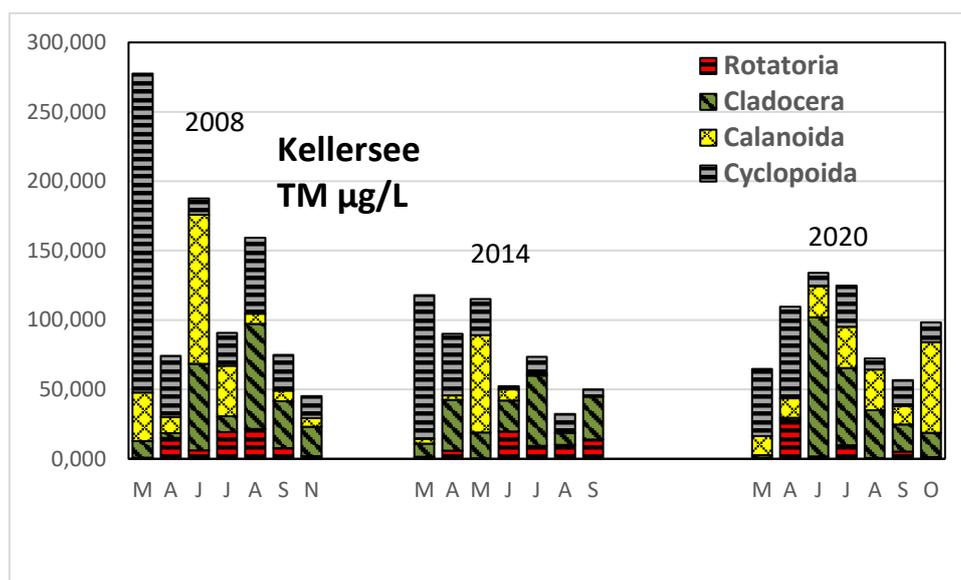


Abb. 54: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Kellerssee in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020.

Der Größenindex der Cladoceren (GIC) fällt in den ersten beiden Untersuchungsjahren im Sommer stark ab, auf $\leq 3 \mu\text{g TM/Ind}$. Im aktuellen Jahr 2020 sind höhere GIC-Sommerwerte zu beobachten, obwohl das Phytoplankton mit zeitweiser Dominanz der Cyanobakterien bzw. Dinophyceen (August) eher ungünstig zusammengesetzt ist. Evtl. wirkt sich die anteilig bedeutsame Präsenz der gut fressbaren Cryptophyceen (Ausnahme August)) positiv auf die Entwicklung der Filtrierer aus (Abb. 55 links).

Beim Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse ist im aktuellen Jahr gegenüber den Vorjahren eher ein Aufwärtstrend zu sehen. Immerhin liegt der See hinsichtlich des genannten Umsatzes im Mittelfeld der aktuell untersuchten Seen. Offensichtlich wirkt sich die deutliche Präsenz von gut fressbaren Algen (Ausnahme August) wie bereits genannt positiv auf die Entwicklung der Filtrierer und damit auf den Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse aus (Abb. 55 rechts). Insgesamt ist die Abnahme der Biomasse des Zooplanktons im Kellerssee in der 2. Hälfte des Untersuchungszeitraumes gegenüber den weiter unterstromig liegenden Behler- und Dieksee zumindest im aktuellen Jahr weniger ausgeprägt.

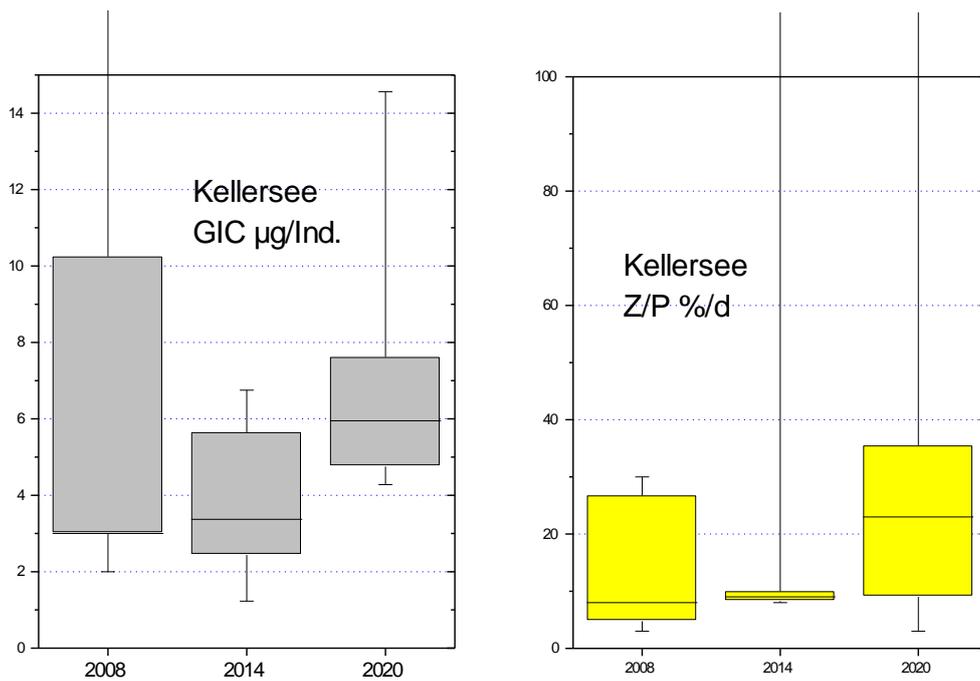
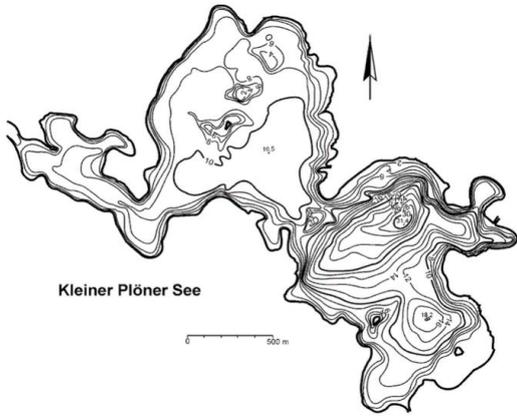
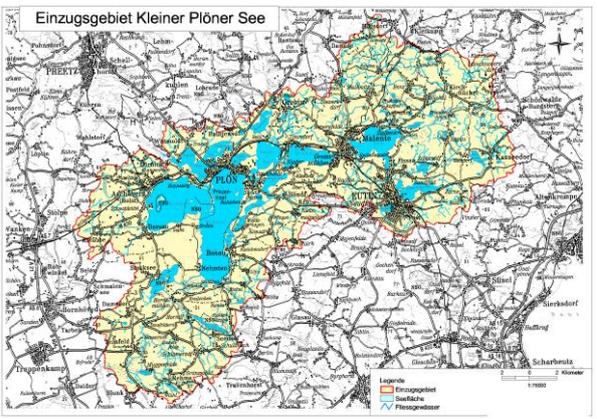


Abb. 55: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Kellersee in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.9 Kleiner Plöner See

Stammdatzen (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
10.2	18,6	2,64	8,1	31,4	0,2
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,053	4,4	9,5	1,9	2,53 (e1)	2,11 (gut)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der relativ große und tiefe Kleine Plöner See liegt im Östlichen Hügelland direkt nördlich des Gr. Plöner Sees und wird von der Schwentine durchflossen, die im Ostbecken im Südosten und Nordosten an 2 Stellen aus dem Nordteil des Gr. Plöner Sees in den See eintritt und im Westbecken den See wieder verläßt. Weitere kleine Zuläufe gibt es aus dem Gr. Plöner See und über den Trentsee aus dem Trammer See (LANU 2004). Durch das relativ zum Seevolumen große Einzugsgebiet, erkennbar am Volumenquotient (=VQ=Einzugsgebietsfläche / Seevolumen) wurde der See im Rahmen der Seebewertung nach der EU-WRRL im Vorfeld als Seertyp 10 (nach MATHES et al. 2005) bzw. als Planktontyp 10.2 (u.a. MISCHKE et al. 2017) eingestuft. Entsprechend ist die theor. Verweilzeit klein (0,2 a).

Eiszeitlich stellt das westliche Seebecken des Kleinen Plöner Sees einen überprägten Teil des Zungenbeckens der Preetzer Eiszunge dar. Seine Topographie weist dementsprechend ein vergleichsweise schwaches Relief auf und gehört wie z.B. der Selenter See und der Wittensee zum Typ der Zungenbeckenseen. Das östliche Becken des Sees verdankt dagegen seine Entstehung der Eismassen der älteren Plöner Eiszunge, die sehr viel mächtiger war als die Preetzer Eiszunge und deshalb eine stärkere Erosion entwickelte. Seine bewegte Topographie ist charakteristisch für Seen, die ihre Ausformung durch den schrittweisen Schwund sehr großer Eismassen erhielten (LANU 2004).

5.9.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und Oktober 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben (0-4 m bis 0-10 m) entnommen. Der Kl. Plöner See weist bei im Mittel moderat erhöhten Phosphorwerten leicht erhöhte Planktongehalte auf (Jahresmittel $1,9 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen und $9,5 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl.a). Es dominierten fast in der gesamten Saison Bacillariophyceen (Kieselalgen) und Cryptophyceen (Schlundalgen), außer im August, als Cyanobakterien (Blaualgen) vorherrschten (Abb. 56). Insgesamt wurden 69 verschiedene Taxa identifiziert.

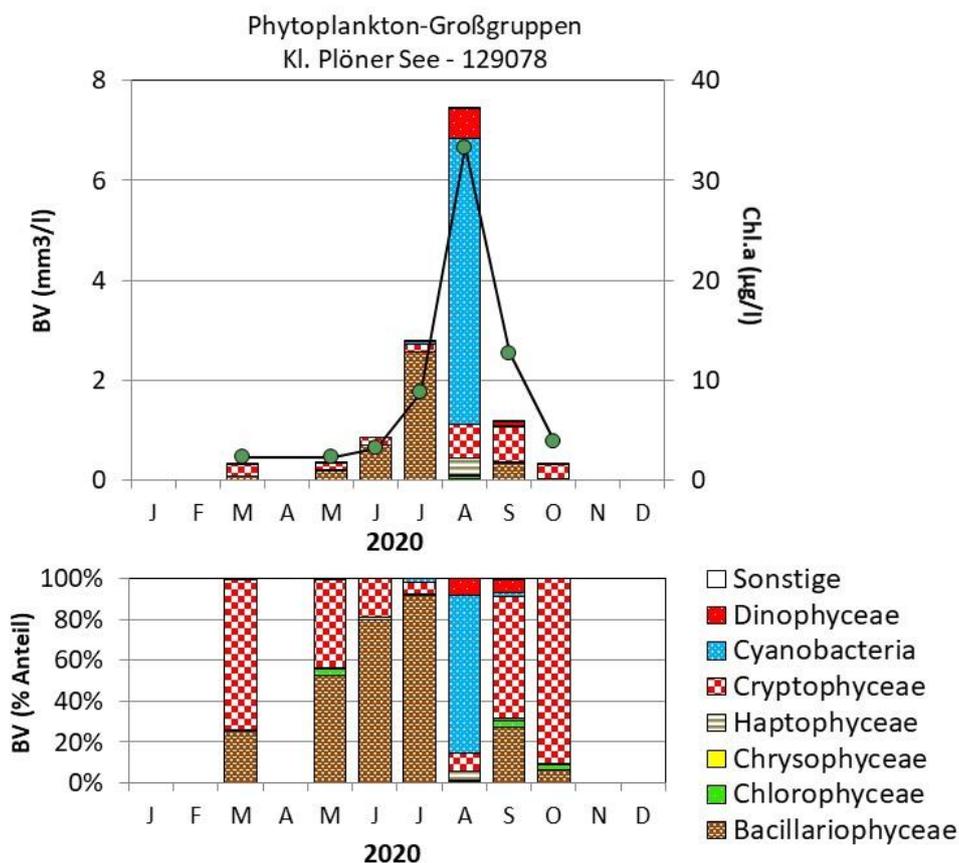


Abb. 56: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kl. Plöner Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Im März und Mai wurden sehr geringe Phytoplanktongehalte ermittelt ($< 0,5 \text{ mm}^3/\text{l}$). Neben Schlundalgen waren bei den Kieselalgen zahlreiche centrische und pennale Arten vorherrschend, keine dieser Arten mit erhöhten Anteilen.

Ab Juni nahm die Biomasse kontinuierlich zu, im Juni und Juli mit deutlicher Dominanz von 2 Arten der Bacillariophyceen. Im Juni war dies die Art *Stephanodiscus binderanus*, im Juli *Aulacoseira granulata* (jeweils $> 80 \%$ Anteil an der Gesamtbiomasse). Beide centrischen Formen sind kettenbildend und daher besser fraßgeschützt als solitäre Centrales.

Nach deutlichem Temperaturanstieg mit erhöhter Sonneneinstrahlung und einem moderaten Anstieg der Phosphorgehalte im August wurden Mitte August die höchsten Biomassen der

Saison gefunden, mit starker Blaualgendominanz. Hauptvertreter war mit einem Anteil von 76 % an der Gesamtbiomasse die spiral wachsende Art *Anabaena crassa*.

Bis Mitte September war der Blaualgenpeak völlig verschwunden und es traten neben Schlundalgen nur verschiedene centrische und pennale Kieselalgen hervor. Die Probenahme war aus 0 – 10 m, obwohl bei einer Sichttiefe von 2,5 m eine Probe aus 0 – 6 m korrekt gewesen wäre. Hier wurde die Biomasse etwas unterschätzt.

PhytoSee-Bewertung

Der Kl. Plöner See wurde im Rahmen der EU-WRRL als „gut“ eingestuft. Dies ist vor dem Hintergrund meist nur leicht erhöhter Biomassen und einem relativ zum Seevolumen großen Einzugsgebiet plausibel.

5.9.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Kl. Plöner See wurden von März bis November jeweils 7 Zooplanktonproben mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) entnommen. Die Entnahmetiefe betrug 29 m.

Insgesamt wurden 48 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (27 Rädertier-Arten, 10 Cladoceren- und 11 Copepoden-Arten). Der See gehört daher zu den artenreichen Seen. Larven der Dreikantmuscheln waren ebenfalls präsent. Raubcladoceren, wie der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) und sogar der Langstachelkreb (*Bythotrephes longimanus*) waren in den Proben vorhanden. Größere, vagile Ciliaten traten im Frühjahr und im Juli / August auf.

Die **Rädertiere** wurden in den ersten 4 Monaten (bis einschließlich Juli) von Flossenrädertieren (*Polyarthra dolichoptera* / *vulgaris* Gruppe) sowie großen und kleinen Synchaeten (*Synchaeta pectinata* / *stylata* und *S. oblonga* / *lackowitziana* Gruppe) dominiert. Ab August werden „Keratellen“ bildbestimmend, insbesondere die allgemein häufige Art *Keratella cochlearis*. Noch häufig, aber nicht dominant sind *Filinia longiseta* (August) sowie das Kolonien-bildende Taxon *Conochilus unicornis* (Juli).

Bei den **Cladoceren** sind im Frühjahr/Frühsummer Rüsselkrebse (*Bosmina longirostris*) bildbestimmend (März) bzw. mit bildbestimmend (Mai bis Juli). Daphnien kommen ab Mai stärker auf und bestimmen im August / September das Cladoceren-Plankton, wobei zunächst *D. galeata*, in den Monaten August bis Oktober *D. cucullata* sowie der Hybrid *D. x krausi* bei allerdings sehr niedrigen Biomassen überwiegen. Weitere Cladoceren-Arten der Gattungen *Diaphanosoma*, *Ceriodaphnia* und *Chydorus* sind nur vereinzelt präsent.

Das **Copepoden**-Plankton wird im Frühjahr durch *Cyclops*-Arten (*C. kolensis*) geprägt. Daneben kommen herbivore calanoide Formen der Gattung *Eudiaptomus* (insbesondere *E. graciloides* und weniger häufig *E. gracilis*) vor. Im Sommer / Herbst bestimmen Thermocyclophen (*Thermocyclops oithonoides*) und *Mesocyclops leuckarti* das Bild, wobei die herbivoren, calanoiden Ruderfußkrebse (insbesondere *E. graciloides*) v. a. im Oktober wiederum mit bestandsbildend sind.

Die **Biomasse** des Metazooplanktons liegt im Kl. Plöner See im niedrigen, nährstoffarmen Bereich. Der Median beträgt 51, der Mittelwert bei 60 $\mu\text{g TM/L}$. Starke Massenbildner sind im März die cyclopoiden Ruderfußkrebse, im April / Mai die Cladoceren. Nach dem Rückgang der Cladoceren zum Klarwasserstadium hin kommen Rädertiere stark auf und stellen im Juni >30% der Metazooplankton-Masse. Im August / September bestimmen cyclopoide Ruderfußkrebse anteilig die Biomasse, im Oktober wieder Cladoceren und calanoide Ruderfußkrebse (Abb. 57).

Der durchschnittliche (Median) Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt bei 3,66 $\mu\text{g TM/Ind.}$. Werte >6 $\mu\text{g TM/L}$ (über der Masse einer 1 mm langen Daphnie) werden mit jeweils 8,6 $\mu\text{g TM/Ind.}$ im Mai und im September erreicht (Abb. 57). Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) liegt im Frühjahr und wieder im Herbst bei 40-60 %/d, geht aber im Hochsommer (August) bei starker Cyanobakterien-Präsenz bis auf 1 %/d zurück.

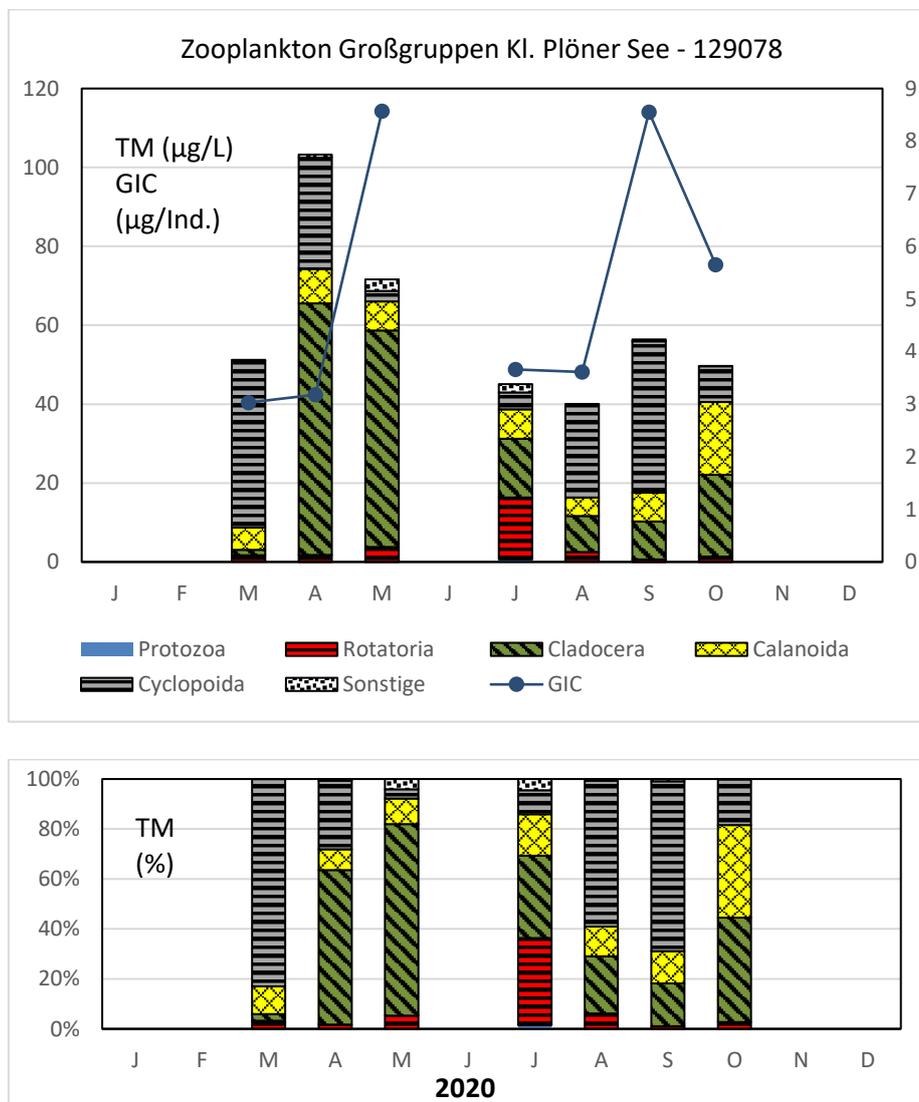


Abb. 57: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Kl. Plöner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse sowie der Grazing Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton sind schwach ausgeprägt (Effektklassen 2 bzw. 1 und 3; Abb. 58). Die Copepoden sind relativ zu ihrer Biomasse stärker als die Cladoceren am Grazing beteiligt. Die Futterqualität für Cladoceren liegt aufgrund ihres niedrigen Fraßdruckes bei immerhin 40 % (Effektklasse 2,8). Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 3 schwache Fischfraß-Effekte (Abb. 58).

Gesamte Vegetationsperiode: Bei Betrachtung der gesamten Vegetationsperiode ergeben sich höhere Umsätze von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse und höhere Grazing Potentiale im Vergleich zur Sommersituation. Die Futterqualität, insbesondere für Cladoceren, ist allerdings im Sommer etwas höher, wobei der August mit Cyanobakteriendominanz sicherlich eine (eher negative) Ausnahme darstellt (Abb. 58).

In wie weit sich die relativ niedrigen Biomassen der Filtrierer, der relativ schwache bzw. nur moderate Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse im aktuellen Jahr sowie die relativ niedrigen Grazing Potentiale auf Konkurrenz durch die Quagga-Muschel zurückzuführen sind, werden weitere Untersuchungen zeigen. Die mittlere Sichttiefe hat im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2014 um 1,4 m zugenommen; möglicherweise trägt zu dieser Erhöhung der Sichttiefe die Filtrieraktivität der Muscheln bei. Über den PSI wurde der Kl. Plöner See immerhin mit „gut“ bewertet, trotz anteilig starker Präsenz der Cyanobakterien im August.

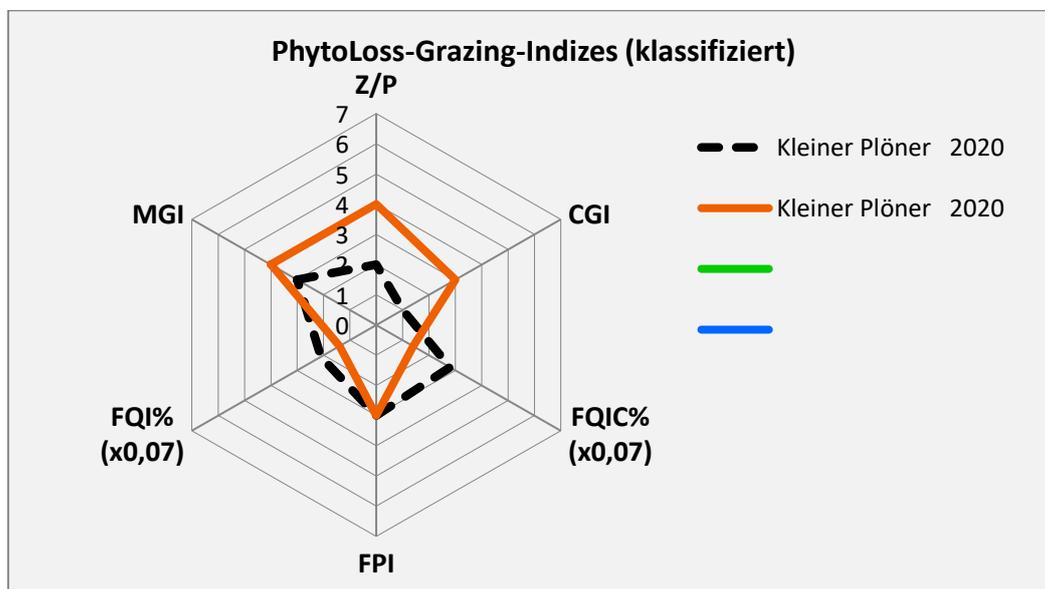


Abb. 58: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Kl. Plöner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.9.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Kl. Plöner See

5.9.3.1 *Phytoplankton*

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Kl. Plöner Sees wurden auch Altdaten von 2014 gesichtet (ARP, MAIER & MICHELS 2015), wobei die Proben 2014 und 2020 vom gleichen Bearbeiter analysiert wurden. Daten vor 2014 liegen erst wieder von 2002 vor (SPETH 2003, aus LANU 2004). Damals wurde das Phytoplankton jeweils aus 1 m Tiefe entnommen und ist daher nicht direkt mit 2014 und 2020 vergleichbar. Im Bericht von ARP, MAIER & MICHELS (2015) wird das Phytoplankton von 2002 ausführlicher beschrieben, hier im Bericht nur kurz.

Der Kl. Plöner See als großflächiger tiefer See mit großem Volumenquotienten (VQ) (> 15) inmitten der Schwentine-Seenkette weist sommerlich meist nur moderat erhöhte Phosphorgehalte auf, die im Sommer am niedrigsten sind und insgesamt ähnlich den Gehalten im Gr. Plöner See sind. Entsprechend sind die Phytoplanktongehalte leicht bis moderat erhöht. Der relativ stark durchflossene See ist 2014 und 2020 deutlich von Bacillariophyceen geprägt. Cyanobakterien treten nur im Hochsommer (August) auf, 2020 besonders ausgeprägt (Abb. 69).

Der tiefe und stabil geschichtete See hat einen relativ geringen Umsatz von Phosphor in Algenbiomasse (Saisonmittel Chl.a/TP 2014 und 2020: 0,2). Als eine Ursache dafür sind zum einen die geringen sommerlichen Stickstoffgehalte im Epilimnion (2014 und 2020 von Mai bis September stets $< 50 \mu\text{g/l}$) und ebenso das Verhältnis der gelösten N-Verbindungen zum Phosphor zu nennen ($\text{DIN/TP} < 1,9$, meist < 1), was vermutlich zu phasenweiser Wachstumslimitierung führte. Im August 2020 konnten möglicherweise die Nostocales, die erhöhte Biomassen bildeten, ihre Fähigkeit zur Fixierung von Luftstickstoff nutzen. Zum anderen sind im Frühjahr und Herbst bei großer Zirkulationstiefe (z.B. im Oktober 2020 bis 12 m) Lichtlimitation des Algenwachstums zu vermuten. Hier war der Umsatz Chl.a/TP besonders gering.

Taxavergleich

Beim Vergleich der Arten zeigt sich folgendes: Der ausgeprägtere Frühjahrspeak 2014 wurde zu etwa 20 % von *Aulacoseira islandica* geprägt, welche auch 2002 im Frühjahr gehäuft gefunden wurde. Im Jahr 2020 trat diese Art nur in kleinen Anteilen im Frühherbst auf.

Auch 2014 wurde wie 2020 ein Blaualgenpeak im August, u.a. mit *Anabaena crassa*, gefunden, wenn auch in deutlich geringerer Ausprägung als 2020.

Ein deutlicher Unterschied von 2014 und 2020 zu 2002 zeigt sich im Spätsommer und Herbst. Im Jahr 2002 waren wichtige Vertreter die Gattung *Limnothrix*, u.a. *L. redekei*, und subdominant die Art *Planktothrix cf. agardhii* aus der Gruppe der oscillatorialen Blaualgen, wobei die Phosphorgehalte in 1 m Tiefe höher als 2014 und 2020 waren. Beide Oscillatoriales sind Indikatoren höherer Trophie.

In beiden untersuchten Jahren 2014 und 2020 sind die Nährstoffgehalte im Jahresverlauf ähnlich. Die Biomassen sind 2020 im Saisonmittel wegen des ausgeprägten Sommerpeaks höher, was vermutlich eher wetterbedingt oder probenahmetechnisch zu begründen ist. In beiden Jahren wurde der Kl. Plöner See, der bezüglich der Trophie im Grenzbereich von m2-e1 angesiedelt ist, mit gut eingestuft (Tab. 19).

Tab. 19: Kl. Plöner See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonnittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-

Erläuterungen: PSI = PhytoSee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen, TP=Gesamtphosphor.

Kleiner Plöner See (Saisonnittel)	TP (mg/l) (1 m)	Sicht- tiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2014	0,043	3,0	6,1	1,2	2,38 (m2)	1,63 (gut)
2020	0,053	4,4	9,5	1,9	2,53 (e1)	2,11 (gut)

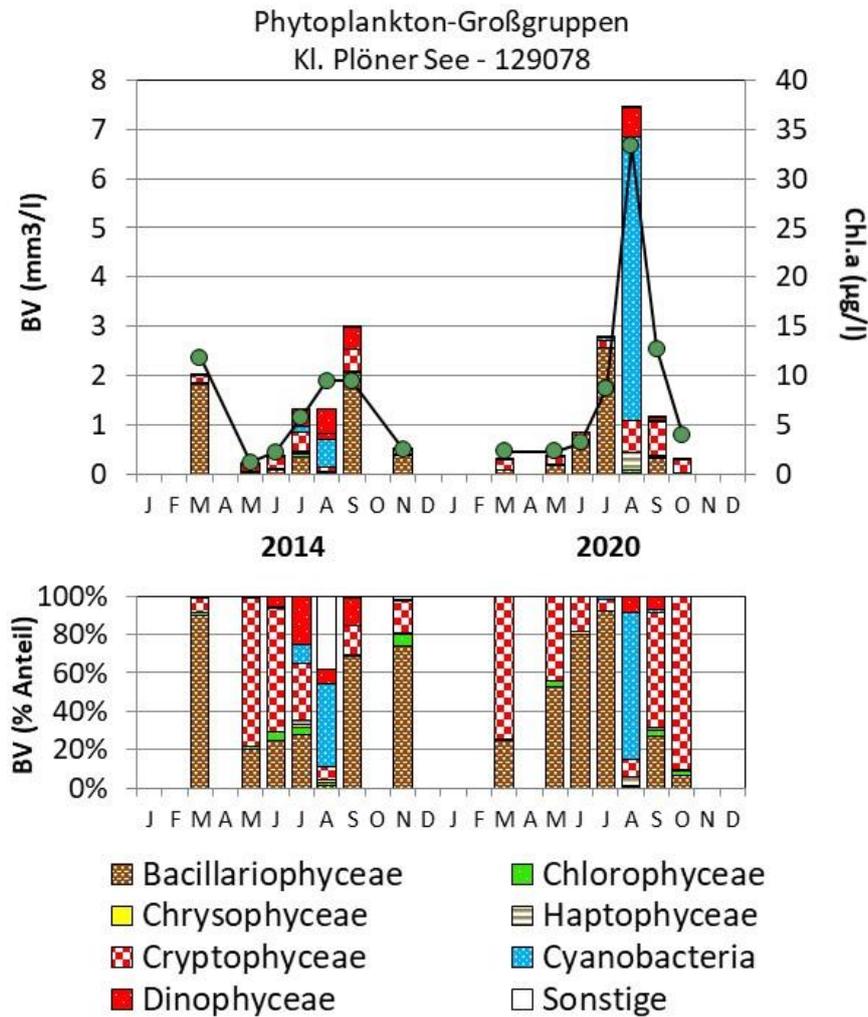


Abb. 59: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kl. Plöner Sees für die Jahre 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.9.3.2 Zooplankton

Der Kl. Plöner See wurde bereits (zusammen mit dem Lanker See) im Jahr 2002 untersucht (SPETH & SPETH 2003). Weitere Untersuchungen mit Angaben zur Biomasse liegen aus dem Jahr 2014 (ARP, MAIER & Michels 2015) und dem aktuellen Jahr 2020 vor.

Die Biomassen des Zooplanktons sind im aktuellen Jahr 2020 niedriger als 2014; die Mediane liegen bei 51 bzw. 131 $\mu\text{g TM/L}$ und damit im oligotrophen bis schwach mesotrophen Bereich (Abb. 60). Ob die Abnahme mit der Entwicklung der *Dreissena* Larven zusammenhängt, ist derzeit noch nicht zu sagen. Fakt ist, dass sich mit der Ausbreitung der Quagga-Muschel im Bereich der Schwentine Seen die Dichte der filtrierenden Muschellarven und sicherlich auch die der adulten Muscheln erhöht hat.

Beim GIC ist ebenfalls ein Abwärtstrend (2014 vs. 2020) zu beobachten; die Mediane liegen bei 5,5 bzw. 3,7 $\mu\text{g TM/Ind.}$ Eine Interpretation der Daten ist noch zu früh, da nur 2 Jahre mit Größenklassenberechnung vorliegen. Gleiches gilt für den Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse, der ebenfalls zumindest in den Medianen mit 26 bzw. 19 %/d leicht, allerdings nicht signifikant, rückläufig ist (Abb. 61).

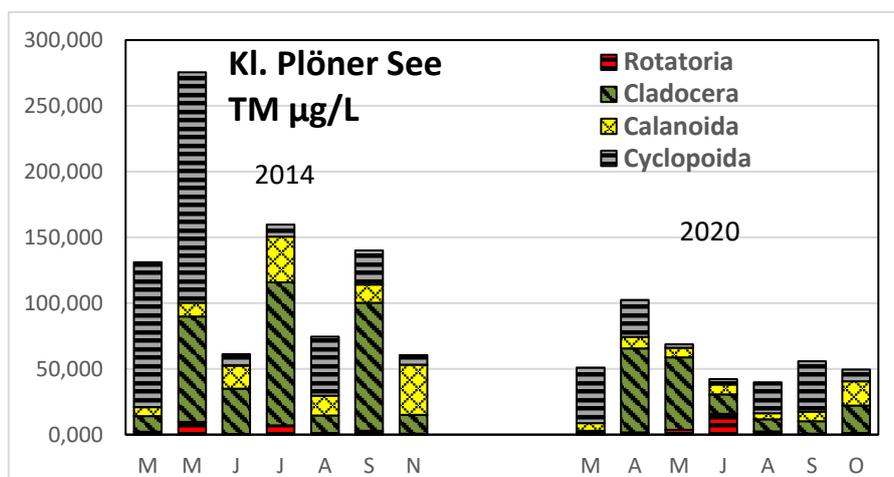


Abb. 60: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Kl. Plöner See in den Untersuchungsjahren 2014 und 2020.

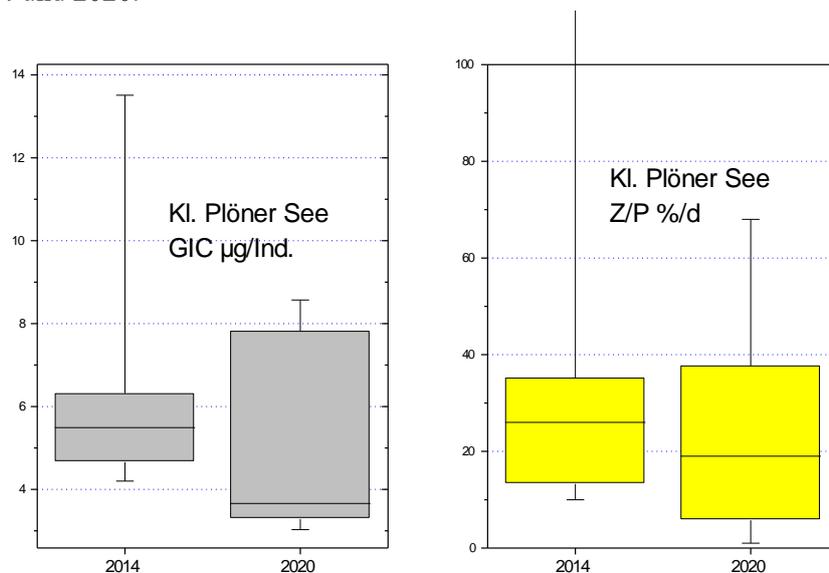
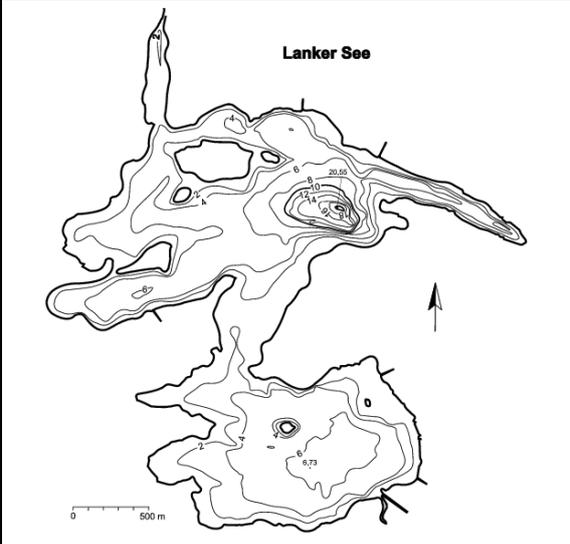
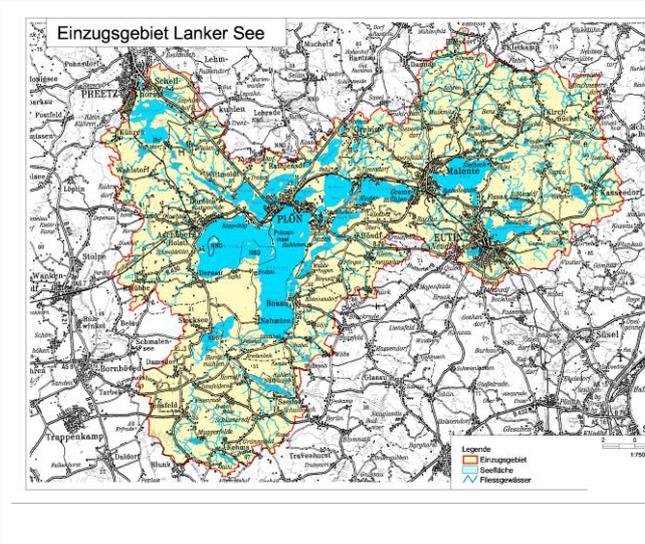


Abb. 61: Cladoceren-Größenindex (GIC, links) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, rechts) im Kl. Plöner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.10 Lanker See

Stammdaten (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
11.1	32,3	3,70	3,7	20,5	0,1
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
Nord: 0,086 Süd: 0,085	Nord: 1,8 Süd: 2,5	Nord: 32,3 Süd: 29,3	Nord: 4,6 Süd: 3,8	Nord: 3,35 (e2) Süd: 3,21 (e2)	Nord: 2,79 Süd: 2,73
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der große und flache Lanker See liegt im Östlichen Hügelland und ist in Fließrichtung der letzte größere See der Schwentine-Seenkette. Entsprechend ist sein Einzugsgebiet in Relation zum Seevolumen sehr groß.

Der See ist wie viele Seen von der Weichseleiszeit geprägt. Die Entstehung war lange umstritten. Nach GARNIEL (2002) (aus LANU 2006) wurde der See von einer aus nordwestlicher Richtung kommenden Eiszunge geprägt, mit zwei heute noch erkennbaren Randlagen.

Der See ist in ein tieferes nördliches Becken (max. 20,5 m) und ein flaches Südbecken (max. 7 m) unterteilt. Die Schwentine fließt am Südufer des Südbeckens in den See und verlässt ihn am Nordufer des Nordbeckens. Weitere kleine Zuläufe fließen in beide Becken (LANU 2006). Im Jahr 2020 wurden beide Becken untersucht.

5.10.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und September 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben aus beiden Seebecken entnommen (0-5 bis 0-6 m).

Der Lanker See weist in beiden Becken im nahezu gesamten Jahresverlauf ein fast identisches Plankton auf. Der See erreicht bei deutlich erhöhten Phosphorwerten hohe Planktongehalte (Saisonmittel tieferes Nordbecken: $4,6 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen und $32,3 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl.a, flacheres Südbecken: $3,8 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen und $29,3 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl.a). Es dominierten im Frühjahr Bacillariophyceen (Kieselalgen), im Sommer Cyanobakterien (Blaualgen) und im Herbst Cryptophyceen (Schlundalgen). In beiden Seebecken zusammen wurden insgesamt 97 verschiedene Taxa identifiziert (Abb. 62).

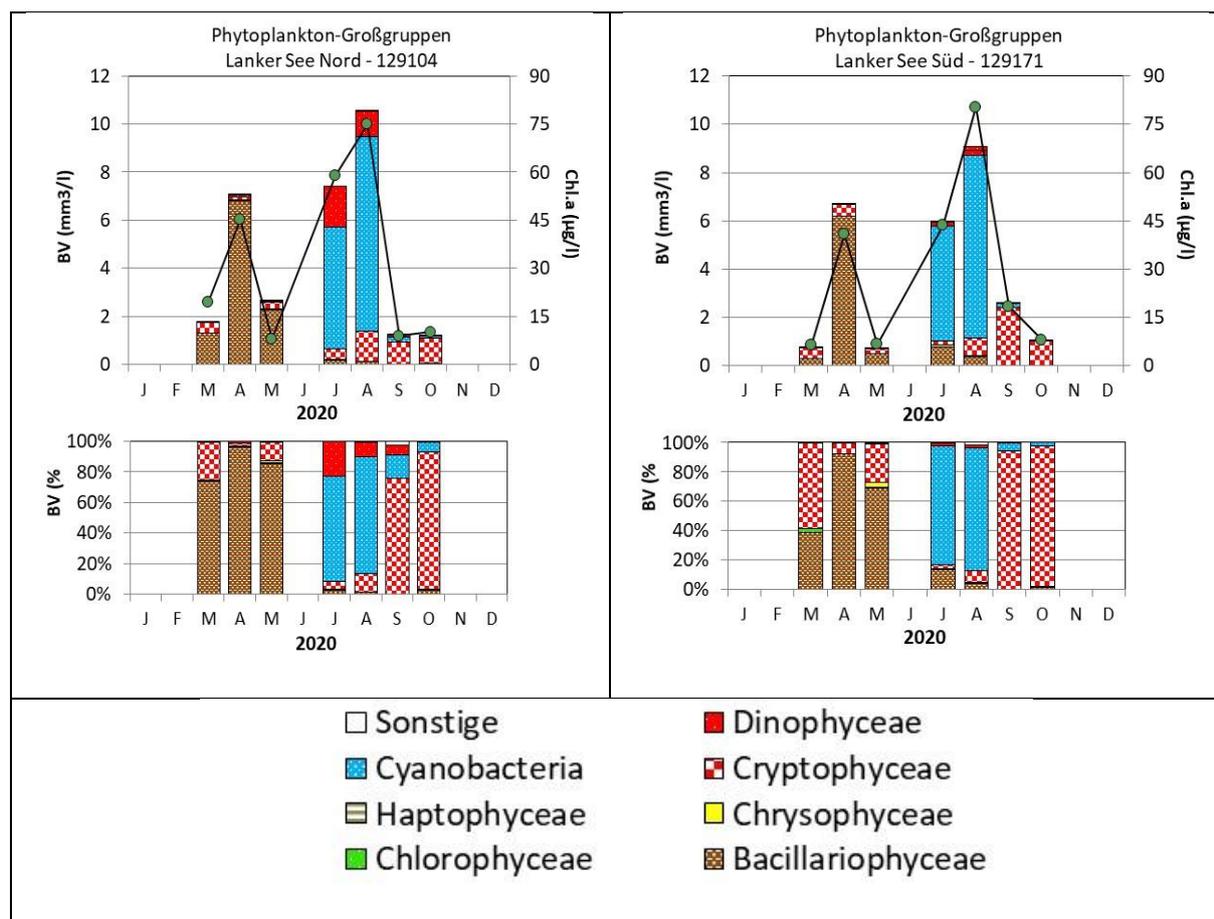


Abb. 62: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Lanker Sees (**links:** Nordbecken, **rechts:** Südbecken) im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Von Anfang März bis Anfang April wurde der Lanker See in beiden Becken durch centriscche Diatomeen dominiert, im März v.a. durch *Cyclostephanos delicatus* und im April bei deutlich höheren Biomassen ausgeprägt durch *Stephanodiscus hantzschii*. Mitte Mai dominierten weiterhin Diatomeen, nun aber bei erhöhten Si/TP-Quotienten pennale Formen, d.h. v.a. in beiden Becken *Asterionella formosa* und im Nordbecken, das ab Mai deutlich geschichtet ist, auch *Diatoma tenuis*.

Bei der nächsten Probenahme 10 Wochen später am 23. Juli war das Bild ein ganz anderes. Nun dominierten nostocale Blaualgen, die bis Ende August ihr hohes Biomasselevel hielten. Der

August war sehr sonnenreich und warm. Die Artenvielfalt bei den Nostocales war hoch. Hauptgattung in beiden Becken war *Anabaena* und die 2 Hauptarten waren im Juli *A. circinalis* und *A. planctonica* und zusätzlich im August *A. viguieri*. Neben den Nostocales waren im Juli und August neben Cryptophyceen nur noch Dinophyceen stärker vertreten, wobei der Anteil der Hornalgen im tieferen Nordbecken erwartungsgemäß höher war. Hauptarten der Hornalgen waren in beiden Becken *Ceratium furcoides* und *Peridiniopsis cf. polonicum*.

Im Herbst dominierten fast ausschließlich Cryptophyceen.

PhytoSee-Bewertung

Im Rahmen der EU-WRRL wurde beide Seebecken des Lanker Sees mittels der Qualitätskomponente Phytoplankton jeweils „mäßig“ eingestuft (Planktontyp 11.1). Diese Einstufung ist insgesamt zwar plausibel, fällt jedoch wegen der „guten“ Bewertung des Lanker Sees anhand des Teilmetrics Algenklassen etwas zu positiv aus. Die Einstufung dieses Teilmetrics ist nicht plausibel (siehe auch Kap. 5.2.1 und Disk. unten).

5.10.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Lanker See wurden im Nord- und Südteil von März bis Oktober jeweils 7 Zooplanktonproben mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55µm) entnommen; der tiefere Nordteil wurde bis 18m, der flachere Südteil bis 5m beprobt. Hinsichtlich der Artenzahl und Artenabfolge sind beide Seeteile ähnlich und werden zusammen besprochen.

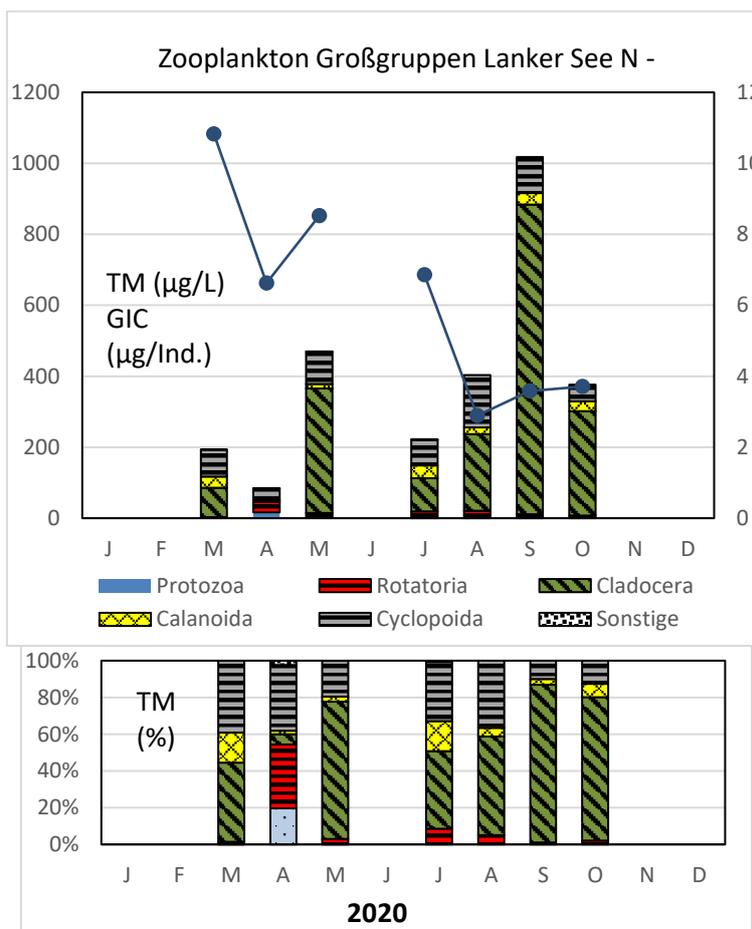
Insgesamt wurden 51 (Nordteil, tief) bzw. 50 Taxa des Metazooplanktons (Südteil, flach) nachgewiesen, 30 Rädertier-Arten, 9 Cladoceren- und 12 bzw. 11 Copepoden-Arten. Der See liegt mit diesen Artenzahlen – zusammen mit dem Kellersee - an der Spitze der im aktuellen Jahr in Los 1 untersuchten Seen und gehört daher zu den artenreichen Seen. Larven der Dreikantmuscheln waren ebenfalls präsent. Auch Raubcladoceren, wie der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*), waren in den Proben beider Seeteile vorhanden. Größere, vagile Ciliaten waren überwiegend im Frühjahr präsent, wobei Ciliophora im Nordteil im April – obwohl „allenfalls halbquantitativ“ erfasst – mindestens gut 300 Ind./L erreichen.

Die **Rädertiere** werden im März bis Mai, im Südteil noch bis zum Juli durch größere und kleinere Synchaeten (*S. pectinata / stylata* und *S. oblonga / lackowitziana* Gruppe) geprägt bzw. mitgeprägt. Im Sommer und Herbst bestimmen „Keratellen“ (*K. cochlearis* und *K. tecta* Morphen sowie *K. quadrata*) das Bild. Im Südteil werden im Oktober wieder kleine Synchaeten (*S. oblonga / lakowitziana* Gruppe) wichtig. An Zeigern erhöhter Trophie tritt *Pompholyx sulcata* von Juli bis September hervor.

Das **Cladoceren**-Plankton wird im Frühjahr (bis Mai) von Daphnien geprägt, wobei *D. galeata* das aspektbestimmende Taxon ist. Von Juli bis Oktober bleiben Daphnien durchaus wichtig, allerdings repräsentiert durch die kleinere *D. cucullata*. Von August an bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes sind „Buckel-Rüsselkrebse“ (*Bosmina coregoni gibbera*) zahlenmäßig wichtig. Linsenkrebse (*Chydorus sphaericus*) sind im August im Nordteil stark vertreten.

Das **Copepoden**-Plankton wird im Frühjahr (März, April) durch *Cyclops*-Arten (*C. kolensis*) geprägt. Bereits ab April kommen Sommer-Arten auf, wobei *Mesocyclops leuckarti* und *Thermocyclops oithonoides* die dominanten Taxa sind. Als Zeiger erhöhter Trophie kommt *Acanthocyclops robustus* in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes etwas auf, aber nicht bestandsbildend. Calanoide Ruderfußkrebse (*Eudiaptomus gracilis*, *E. graciloides*) sind praktisch den gesamten Untersuchungszeitraum präsent, aber eher selten.

Die **Biomasse** des Metazooplanktons liegt im Lanker See mit durchschnittlich (Median) 376 (Nordteil) bzw. 249 μ g TM/L (Südteil) im oberen mesotrophen bis (schwach) eutrophen Bereich. Die Mittelwerte liegen mit 395 und 283 μ g TM/L in der Nähe des Medians. Die saisonale Abfolge der Biomasse ist in beiden Seeteilen praktisch deckungsgleich. Nach dem Cladocerenmaximum im Mai erfolgt ein Rückgang der Biomasse zum „Klarwasserstadium“ hin, wobei allerdings für den Juni keine Probe vorlag. Nach zunächst abnehmenden Biomassen im Sommer erfolgt im September ein erneuter Anstieg. Starke Massenbildner sind im Frühjahr die cyclopoiden Ruderfußkrebse, im Mai und ab August bzw. im September / Oktober die Cladoceren. Rädertiere sind im April (insbesondere Nordteil) und im Juli (Südteil) Massen-anteilig wichtig (Abb. 63).



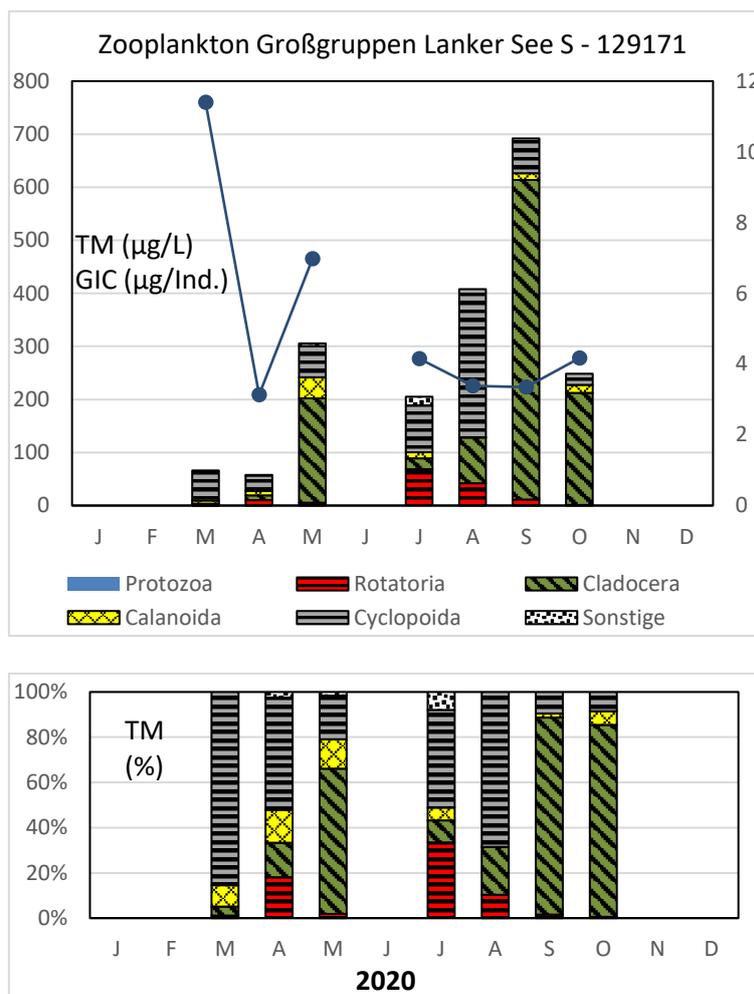


Abb. 63: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Lanker See jeweils Nord (**obere beide Graphiken**) und Süd (**untere beide Graphiken**) im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist im Lanker See N gut im Südteil moderat (Z/P = Effektklassen 5 bzw. 4). Der Grazing-Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton ist im Nordteil stark ausgeprägt (MGI und CGI = Effektklasse 6); im Südteil moderat (Effektklasse 4). Die Futterqualität für das Zooplankton liegt im (unteren bis) mittleren Bereich (FQI und $FQIC$ = Effektklassen 2,8 bis 2,1; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 40 und 30 %). Für das Zooplankton schlecht fressbare Cyanobakterien und im Nordteil auch Dinophyceen sind im Hochsommer aspektbestimmend. Relativ zu ihrer Biomasse sind die Cladoceren stark am Grazing beteiligt. Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete FPI indiziert mit Effektklasse 4 mittlere Fischfraß-Effekte (Abb. 64).

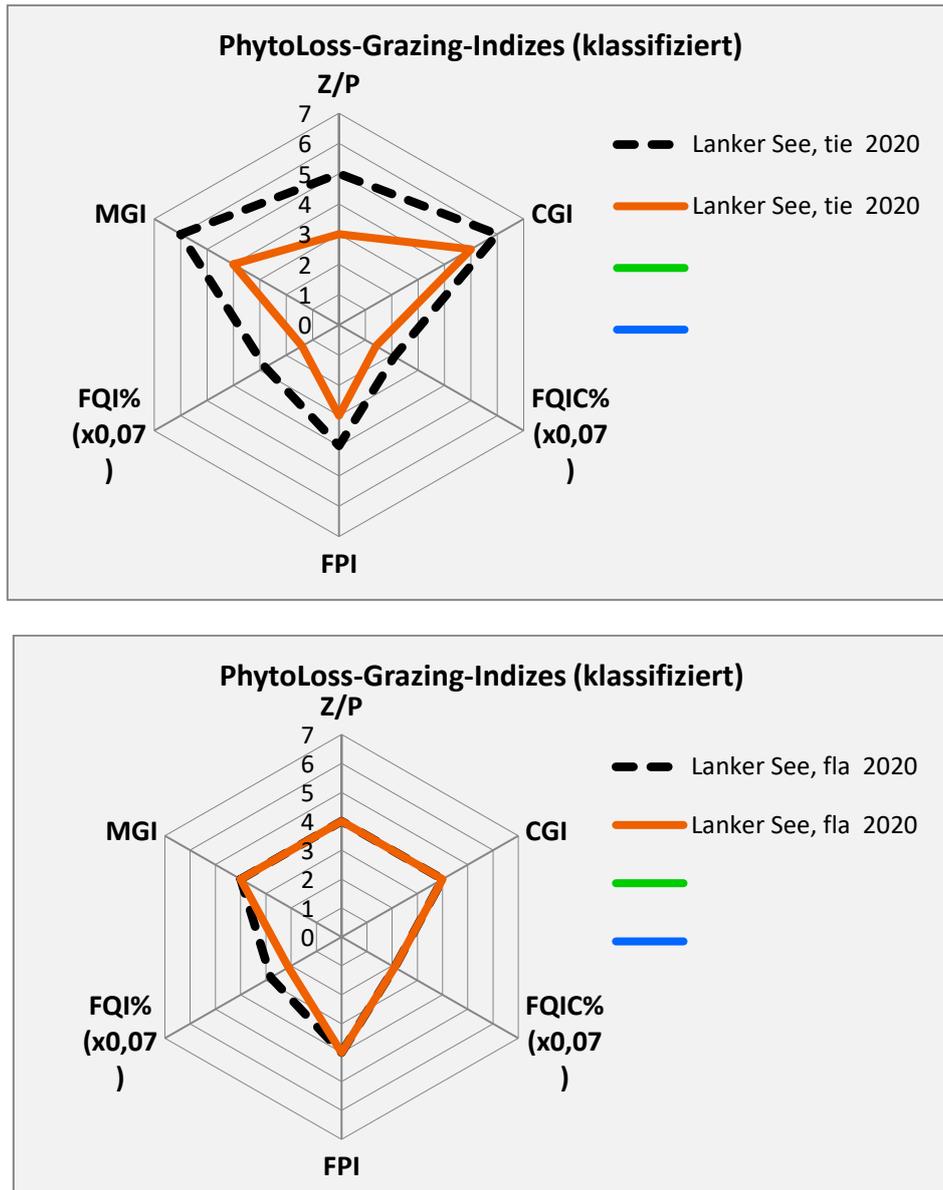


Abb. 64: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Lanker See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

Gesamte Vegetationsperiode: Beim Lanker See (flaches Becken) ergeben sich praktisch keine Unterschiede in den PhytoLoss Indizes zwischen Sommersituation und gesamter Vegetationsperiode, allenfalls ist der Futterqualitätsindex für das gesamte Zooplankton (FQI) um 1 Effektklasse höher. Beim tiefen Becken ergeben sich höhere Indizes für die Sommersituation im Vergleich zur Berechnung über die Vegetationsperiode. Das tiefe Becken des Lanker Sees ist damit das einzige Seebecken bzw. der einzige See, in dem die PhytoLoss Indizes, wie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse oder Grazing Potentiale für den Sommer höhere Werte als bei Berechnung über die Vegetationsperiode erreichen. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass im Hoch-/Spätsommer im tiefen Nordteil viele Linsenkrebse nachgewiesen wurden, die neben dem Phytoplankton Alternativnahrung aufnehmen. Da die Index-Berechnung über die jeweiligen Biomassen des Phytoplanktons und Zooplanktons läuft, wobei alternative Zusatznahrung, wie etwa Bakterien nicht berücksichtigt

werden, führen die hohen Zooplanktonmassen insbesondere im September bei gleichzeitig relativ niedrigen Phytoplanktonmassen bei der Mittelwertbildung für den Sommer zu vergleichsweise hohen Index-Werten (Abb. 64).

5.10.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Lanker See

5.10.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Lanker Sees wurden auch Altdaten von 2008 (ARP & MAIER 2009) und 2014 gesichtet (ARP, MAIER & MICHELS 2015), wobei alle Proben incl. 2020 stets vom gleichen Bearbeiter analysiert wurden.

Der großflächige und flache Lanker See, der innerhalb der Schwentinekette unterhalb des Kleinen Plöner Sees nach dem Durchfließen von weiteren kleineren Schwentineseen extern hauptsächlich von der Schwentine mit nährstoffreichem Wasser gespeist wird, ist in 2 verschiedenen tiefe Becken gegliedert. Der polymiktische See weist insgesamt im Mittel deutlich erhöhte Phosphorgehalte auf, wobei die jahreszeitliche Entwicklung in beiden Seebecken nur geringfügig unterschiedlich ist. Im Nordbecken liegt die tiefste Stelle, jedoch ist der Großteil des Nordbeckens ähnlich flach wie das Südbecken (< 6 m Tiefe), so dass die Bedingungen sehr ähnlich sind. Die Saisonmittel für Gesamtphosphor sind sowohl in beiden Becken als auch in allen Jahren nahezu gleich.

Bei genauerer Betrachtung sind in beiden Becken die Nährstoffgehalte in allen 3 Jahren bis zum Juni i.d.R. meist moderat erhöht (um 0,05 mg/l TP), steigen ab dem Juli deutlich an und erreichen im Herbst Werte deutlich > 0,1 mg/l TP. Diese deutliche P-Zunahme wirkt sich im Hochsommer (Juli, August) auf das Phytoplankton mit einer sehr starken Zunahme aus, in den Jahren 2008 und 2014 noch ausgeprägter als 2020 (im Jahr 2020 gab es die niedrigsten Saisonmittel für das Biovolumen und Chl.a). Beim Trophie-Index und Phytosee-Index ist die Biomassen-Abnahme ebenso erkennbar (Abb. 65, Tab. 20). Diese Unterschiede sind vermutlich eher wetterbedingt bzw. probenahmetechnisch einzustufen, weniger als eine tiefergreifende trophische Veränderung. Die Dominanzen einzelner Taxa haben sich in den 3 Jahren insgesamt nahezu nicht verändert (s.u.). Möglicherweise ist 2020 auch ein Zusammenhang mit dem verstärkten Aufkommen der filtrierenden Quaggamuschel zu erkennen, was hier nicht vertieft werden kann (siehe Kap. 5.1.4).

Taxavergleich

Die Frühjahrsentwicklung, die in allen Jahren stets von Kieselalgen geprägt ist, unterscheidet sich hauptsächlich darin, dass die relativ seltene Art *Aulacoseira islandica*, die 2008 und 2014 im März relativ stark vertreten war, 2020 nicht mehr auftrat. Diese Beobachtung kann man auch im Gr. Plöner See machen, in dem diese Art in früheren Jahren deutlich häufiger auftrat.

Die Sommerentwicklung des Phytoplanktons hängt in polymiktischen Flachseen wie dem Lanker See mit einer mittleren Tiefe von 3,7 m stark von den Wetterbedingungen 1 bis 2 Wochen vor dem jeweiligen Probenahmetermin ab. Stets dominierten in allen drei Jahren im Sommer nostocale Blaualgen, i.d.R. *Anabaena*-Arten. Daneben waren 2014 und 2020 bei den

Blualgen *Microcystis*-Arten im Spätsommer und Herbst relativ häufig vertreten (2008 auch *Planktothrix agardhii*), wenn auch in geringerer Biomasse als Nostocales.

Im Hochsommer der 3 untersuchten Jahre haben bei stark angestiegenen P-Gehalten die anorganisch gelösten Stickstoffgehalte in Relation zum Phosphor deutlich abgenommen, so dass phasenweise der gelöste anorganische Stickstoff (DIN) < 0,05 mg/l war, gleichzeitig der Quotient DIN/TP < 1. Hier ist phasenweise Stickstofflimitierung zu vermuten. Der N-Mangel trat im flachen Südbecken etwas ausgeprägter als im Nordbecken auf. Inwieweit im Lanker See die nostocalen Blualgen, die potenziell die Möglichkeit haben, Luftstickstoff zu binden, zur Erhöhung von Stickstoff beigetragen haben, kann hier nicht beantwortet werden. Die N-Fixierung ist energetisch aufwändig und tritt daher trotz günstiger Bedingungen oft nicht auf, selbst wenn Nostocales stark wachsen.

Größere sommerliche Biomassen erbrachten dagegen bei stärkerer Turbulenz im Wasserkörper 2 *Aulacoseira*-Arten der Kieselalgen im Jahr 2008 und besonders ausgeprägt 2014 (hoher Peak im August). Beide Arten, *Aul. ambigua* und *granulata*, verweisen als Indikatorarten auf eine hohe Trophie. Die stärkere Dominanz von Nostocales gegenüber z.B. *Microcystis*, welche im Stendorfer und Sibbersdorfer See häufiger anzutreffen ist, liegt vermutlich u.a. daran, dass die Phosphorgehalte niedriger sind, insbesondere als im Sibbersdorfer See.

Indices

Die Einstufung des Lanker Sees (Trophie e2-p1) in beiden Becken mittels PHYTOSEE liegt in allen 3 Jahren insgesamt im Grenzbereich mäßig/unbefriedigend (Grenze: 3,5). 2008 und 2014 wurde der See etwas oberhalb des Grenzwertes 3,5 bewertet, 2020 deutlich unterhalb, was jedoch wegen des nicht plausiblen Algenklassenmetrics zu niedrig ausfällt (Tab. 20).

Tab. 20: Lanker See: Vergleich wichtiger Parameter (Jahresmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren. **Oben:** Nord, **unten:** Süd.

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen. TP=Gesamtposphor.

Lanker See, tiefste Stelle (Nord) (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2008	0,081	1,1	45,3	5,9	3,51 (p1)	3,62 (unbefried.)
2014	0,084	1,0	48,6	9,8	3,50 (p1)	3,69 (unbefried.)
2020	0,086	1,8	32,3	4,6	3,35 (e2)	2,79 (mäßig)

Lanker See, flach. Becken (Süd) (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (RIEDMÜLLER et al 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.0) (2020: Version 7.1)
2008	0,092	1,0	57,4	8,4	3,67 (p1)	3,99 (unbefried.)
2014	0,081	1,0	45,7	9,2	3,54 (p1)	3,75 (unbefried.)
2020	0,085	2,5	29,3	3,8	3,21 (e2)	2,73 (mäßig)

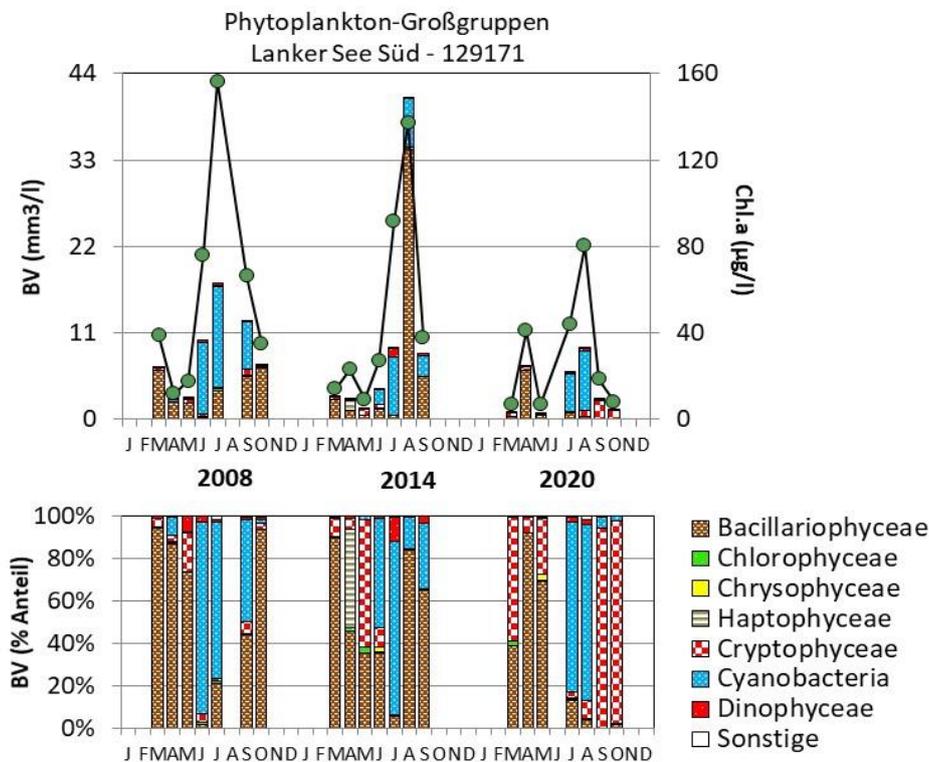
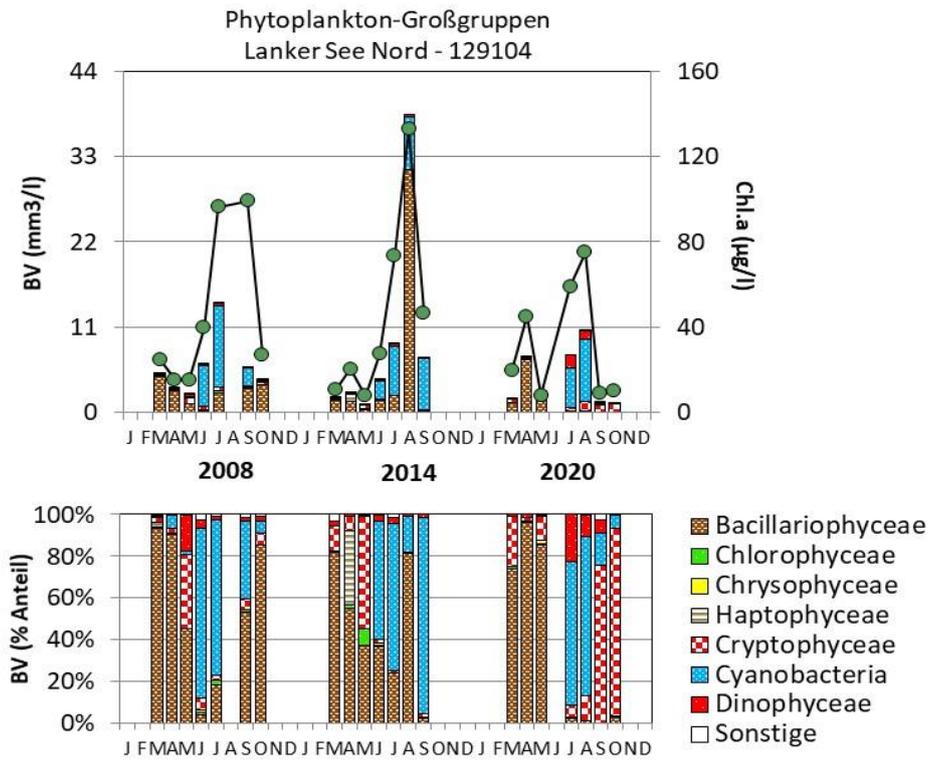


Abb. 65: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Lanker Sees für die Jahre 2008, 2014 und 2020. **Oben:** tieferes Nordbecken, **unten:** flacheres Südbecken (jeweils in beiden Abb. oben absolute Biovolumina und unten prozentuale Anteile).

5.10.3.2 Zooplankton

Der Lanker See wurde bereits in den Jahren 2003, 2008, 2014 untersucht (SPETH & SPETH 2003; ARP & MAIER 2009; ARP, MAIER & MICHELS 2015). Angaben zur Biomasse liegen aus dem Jahr 2008 und 2014 sowie aus dem aktuellen Jahr 2020 vor.

Der See weist in beiden Becken in den Jahren 2014 und 2020 gegenüber 2008 erhöhte Zooplankton-Biomassen auf. Die Mediane steigen im Nordteil von 96 µg TM im Jahr 2008 auf 200 µg TM/L im Jahr 2014 und auf 376 µg TM/L im Jahr 2020 an. Im flacheren Südteil ergeben sich Mediane von 199 µg TM/L im Jahr 2008, 731 µg TM/L im Jahr 2014 und 248 µg TM/L im aktuellen Jahr 2020. In wie weit diese Unterschiede zwischen den Jahren durch Probenahme-Unterschiede zustande kommen oder real sind ist schwer einzuschätzen. Die vergleichsweise hohen Biomassenwerte in den letzten beiden Untersuchungsjahren indizieren deutlich erhöht mesotrophe bis eutrophe Bedingungen. Die hohen Anteile der Cyanobakterien im Juli / August mit > 65 %-Anteilen im Nordteil bzw. > 80 %-Anteilen im Südteil weisen in die gleiche Richtung (Abb. 66).

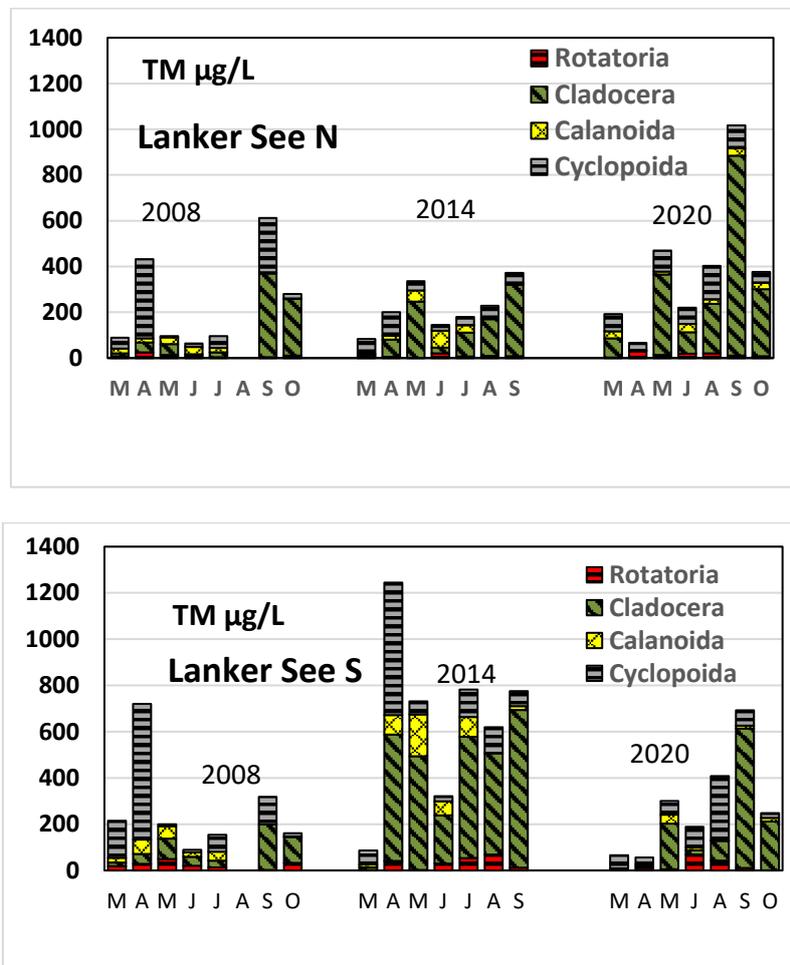


Abb. 66: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Lanker See (oben: Nord, unten: Süd) in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020.

Der durchschnittliche Größenindex der Cladoceren (GIC) liegt im Nordteil bei grob 6 µg/Ind. und damit im Bereich einer 1 mm langen Daphnie. Im Südtteil ergeben sich etwas niedrigere

Durchschnittswerte für die Jahre 2008 und das aktuelle Jahr 2020 und ein erhöhter Durchschnittswert für 2014 (Abb. 67). Insgesamt ist in beiden Becken ein deutlicher Rückgang des GIC im Hochsommer zu beobachten was auf die ungünstige Futtersituation und/oder auf deutliche Fisch-Fraßeffekte hinweist.

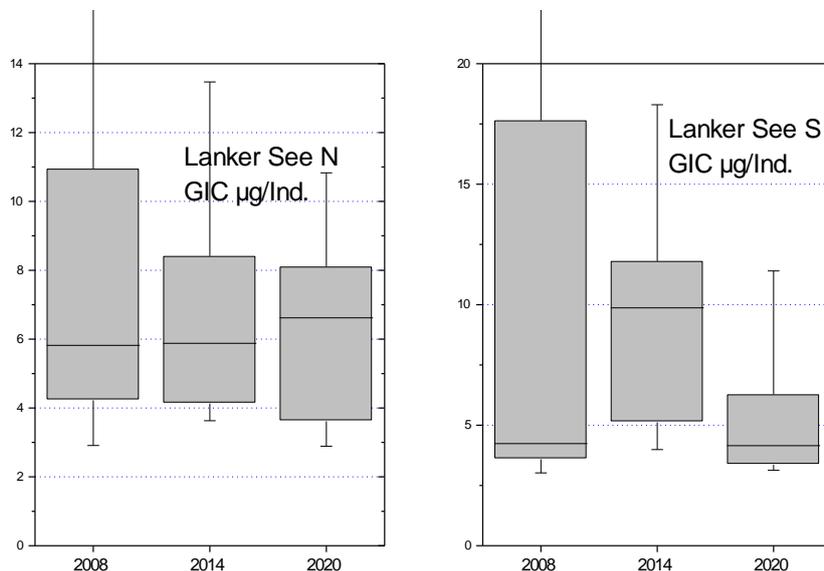


Abb. 67: Cladoceren-Größenindex (GIC) im Lanker See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. **Links:** Nordbecken, **rechts:** Südbecken (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

Hinsichtlich des Umsatzes von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P) liegt der Lanker See mit Durchschnittswerten überwiegend um oder unter 20 %/d im mittleren Bereich der aktuell untersuchten Seen (Abb. 68). Deutliche Rückgänge auf < 10 %/d sind aber im Hochsommer mit ungünstiger werdender Nahrungssituation zu beobachten.

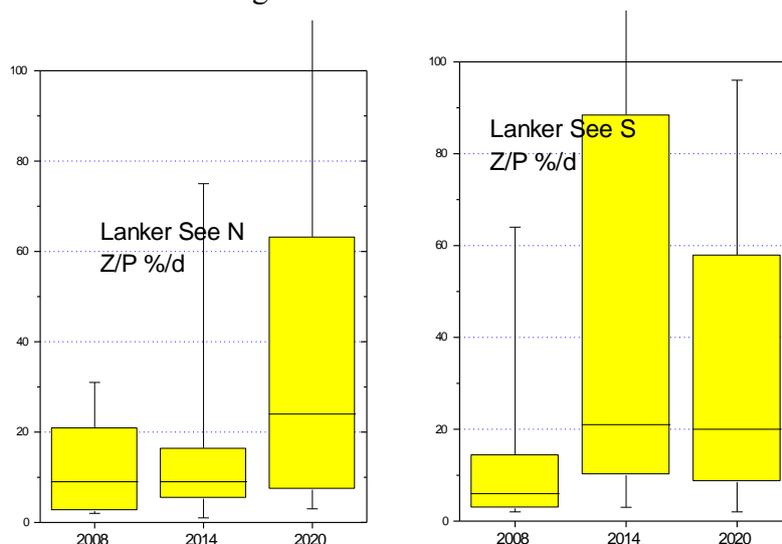
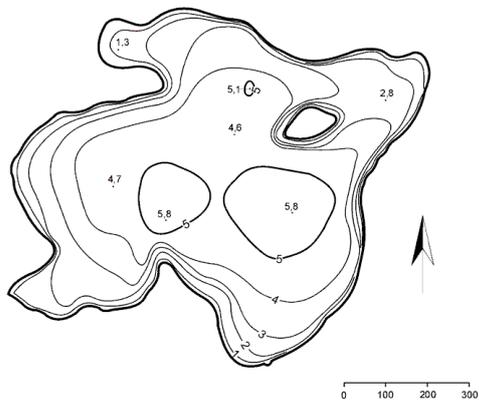
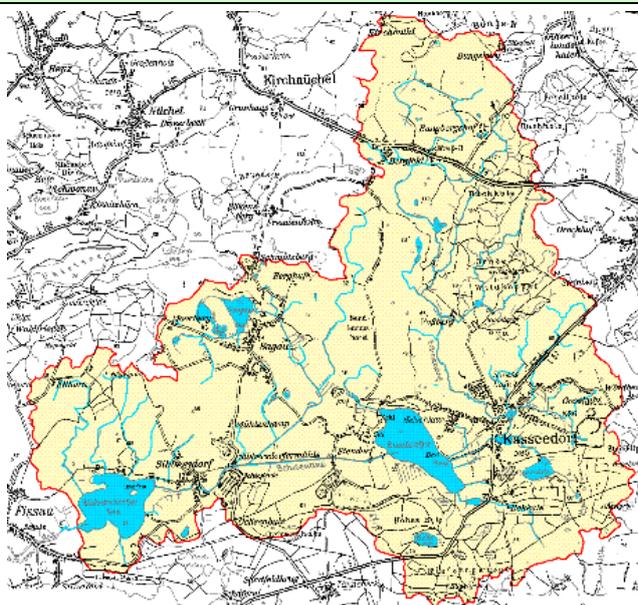


Abb. 68: Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P) im Lanker See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. **Links:** Nordbecken, **rechts:** Südbecken. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.11 Sibbersdorfer See

Stammdatens (oben), limnochemische und –biologische Mittelwerte + Indices 2020 (unten)					
Seetyp (Plkt.)	VQ [km ² 10 ⁶ m ⁻³]	See-Fläche [km ²]	Tiefe–mittel [m]	Tiefe–max [m]	th. Verweilzeit [a]
11.1	16,7	0,56	3,4	5,8	0,2
TP _{1m} [mg/l]	Sichttiefe [m]	Chl a Z _{integr.} [µg/l]	BV Z _{integr.} [mm ³ /l]	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
0,126	1,4	56,3	7,1	3,64 (p1)	3,83 (unbefried.)
Tiefenkarte und oberirdisches Einzugsgebiet					
					

Der Sibbersdorfer See liegt im östlichen Hügelland im Kreis Ostholstein zwischen Eutin und Malente. Der mittelgroße und sehr flache See wird als zweiter größerer See von der Schwentine durchflossen und liegt in Fließrichtung unterhalb des Stendorfer Sees. Zusätzlich zum Wasser aus dem Stendorfer See, wird noch ein direkt nördlich gelegenes Einzugsgebiet, u.a. das Gebiet bis zum Sagauer See, in den See entwässert. Entsprechend ist der VQ, d.h. das oberirdische Einzugsgebiet in Relation zum Seevolumen, doppelt so groß wie im Stendorfer See (LANU 2006).

Der Sibbersdorfer See entstand eiszeitlich durch die Eutiner Gletscherzunge, die ein großes Becken umfasste, in welchem später durch Moränen der Sibbersdorfer See und andere vom Kellersee abgetrennt wurden (LANU 2006).

5.11.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und Oktober 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben jeweils aus 0-5 m entnommen. Insgesamt wurden deutlich erhöhte Chlorophyll a- Gehalte und Biovolumina ermittelt, mit hohen frühjährlichen und sommerlichen Peaks (Saisonmittel: 56,3 µg l⁻¹ Chl a

und $7,1 \text{ mm}^3 \text{ l}^{-1}$ Biovolumen). Es dominierten im Frühjahr und Frühsommer Bacillariophyceen (Kieselalgen), im Sommer/Frühherbst Dinophyceen und vor allem Cyanobakterien (Blaualgen) und im Herbst bei geringen Biomassen v.a. Cryptophyceen (Schlundalgen) (Abb. 69). Insgesamt wurden 93 verschiedene Taxa identifiziert.

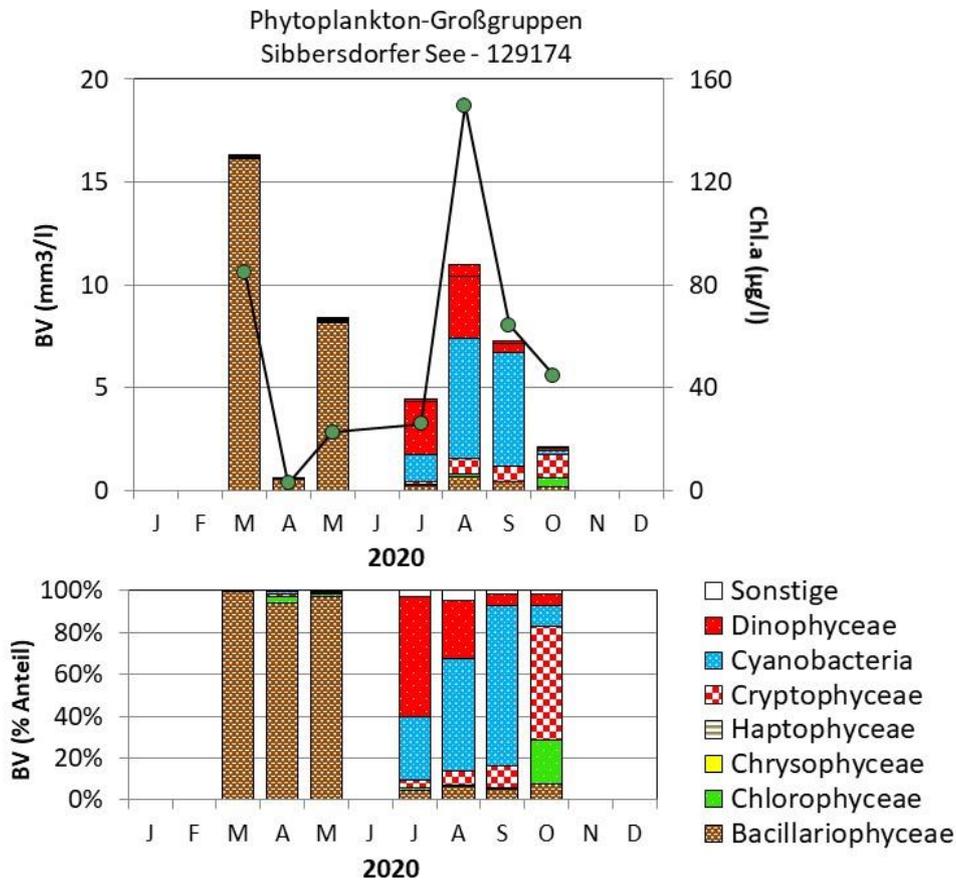


Abb. 69: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Sibbersdorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Der ausgeprägteste Kieselalgenpeak wurde im März beobachtet und wurde zu 74 % von der kleinzelligen Art *Cyclotella dubius* geprägt. Diese Art verweist als Indikatorart auf eine hohe Trophie. Nach dem Einbruch dieser Blüte im April entwickelte sich bis Mitte Mai bei weiterhin Vollzirkulation eine zweite Kieselalgenblüte. Nun dominierte jedoch mit der Kammkieselalge *Fragilaria crotonensis* eine Art, die durch ihre sperrige kammartige Form besser schweben kann und schlechter durch das nun stärker hervortretende Zooplankton fressbar ist (s.u. Kap. 5.11.2). Der Anteil dieser Art an der Gesamtbiomasse war mit 93 % sehr hoch.

Mitte Juli (9 Wochen später), als der See geschichtet war, war das Bild erneut komplett anders. Bei deutlich höheren Gesamtposphorgehalten (Verdoppelung gegenüber Mai) war nun die großvolumige Hornalge *Ceratium hirundinella* mit 41 % Anteil die Hauptart. Diese mobile Art hat während der Schichtungsphase durch ihre Schnelligkeit beim Aufsuchen anderer Tiefenschichten gegenüber vielen anderen Algenarten einen Konkurrenzvorteil. Daneben

waren im Juli nostocale Blaualgen-Arten erstmalig gehäuft zu beobachten, wobei zahlreiche Arten auftraten. Die Hauptart war *Anabaena flos-aquae*.

Bis Ende August nach sehr sonnenreichen und warmen Wochen hatte die Schichtung im Wasserkörper weiterhin Bestand. Die Phosphor- und Stickstoffgehalte nahmen nochmals deutlich zu. *Ceratium hirundinella* konnte die Biomasse gegenüber Juli in etwa halten. Eine deutliche Zunahme verzeichneten dagegen die Nostocales, wobei *Anabaena flos-aquae* als Hauptart ihre Biomasse gegenüber dem Juli verdreifachte.

Im September bei weiterhin sehr hohen Nährstoffgehalten in 1 m Tiefe (> 0,3 mg/l TP) war der See durchmischt und es änderte sich Ende des Monats erneut die Artendominanz. Hauptart war nun die oscillatoriale Art *Planktothrix agardhii*, die als Indikatorart auf eine sehr hohe Trophie verweist. Diese Art ist im Spätsommer/Herbst eine typische Leitart in nährstoffreichen durchmischten Flachseen, da sie bei hoher Trophie und geringen Sichttiefen (< 1m) an zunehmend schlechtere Lichtbedingungen angepasst ist. *Microcystis* trat ebenso gehäuft auf, jedoch nur mit Anteilen von etwa 10 % an der Gesamtbiomasse.

Bis Mitte Oktober bei deutlich abnehmenden Biomassen war diese Art weiterhin Hauptart der Blaualgen, wurde bezüglich der Biomasse jedoch von Schlundalgen übertroffen.

PhytoSee-Bewertung

Der Sibbersdorfer See wurde im Rahmen der EU-WRRL mit „unbefriedigend“ eingestuft. Die Einstufung dieses Flachsees (Planktontyp 11.1) ist vor dem Hintergrund der insgesamt hohen Biomassen und ausgeprägten sommerlichen Blaualgendominanz plausibel.

5.11.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Sibbersdorfer See wurden von März bis Oktober 7 Zooplanktonproben entnommen; der See wurde bis 4m mittels Schöpfer beprobt und das Zooplankton über ein Sieb (Maschenweite 55µm) konzentriert. Das Entnahmevolumen lag bei 30 Liter.

Insgesamt wurden 44 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (24 Rädertier-Arten, 11 Cladoceren- und 9 Copepoden-Arten). Der See gehört damit zu den artenreichen Seen. Larven der Büschelmücken sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) waren ebenfalls präsent. Vagile Ciliaten waren Frühjahr (April) in nennenswerter Abundanz (ca. 200 Ind./L) den Proben vorhanden.

Rädertiere wurden in der März- und Aprilprobe durch das Facettenrädertiere *Keratella cochlearis* und *K. quadrata* dominiert. Im Mai bestimmten räuberische Rädertiere der Gattung *Asplanchna* (*A. priodonta*) das Bild. In den Folgemonaten sind – neben dem Facettenrädertier – *Anuraeopsis fissa* und *Pompholyx sulcata* (August), sowie kleine Synchaeten (*S. oblonga* / *lackowitziana* Gruppe; Oktober) aspektbestimmend.

Cladoceren sind im März überwiegend durch Rüsselkrebse (*Bosmina coregoni coregoni*), daneben noch durch *Daphnia x krausi* und *D. galeata* vertreten. Im April / Mai kommen Daphnien (*D. galeata*) stark auf und erreichen Biomassen von 1350 bzw. knapp 780µg TM/L.

In den Monaten Juli bis Oktober sind Cladoceren schwach vertreten mit Abundanzen <10 Ind./l und Biomassen < bzw. bis maximal 63µg TM/L.

Innerhalb der **Copepoden** bestimmt *Eudiaptomus graciloides* im Frühjahr das Bild. Im Sommer dominiert *Acanthocyclops robustus*, ein Zeiger hoher Trophie. Neben *Acanthocyclops* sind *Mesocyclops leuckarti* im Juli und September und *Cyclops vicinus* im Oktober noch relativ häufig.

Hinsichtlich der **Biomasse** des Metazooplanktons liegt der Sibbersdorfer See – sowohl was den Median als auch den Mittelwert angeht (359 bzw. 620µg TM/L) im eutrophen Bereich. Starke Massenbildner sind im März die calanoiden Ruderfußkrebse und stellen ca. 50% der Zooplanktonmasse. Im April / Mai kommen die Cladoceren stark auf. Der Zeitraum von Juli bis Oktober wird geprägt durch die anteilig stark präsenten, omnivoren cyclopoiden Ruderfußkrebse. Rädertiere liegen Massen-anteilig überwiegend <10% der Zooplanktonmasse (Abb. 70).

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt mit im Mittel bei 6,85 µg/Ind. (Median bei 6,19 µg/Ind.) etwas über der Masse einer 1 mm langen Daphnie und damit im hohen Bereich (Abb. 70). Der mittlere GIC wird den gesamten Untersuchungszeitraum nicht bzw. kaum unterschritten. Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) ist im April hoch und geht anschließend (deutlich im August) mit dem Aufkommen der Cyanobakterien auf Werte <10%/d zurück. Ein leichter Anstieg (auf knapp 20 %/d) ergibt sich wieder für den Oktober.

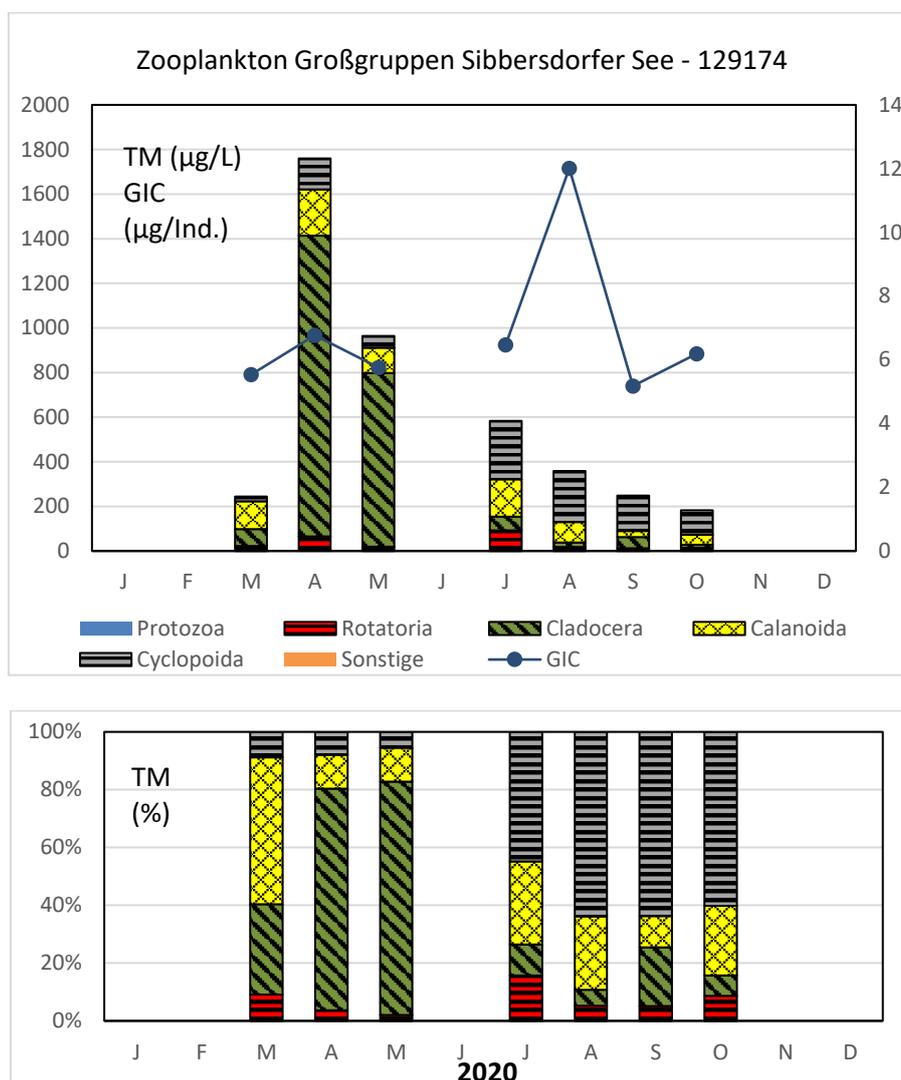


Abb. 70: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Sibbersdorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Der Umsatz Phytoplankton- in Zooplankton-Masse sowie Grazing-Potentiale sind im Sibbersdorfer See im aktuellen Jahr schwach ausgeprägt (**Z/P**, **MGI** und **CGI** = Effektklassen 2-3), Zu erwähnen ist, dass in diesem See die Copepoden relativ zu ihrer Biomasse stark am Grazing beteiligt sind bzw. das Grazing bestimmen. Die Futterqualität für das Zooplankton ist aufgrund des schwachen Fraßdruckes immerhin noch moderat (**FQI** und **FQIC** = Effektklassen 2,8 bzw. 2,1; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 40-30 %). Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 3 eher niedrige Fischfraß-Effekte, was den hohen GIC im aktuellen Jahr bestätigt (Abb. 71).

Gesamte Vegetationsperiode: Beim Sibbersdorfer See ergeben sich – ähnlich wie für den Dobersdorfer See – erhebliche Unterschiede insbesondere für die Indizes Z/P (Umsatz

Phytoplankton- in Zooplanktonmasse) sowie für Indizes CGI und MGI (die Grazing Potentiale), die 4-5 Effektklassen ausmachen (Abb. 71). Die hohen Massen an Cyanobakterien und auch Dinophyceen im Sommer führen zu niedrigen Umsatzraten (Phytoplankton- in Zooplanktonmasse) und niedrigen Grazing Potentialen im Sommerdiagramm (gestrichelte Linie).

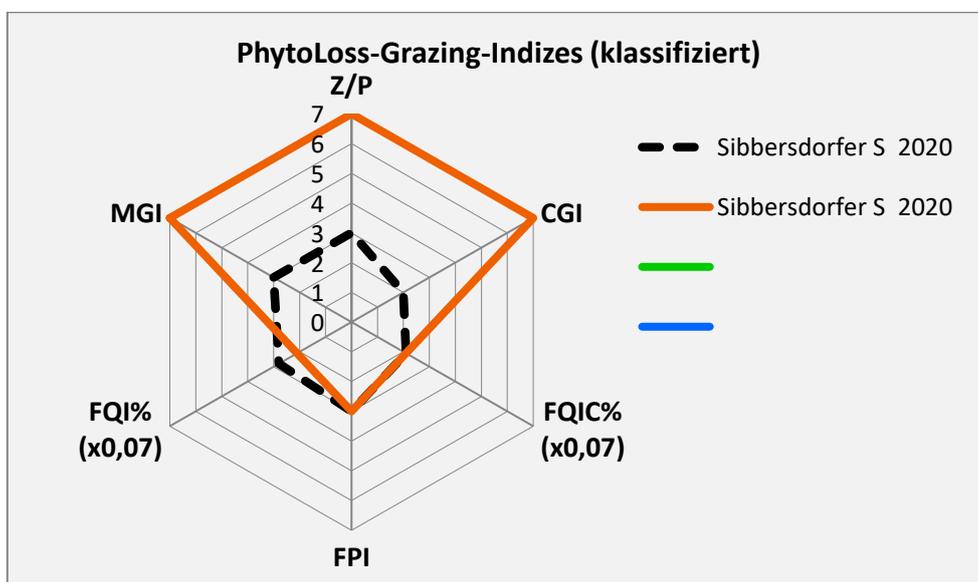


Abb. 71: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Sibbersdorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.11.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Sibbersdorfer See

5.11.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Sibbersdorfer Sees wurden auch Altdaten von 2011 (ARP & MAIER 2012) und 2014 gesichtet (ARP, MAIER & MICHELS 2015), wobei alle Proben incl. 2020 stets vom gleichen Bearbeiter analysiert wurden.

Der stark polymiktische und schwach polytrophe Sibbersdorfer See weist im Mittel sehr hohe Phosphorgehalte im gesamten Wasserkörper auf (in 1m Tiefe im Saisonmittel der 3 Jahren stets >0,1 mg/l TP). Ähnlich zum Lanker See und Stendorfer See sind jedoch die Gehalte innerhalb der Saison sehr verschieden verteilt. Während bis zum Frühsommer in 1m Tiefe moderat erhöhte Gesamtphosphor-Gehalte erreicht werden (bis 0,05-0,07 mg/l TP), steigen die Werte ab Ende Juni deutlich an und erreichen im Spätsommer/Herbst TP-Gehalte meist > 0,2 mg/l, vermutlich bei sommerlich anaeroben Verhältnissen im Tiefenwasser auch durch P-Rücklösung aus dem Sediment. Dies wirkt sich auf das Phytoplanktongeschehen aus. Ab Ende Juni bis zum Herbst werden hohe Blaualgenpeaks gebildet, während die frühjährlichen Kieselalgenpeaks meist eher weniger stark ausgeprägt sind (außer 2020 im März) (Abb. 72).

Taxaentwicklung

Im Hochsommer der 3 untersuchten Jahre hatten bei stark angestiegenen P-Gehalten die anorganisch gelösten Stickstoffgehalte in Relation zum Phosphor deutlich abgenommen, so dass phasenweise der gelöste anorganische Stickstoff (DIN) < 0,05 mg/l war, gleichzeitig der Quotient DIN/TP < 1. In diesen Phasen ist Stickstofflimitierung zu vermuten. Jedoch nur 2020 traten im Juli und August in erhöhten Anteilen Nostocales auf, die potenziell die Möglichkeit haben, Luftstickstoff zu binden, obwohl der Stickstoffmangel 2020 nicht ausgeprägter als 2014 und 2011 war. In den Jahren 2011 und 2014 dominierten im Sommer/Herbst stattdessen deutlich die 2 Arten *Microcystis aeruginosa* und *M. wesenbergii* (s.u.).

Eine Ursache für die *Microcystis*-Dominanz kann prinzipiell die Größe des Inokulums des Vorjahres und die Bedingungen im Frühjahr gewesen sein, wenn *Microcystis* anwächst. Der Gesamtphosphorgehalt war in beiden Vorjahren 2011 und 2014 höher als 2020.

Das Fehlen von Nostocales im Sommer bei N-Mangel wie im Sibbersdorfer See 2011 und 2014 ist oft in Seen zu beobachten. Die N-Fixierung ist energetisch aufwändig und tritt daher trotz günstiger Bedingungen oft auch dann nicht auf, wenn Nostocales stärker hervortreten.

Die in der Mehrzahl der Jahre gefundene *Microcystis*-Dominanz zeigt die starke Konkurrenzfähigkeit dieser Gattung in diesem polymiktischen und polytrophen Flachsee, begründet durch die Fähigkeit zum Auftrieb mittels Gasvakuolen in windarmen Phasen und durch die schlechte Fressbarkeit der verschleimten Zellkolonien bzw. die potenzielle Toxizität.

Bei den Frühjahrstaxa der Kieselalgen war *Stephanodiscus neoastraea* in allen Jahren stark vertreten, während ansonsten weitere wichtige Kieselalgenarten zwischen den Jahren in der Dominanz wechselten.

Indices

In allen 3 Jahren wurde der See in der Trophie schwach polytroph und im Rahmen der WRRL mittels Phytoplankton unbefriedigend eingestuft. Die Unterschiede in den Nährstoff- und Algengehalten und entsprechend bei den Indices sind eher wetterbedingt bzw. probenahmetechnisch zu erklären (Tab. 21)

Tab. 21: Sibbersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen, TP=Gesamtphosphor.

Sibbersdorfer See (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sicht- tiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2011	0,151	0,6	70,2	12,5	4,03 (p2)	4,21 (unbefried.)
2014	0,172	0,9	49,7	10,3	3,71 (p1)	3,84 (unbefried.)
2020	0,126	1,4	56,3	7,14	3,64 (p1)	3,83 (unbefried.)

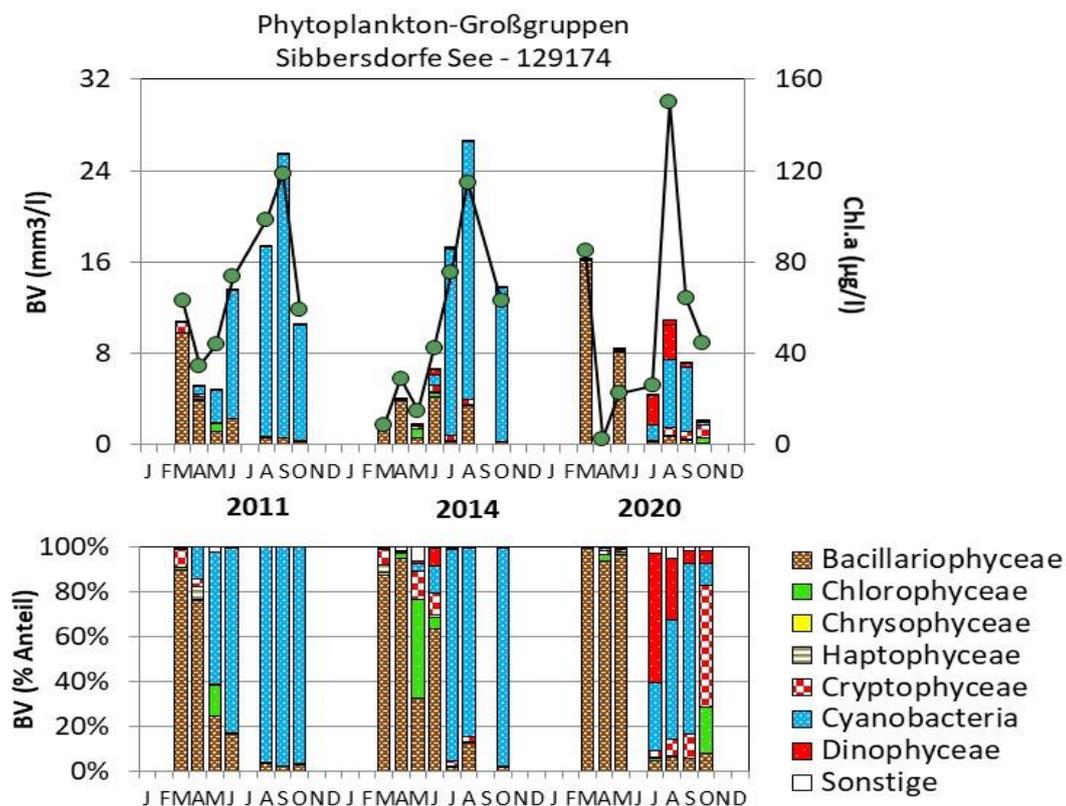


Abb. 72: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Sibbersdorfer Sees für die Jahre 2011, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.11.3.2 Zooplankton

Der Sibbersdorfer See wurde bereits in den Jahren 2002, 2011 und 2014 untersucht (Speth 2002; ARP & MAIER 2012; ARP, MAIER & MICHELS 2015). Angaben zur Biomasse liegen aus den Untersuchungsjahren 2011, 2014 sowie aus dem aktuellen Jahr 2020 vor.

Die Biomassen sind im Sibbersdorfer See in allen Untersuchungsjahren hoch. Die Mediane liegen bei 879 µg TM/L im Jahr 2011, 1194 µg TM/L im Jahr 2014 und bei 359 µg TM/L im aktuellen Jahr. Was die sommerlichen Biomassen angeht ist im aktuellen Jahr ein Rückgang insbesondere der Filtrierer (Cladoceren) gegenüber den Vorjahren zu beobachten (Abb. 73).

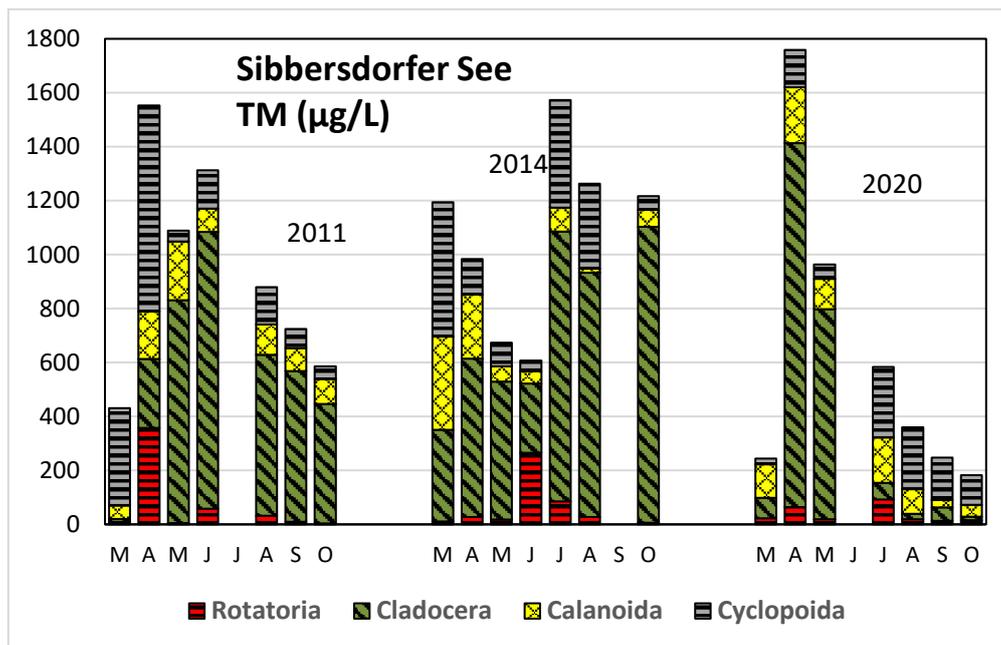


Abb. 73: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Sibbersdorfer See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020.

Beim GIC ist ein Anstieg der Werte im aktuellen Jahr zu sehen (Abb. 74 links). Die filtrierenden Cladoceren sind aus eher größeren Formen zusammengesetzt. Der GIC liegt im Sommer des aktuellen Jahres und auch bezogen auf die gesamte Untersuchungsperiode etwa bei der Masse einer 1 mm langen Daphnie. Zu beachten ist allerdings, dass die Biomasse der Filtrierer im Sommer sehr niedrig ist. In wie weit der Anstieg des GIC im aktuellen Jahr „methodisch bedingt ist“ oder ob sich die „Fischsituation“ verändert hat, ist aktuell (nur 3 Untersuchungsjahre) nicht zu sagen.

Beim Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse sind praktisch keine Trends über die Jahre zu sehen. Die Umsatz-Mediane liegen bei 13 % im Jahr 2011, 20 % im Jahr 2014 und 19 %/d im aktuellen Jahr. Damit liegt der Sibbersdorfer See in der unteren Hälfte der aktuell untersuchten Seen. Vor allem ab Juli bis September stellen die schlecht fressbaren Cyanobakterien und Dinophyceen den weitaus größten Teil des Phytoplankton-Biovolumens. Gut fressbare Algen sind in den Monaten Juli / August u. a. auch durch das Grazing der Filtrierer schwach vertreten, was die Entwicklung der schlecht fressbaren Algen bzw. die Konkurrenzsituation für die schlecht fressbaren Algen noch verbessert (Abb. 74 rechts).

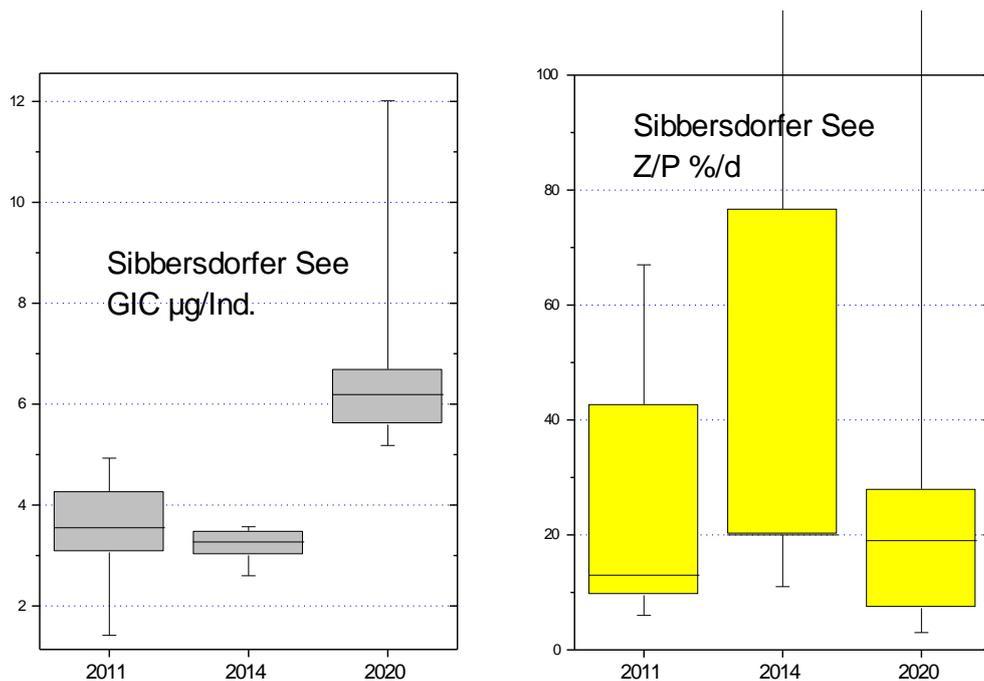
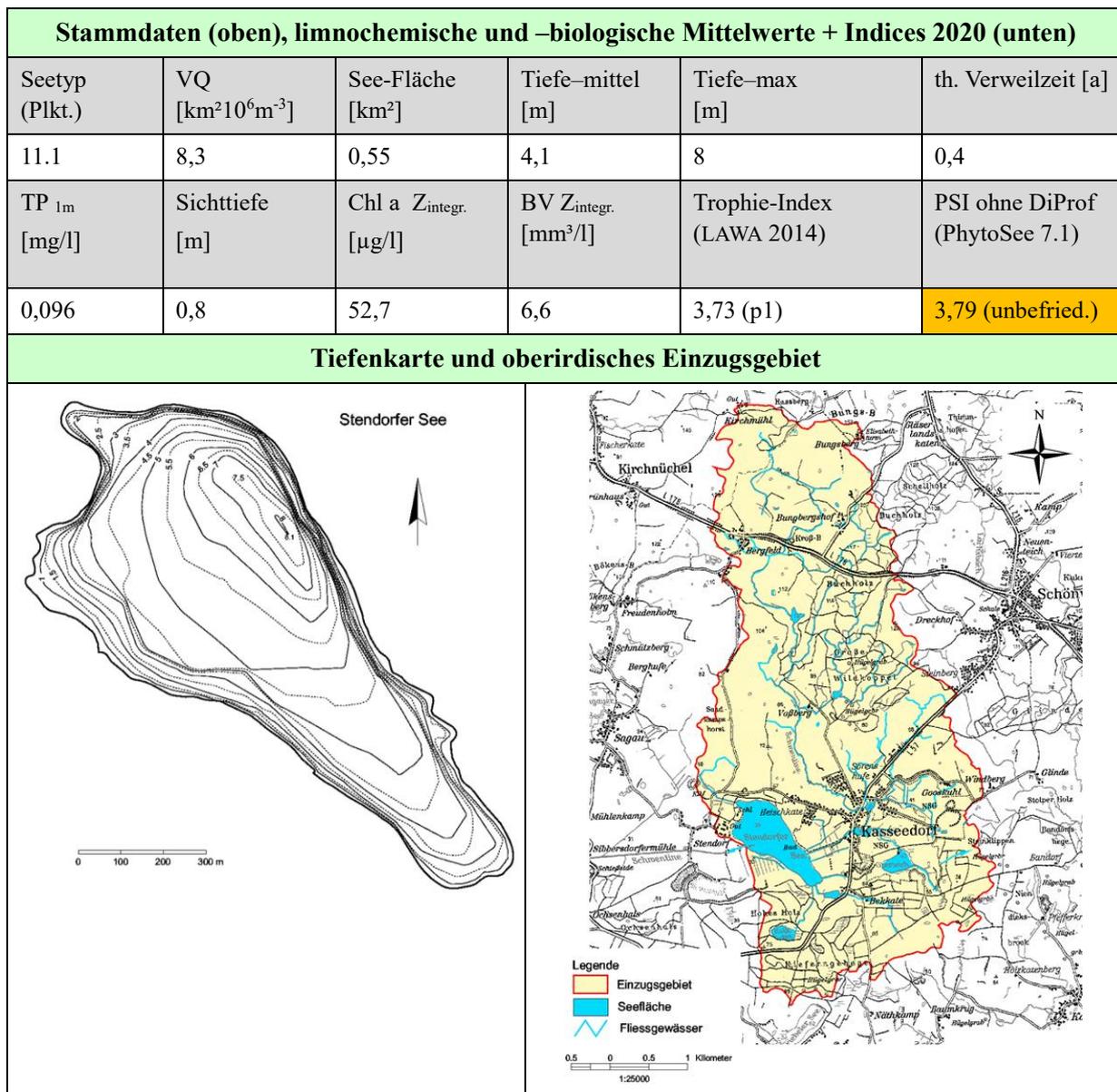


Abb. 74: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Sibbersdorfer See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

5.12 Stendorfer See



Der relativ kleine und flache Stendorfer See liegt im Östlichen Hügelland im Kreis Ostholstein bei Kasseedorf. Der sehr flache mittelgroße See ist der erste größere der von der Schwentine durchflossenen Seen. Das vor allem nördlich gelegene Einzugsgebiet ist durch die Schwentine in Relation zum Seevolumen groß. Zudem gibt es weitere kleine Zuläufe zum See. Die theor. Verweilzeit ist entsprechend gering (0,4 Jahre).

Der Stendorfer See entstand eiszeitlich durch die Eutiner Gletscherzunge, die ein großes Becken umfasste, in welchem später durch Moränen der Stendorfer See und andere Seen vom Kellersee abgetrennt wurden (LANU 2006).

5.12.1 Ergebnisse Phytoplankton

Zwischen März und September 2020 wurden 7 tiefenintegrierte Mischproben aus jeweils 0-6 m entnommen. Insgesamt wurden erhöhte Chlorophyll a- Gehalte und Biovolumina ermittelt, mit hohen frühjährlichen Peaks (Saisonmittel: $52,7 \mu\text{g l}^{-1}$ Chl a und $6,6 \text{mm}^3 \text{l}^{-1}$ Biovolumen). Es dominierten im Frühjahr nahezu ausschließlich Bacillariophyceen (Kieselalgen) und im Sommer Cyanobakterien. Im Frühsommer traten Chlorophyceen (Grünalgen) verstärkt hervor, ebenfalls im Sommer Cryptophyceen (Schlundalgen). Insgesamt wurden 76 verschiedene Taxa identifiziert.

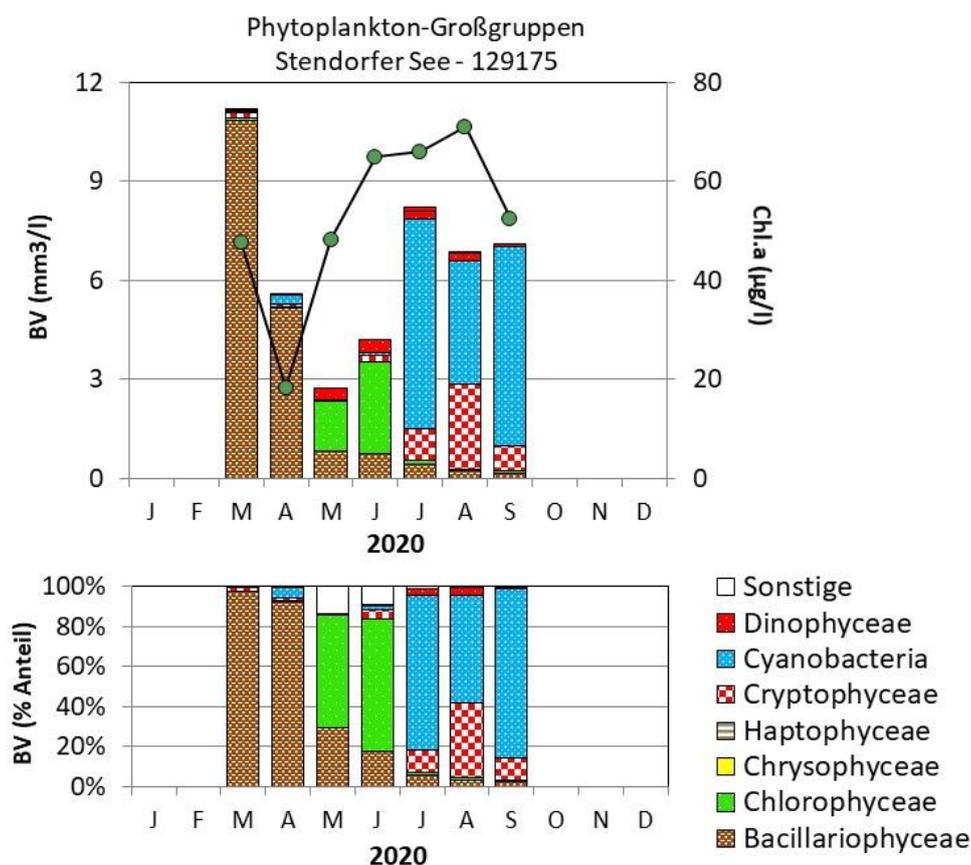


Abb. 75: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Stendorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen.

Anfang März und Anfang April wurden die erhöhten Kieselalgenpeaks v.a. durch die kleinzellige Art *Cyclostephanos dubius* geprägt, ähnlich wie im März im Sibbersdorfer See (jeweils > 80 % Anteil an der Gesamtbiomasse). Diese Art verweist als Indikatorart auf eine hohe Trophie. *Stephanodiscus neoastraea* trat subdominant auf.

Im Mai und Anfang Juni waren nach dem Zusammenbruch der Frühjahrsblüte beide genannten Kieselalgenarten weiterhin subdominant präsent, nun jedoch dominierten bei steigenden P-Gehalten coccale Grünalgen mit den Hauptgattungen *Coelastrum* (*C. astroideum*), *Tetrastrum* und v.a. *Oocystis*.

Nach einem weiteren Anstieg der P-Gehalte ($> 0,1$ mg/l TP) und weiter steigenden Temperaturen dominierten im Juli bei steigenden Biomassen ausgeprägt nostocale Blaualgen (75 % Anteil). Hauptvertreter waren *Anabaena macrospora* (55 % Anteil an der Gesamtbioasse) und *Anabaena crassa*.

Die Blaualgendominanz blieb bis Ende September bestehen, nun jedoch im August und September durch *Microcystis*-Arten. Hauptvertreter hier waren ähnlich zum Sibbersdorfer See die 2 Arten *Microcystis aeruginosa* und *M. wesenbergii*.

PhytoSee-Bewertung

Der Stendorfer See wurde im Rahmen der EU-WRRL „unbefriedigend“ eingestuft. Die Einstufung dieses Flachsees (Planktontyp 11.1) ist vor dem Hintergrund der insgesamt hohen Biomassen und ausgeprägten sommerlichen Blaualgendominanz plausibel.

5.12.2 Ergebnisse Zooplankton

Im Stendorfer See wurden von März bis September 7 Zooplanktonproben mittels eines Planktonnetzes (Maschenweite 55 μ m) entnommen. Der See wurde bis 6 m beprobt.

Insgesamt wurden 41 Taxa des Metazooplanktons nachgewiesen (23 Rädertier-Arten, 10 Cladoceren- und 8 Copepoden-Arten). Der See weist damit ein durchschnittlich artenreiches Zooplankton auf. Larven der Büschelmücken sowie innerhalb der Raubcladoceren der Glaskrebs (*Leptodora kindtii*) waren ebenfalls präsent. Vagile Ciliaten waren im Frühjahr (März, April) in nennenswerter Abundanz (>800 Ind./L) in den Proben vorhanden.

Die **Rädertiere** wurden in der März-, April- und Mai-Probe durch das Facettenrädertier *Keratella cochlearis* dominiert. Noch stark vertreten sind *Kellicottia longispina* und *Keratella quadrata*. Im Juni ist das Kolonien-bildende Rädertier *Conochilus unicornis* das aspektbestimmende Rädertier, im Juli / August *Filinia longiseta*, wobei im letztgenannten Monat das Facettenrädertier *K. cochlearis* wieder an Bedeutung gewinnt und im September dominiert.

Die **Cladoceren** sind im Frühjahr (März bis Juni) überwiegend durch Rüsselkrebse (*Bosmina coregoni coregoni*) vertreten, im April / Mai noch durch *D. galeata*, *D. cucullata*; *Daphnia x krausi* Morphen sind in geringen Anteilen im Juni präsent. Im Juli und August bestimmen - neben den Rüsselkrebsen - *Daphnia cucullata* und Linsenkrebs (*Chydorus spaericus*) das Bild. Am Probenahme-Termin im September dominieren wieder Rüsselkrebse und *D. cucullata*.

Das **Copepoden**-Plankton wird im Frühjahr durch *Cyclops kolensis* und *Eudiaptomus graciloides* dominiert. Im Sommer bis hin zum September bestimmen in wechselnden Anteilen *Mesocyclops leuckarti* und *Thermocyclops crassus* das Bild, wobei *Eudiaptomus graciloides* auch in „dieser Jahreszeit“ präsent bleibt.

Hinsichtlich der **Biomasse** des Metazooplanktons liegt der Stendorfer See im aktuellen Jahr 2020 – noch deutlicher als der Sibbersdorfer See - sowohl was den Median als auch den

Mittelwert angeht (701 bzw. 824 $\mu\text{g TM/L}$) im hoch eutrophen Bereich. Starke Massenbildner sind im Frühjahr die cyclopoiden Ruderfußkrebse und Cladoceren, in der Folgezeit insbesondere die Cladoceren. Calanoide Ruderfußkrebse sind im Mai Massen-anteilig relativ stark vertreten, Rädertiere stellen im Juni / Juli ca. 10% der Zooplanktonmasse (Abb. 76).

Der Cladoceren-Größenindex (**GIC**) liegt im Mittel bei 3,89 $\mu\text{g TM/Ind.}$ (Median bei 3,60 $\mu\text{g TM/Ind.}$) und damit unter der Masse einer 1 mm langen Daphnie. Höhere GIC Werte (6,3 und 5,8 $\mu\text{g TM/Ind.}$) ergeben sich für Mai und Juni (Abb. 76). Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (**Z/P**) ist im April/Mai bei immerhin 50-60 %/d fällt zum August hin dann auf knapp 20 %/d ab und steigt im September wieder auf ca. 50 %/d an.

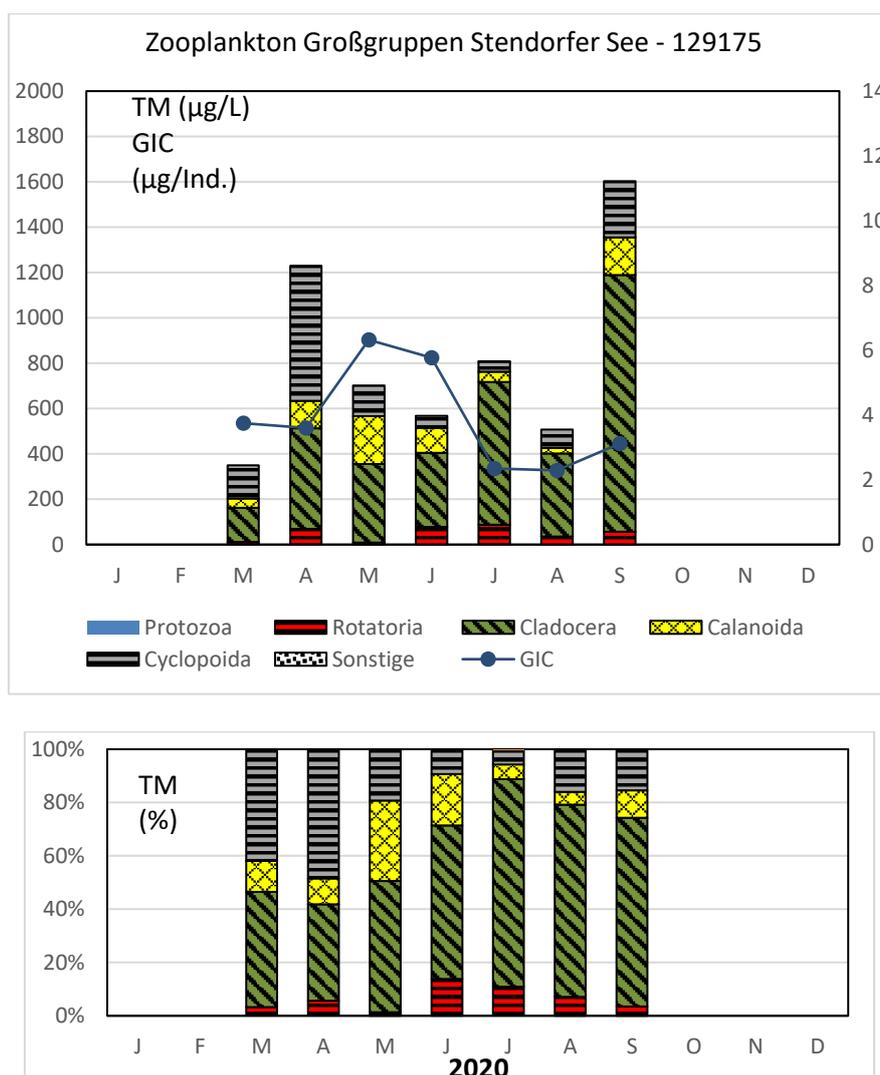


Abb. 76: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Stendorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile.

Nahrungsnetz nach Phytoloss

Sommersituation: Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplankton-Masse ist gut ($Z/P =$ Effektklasse 5) was bedeutet, dass das Phytoplankton gut durch das Zooplankton verwertet wird. Der Grazing-Druck seitens des Zooplanktons auf das fressbare Phytoplankton ist stark ausgeprägt (**MGI** und **CGI** = Effektklassen 6), Zu erwähnen ist, dass in diesem See die Cladoceren relativ zu ihrer Biomasse stark am Grazing das Grazing bestimmen. Die Futterqualität für das Zooplankton ist aufgrund des starken Fraßdruckes „nur“ moderat (**FQI** und **FQIC** = Effektklasse 2,1 bzw. 2,8; Anteil des fressbaren Phytoplanktons liegt bei 30 und 40 %) (Abb. 77). Der über das PhytoLoss Verfahren errechnete **FPI** indiziert mit Effektklasse 4 mittlere Fischfraß-Effekte.

Gesamte Vegetationsperiode: Für den Stendorfer See ergeben sich deutlich geringere Unterschiede in den PhytoLoss Indizes für Sommer und gesamter Vegetationsperiode als für den Sibbersdorfer See. Erwartungsgemäß ist die Futterqualität bei Berechnung der Indizes über die Vegetationsperiode etwas höher als bei Berechnung nur für den Sommer, das Grazing Potential für Cladoceren (**CGI**) ist 1 Effektklasse niedriger. In diesem See ist das Verhältnis der Phytoplankton- und Zooplankton-Biomassen ausgewogener als im Sibbersdorfer oder etwa im Dobersdorfer See; höhere Zooplanktonmassen im Vergleich zu den Phytoplanktonmassen, wie im Sibberdorfer See im April oder im Dobersdorfer See im Mai/Juni kommen nicht vor (Abb. 77).

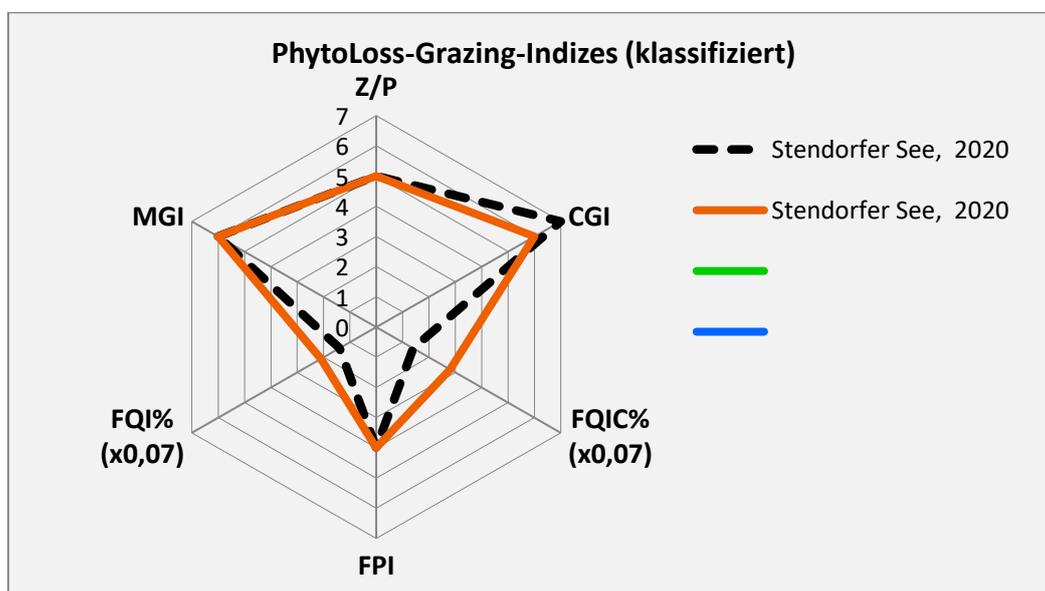


Abb. 77: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Stendorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer.

5.12.3 Diskussion Phyto- und Zooplankton Stendorfer See

5.12.3.1 Phytoplankton

Zur umfassenderen Bewertung des Phytoplanktons des Stendorfer Sees wurden Altdaten von 2008 (ARP & MAIER 2009), 2014 (ARP, MAIER & MICHELS 2015) und 2017 (ARP & MAIER 2018) gesichtet, wobei alle Proben incl. 2020 stets vom gleichen Bearbeiter analysiert wurden.

Beim polymiktischen polytrophen Stendorfer See sind ähnlich wie im Sibbersdorfer See und Lanker See die Phosphorgehalte innerhalb der Saison sehr verschieden verteilt. Während bis zum Frühsommer in 1m Tiefe eher moderat erhöhte Gesamtphosphor-Gehalte erreicht werden (meist < 0,07 mg/l TP), steigen die Werte ab Juli deutlich an und erreichen im Spätsommer/Herbst TP-Gehalte im Bereich 0,1 - 0,2 mg/l, bei sommerlich anaeroben Verhältnissen im Tiefenwasser vermutlich teils durch P-Rücklösung aus dem Sediment. Dies wirkt sich auf das Phytoplanktongeschehen aus. Ab Juni/Juli werden hohe sommerliche und teils auch herbstliche Blaualgenpeaks gebildet.

Der Stendorfer See ist im Nährstoffstatus in den 4 untersuchten Jahren seit 2008 im Mittel und im Jahresverlauf sehr stabil. Die Saisonmittel Gesamtphosphor aller 4 Jahre sind nahezu gleich. Die Algengehalte weisen erwartungsgemäß eine stärkere Streuung auf, aber das Saisonmittel liegt stets im gleichen Größenbereich (Tab. 22).

Im Hochsommer der 4 untersuchten Jahre hatten bei stark angestiegenen P-Gehalten die anorganisch gelösten Stickstoffgehalte in Relation zum Phosphor deutlich abgenommen, so dass phasenweise der gelöste anorganische Stickstoff (DIN) < 0,05 mg/l war, gleichzeitig der Quotient DIN/TP < 1. Hier ist phasenweise Stickstofflimitierung zu vermuten.

Taxaentwicklung

Auch wenn der Nährstoffstatus in allen 4 untersuchten Jahren sehr ähnlich ist und ebenso die mittlere Gesamtbioasse der Algen im gleichen Größenbereich liegt, so gibt es doch Unterschiede in den 4 Jahren bei den dominanten Arten, weniger im Frühjahr und mehr im Sommer/Herbst:

- Die frühjährliche Kieselalgenblüte wird vor allem von *Stephanodiscus neoastraea* geprägt, wobei im März 2020 v.a. *Cyclostephanos dubius* die Hauptart ist (im März 2008 wurden keine zentrischen Arten bestimmt).
- Das Sommer- und Herbstplankton wird in der Mehrzahl der Proben aller 4 Jahre von *Microcystis* dominiert (meist *M. aeruginosa* und *M. wesenbergii*). Dies gilt für 2008, den Herbst 2014, 2017 und den Spätsommer/Herbst 2020. In der übrigen Sommer- und Herbstzeit sind *Ceratium* (Juli 2017), Nostocales (Juli 2014) und *Aulacoseira* (August 2017) die dominierenden Taxa. Die Gründe für die *Microcystis*-Dominanz sind die gleichen, wie beim Sibbersdorfer See beschrieben wurde (Kap. 5.11.3).

Indices

In allen 3 Jahren lag der Trophiestatus im Grenzbereich eutroph2 / polytroph 1 (2 Jahre p1, 2 Jahre e2). Der Phytosee-Index schwankt bei den Werten etwas stärker und ergab in 2 Jahren eine mäßige und in 2 Jahren eine unbefriedigende Einstufung des Sees. Die Unterschiede in

den Nährstoff- und Algengehalten und entsprechend bei den Werten der Indices zwischen den Jahren sind eher wetterbedingt bzw. probenahmetechnisch zu erklären (Tab. 22).

Tab. 22: Stendorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-

Erläuterungen: PSI = Phytosee-Index. PP BV=Phytopl.-Biovolumen, TP=Gesamtphosphor.

Stendorfer See (Saisonmittel)	TP (1 m) (mg/l)	Sichttiefe (m)	Chl a (Z _{integr.}) (µg/l)	PP BV (Z _{integr.}) (mm ³ /l)	Trophie-Index (LAWA 2014)	PSI ohne DiProf (PhytoSee 7.1)
2008	0,107	1,3	32,5	4,7	3,41 (e2)	3,13 (mäßig)
2014	0,096	0,9	44,4	7,7	3,60 (p1)	4,03 (unbefried.)
2017	0,094	1,2	30,9	5,7	3,45 (e2)	3,23 (mäßig)
2020	0,096	0,8	52,7	6,6	3,73 (p1)	3,79 (unbefried.)

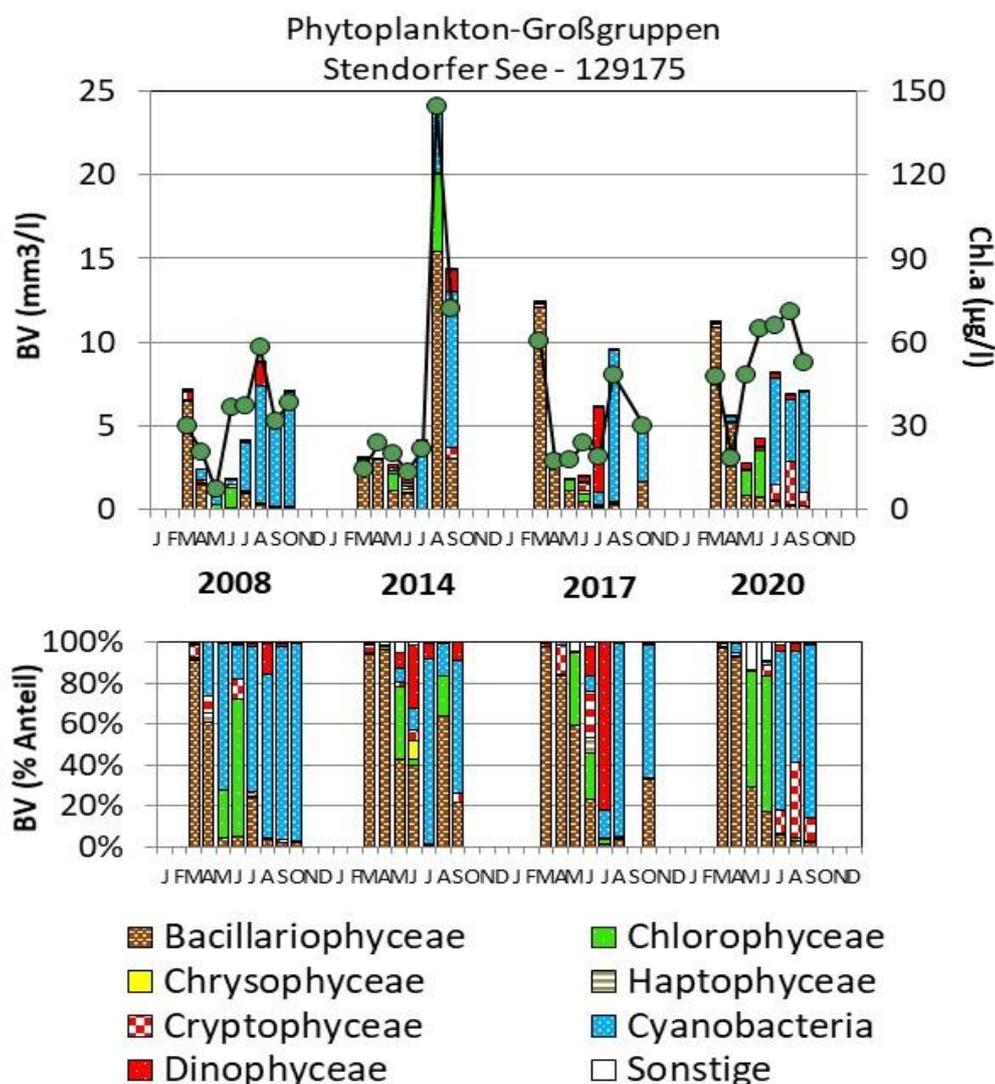


Abb. 78: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Stendorfer Sees für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile.

5.12.3.2 Zooplankton

Der Stendorfer See wurde bereits in den Jahren 2002, 2008, 2014 und 2017 untersucht (Speth & Speth 2002; ARP & MAIER 2009; ARP, MAIER & MICHELS 2015, 2017). Angaben zur Biomasse liegen aus den Untersuchungsjahren ab 2008 vor.

Die Biomassen-Mittel haben sich über die Jahre wenig verändert. Die Mediane liegen bei 519 $\mu\text{g TM/L}$ (2008), 352 $\mu\text{g TM/L}$ (2014), 861 $\mu\text{g TM/L}$ (2017) und 701 $\mu\text{g TM/L}$ (2020) und indizieren eutrophe bis polytrophe Bedingungen. Eindeutige Trends sind nicht zu sehen, allenfalls ein leichter Anstieg der Biomassen in den letzten beiden Untersuchungsjahren (Abb. 79).

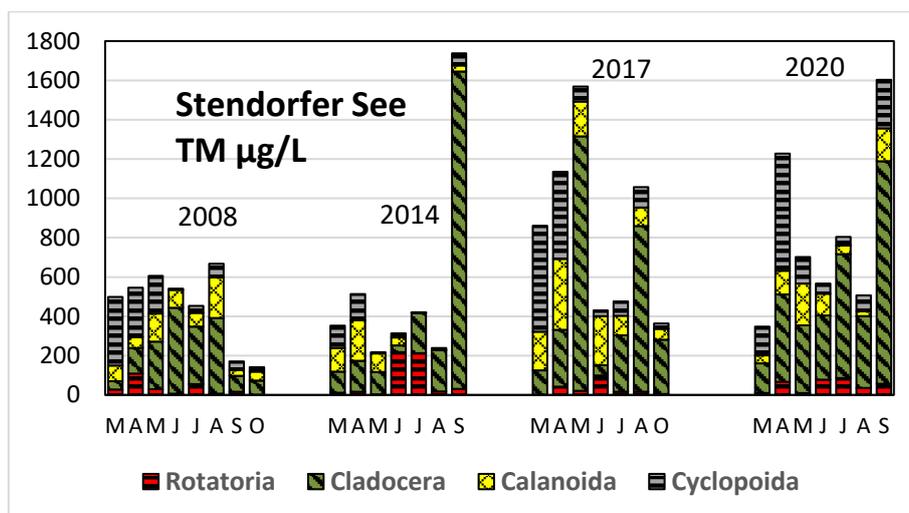


Abb. 79: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Stendorfer See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014, 2017 und 2020.

Beim Größenindex der Cladoceren (GIC) sind keine Trends zu sehen (Abb. 80 links). Gemeinsam in allen Jahren ist ein Rückgang in den Sommermonaten zu beobachten, der im Jahr 2017 am wenigsten deutlich ausfällt bzw. auf den Juli beschränkt bleibt. Offensichtlich spielen Fische als Prädatoren in den Sommermonaten eine deutliche Rolle.

Der Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse liegt im Mittel bei 20-30 %/d (Abb. 80 rechts). Umsatzrückgänge sind im Sommer mit dem Aufkommen der Cyanobakterien gekoppelt. Im aktuellen Jahr sind Cyanobakterien ab Juli dominant. In diesem Zeitraum ist das Filtrierer-Plankton auch aus Arten zusammengesetzt (siehe oben), die auf Alternativnahrung (Bakterien, Protozoen, Detritus) umstellen.

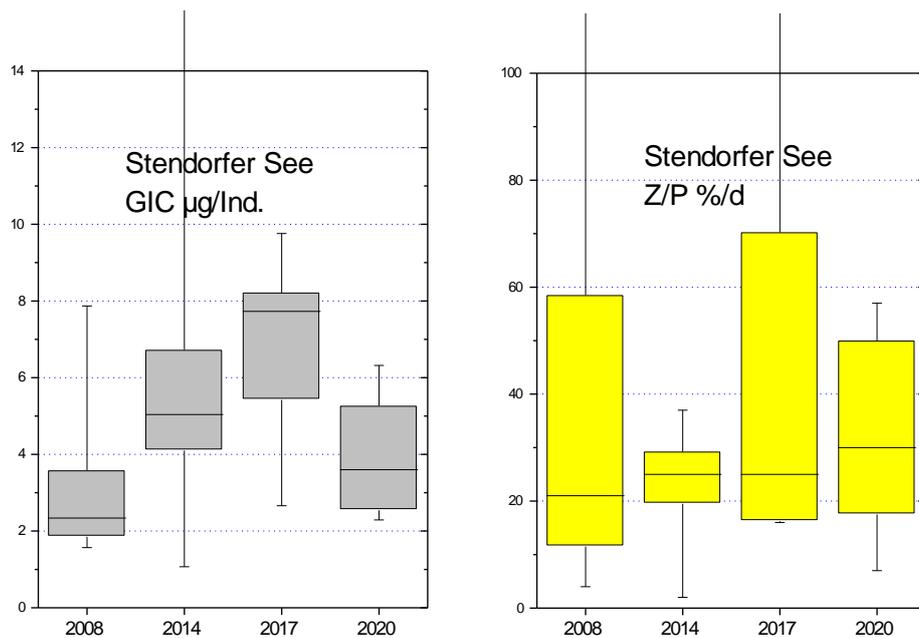


Abb. 80: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Stendorfer See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014, 2017 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen).

6 Literatur

- Arp W. (2005a): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2004 – Teilbericht: 12 Seen des WRRL-Programms.- LANU Bericht: 1 – 72 + Anhang.
- Arp W. (2005b): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2004 – Teilbericht: Dobersdorfer See und Gr. Plöner See.- LANU Bericht: 1 – 30 + Anhang.
- Arp, W. & Deneke, R. (2006): Untersuchungen zum Phyto- und Zooplankton schleswig-holsteinischer Seen 2005 gemäß der EU WRRL.- Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: 1 – 201.
- Arp W. & Deneke R. (2007): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2006.- Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein: 1 – 201.
- Arp, W., Kasten, J. & Maier, G. (2010): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2009.- LLUR Bericht, 1 – 170 + Anhang.
- Arp, W., Kasten, J. & Maier, G. (2011): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2010.- LLUR Bericht, 1 – 183 + Anhang.
- Arp, W. & B. Koppelmeyer (2004): Die Burgunderblutalge *Planktothrix rubescens* in Schleswig-Holstein - Erste Untersuchungen an drei ausgewählten Seen.- Aus: Rücker, J. & B. Nixdorf (Hrsg.), 2004, Gewässerreport Nr. 8, BTUC-AR 3/2004, ISSN 1434-6834: 61 – 80.
- Arp, W. & B. Koppelmeyer (2005): Untersuchungen zum ganzjährigen Vorkommen der Burgunderblutalge *Planktothrix rubescens* in drei geschichteten Seen in Schleswig-Holstein.- Deutsche Gesellschaft für Limnologie. Tagungsbericht 2004 in Potsdam: 469 – 473.
- Arp, W. & Maier, G. (2009): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2008.- LLUR Bericht, 1 – 166 + Anhang.
- Arp, W. & Maier, G. (2012): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2011.- LLUR Bericht, 1 – 171 + Anhang.
- Arp, W., Maier, G. & U. Michels (2013): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2012.- LLUR Bericht, 1 – 155 + Anhang.
- Arp, W., Maier, G. & U. Michels (2014): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2013.- LLUR Bericht, 1 – 161 + Anhang.
- Arp, W., Maier, G. & U. Michels (2015): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2014.- LLUR Bericht, 1 – 200 + Anhang.
- Arp, W. & Maier, G. (2016): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2015, Los 1.- LLUR Bericht, 1 – 103 + Anhang.
- Arp, W. & Maier, G. (2017): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2016, Los 1.- LLUR Bericht, 1 – 107 + Anhang.

- Arp, W. & Maier, G. (2018): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2017, Los 1.- LLUR Bericht, 1 – 121 + Anhang.
- Arp, W. & Maier, G. (2019): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2018, Los 1.- LLUR Bericht, 1 – 145 + Anhang.
- ATT (1998): Erfassung und Bewertung von Planktonorganismen.- AG Trinkwassertalsperren e.V. Arbeitskreis Biologie, ATT Techn. Inf. Nr. 7: 1 – 150.
- biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH (2020): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten/Phytobenthos für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen, 2019. Los 3 - Endbericht 2019 im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume. Kiel. P 90 + 1 CD.
- Bottrell H.H., Duncan A., Gliwicz Z.M., Grygierek E., Herzig A., Hillbricht-Ilkowska A., Kurasawa H., Larsson P. & Weglenska T. (1976): A review of some problems in zooplankton production studies. Norwegian Journal of Zoology 24: 419-456.
- Cummins K.W., Costa R.R., Rowe R.E., Moshiri G.A. Scanlon R.M. & Zajdel K. (1969): Ecological energetics of a natural population of the predaceous zooplankter *Leptodora kindtii* Focke (Cladocera). Oikos 20: 189-220.
- Deneke, R., Maier G. & Mischke U. (2015): Das PhytoLoss-Verfahren. – Ausführliche Verfahrensvorschrift, Berlin: 1 – 130.
- DIN EN 16695 (2015): Wasserbeschaffenheit- Anleitung zur Abschätzung des Phytoplankton-Biovolumens, Deutsche Fassung EN 16695:2015, 15 S. + Anhänge.
- Dumont H.J., van de Velde I. & Dumont S. (1975): The dry weight estimate of biomass in a selection of Cladocera, Copepoda and Rotifera from the plankton, periphyton and benthos of continental waters. Oecologia 19: 75-97.
- Gannon J.E. & Stemberger R.S. (1978): Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. Trans. Amer. Micros. Soc. 97: 16-35.
- Garton D.W. & Berg D.J. (1990): Occurrence of *Bythotrephes cederstroemi* (Schoedler 1877) in Lake Superior, with evidence of demographic variation within the Great Lakes. J. Great Lakes Res. 16: 148-152.
- Geller W. & Müller H. (1981): The filtration apparatus of Cladocera: Filter mesh-sizes and their implication on food selectivity. Oecologia 49: 316-321.
- Gliwicz Z.M. (1969): Studies on the feeding of pelagic zooplankton in lakes with varying trophy. Ecol. Pol. 17: 663-707.
- Hakkari, L. (1978): On the productivity and ecology of zooplankton and its role as food for fish in some lakes in central Finland. Biol. Res. Rep. Univ. Jyväskylä 4: 3-87
- Heinzel, K. & M. Unger (2019): Monitoring der Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos 2018 - Vegetation des Bordesholmer Sees, des Dobersdorfer Sees, des Einfelder Sees, des Hemmeldorfer Sees, des Hohner Sees, des Tresdorfer Sees und des Wardersees (Krems II).- Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume: 1 – 77 + Anhang.

- Hofeneder, H. (1930): Über die animalische Ernährung von *Ceratium hirundinella* O.F. Müller und über die Rolle des Kernes bei dieser Zellfunktion.- Arch. Protistenk. 71: 59 – 78.
- Hussner, A., E.M. Gross, K. van de Weyer & S. Hilt (2014): Handlungsempfehlung zur Abschätzung der Chancen einer Wiederbesiedlung von Wasserpflanzen bei der Restaurierung von Flachseen Deutschlands. DGL-Arbeitshilfe 1-2014, Arbeitskreis Flachseen der DGL e.V.- DGL e.V.: 1 – 75.
- Ibelings, B.W., L.R. Mur & A.W. Walsby (1991): Diurnal changes in buoyancy and vertical distribution in populations of *Microcystis* in two shallow lakes.- J. Plankton Res. 13 (2): 419 - 436
- Jeppesen E., Jensen J.P., Søndergaard M. Lauridsen T, Pedersen L.J. & Jensen L. (1997): Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. Hydrobiologia 342/343: 151-164.
- Jones, R.I. & V. Ilmavirta (1988): Flagellates in freshwater ecosystems - Concluding remarks.- Hydrobiologia, 161: 271-274.
- Karabin A. (1983): Ecological characteristics of lakes in North-Eastern Poland versus their trophic gradient. VII. Variations in the quantitative and qualitative structure of the pelagic zooplankton (Rotatoria and crustacean) in 42 lakes. Ekol. Pol. 31: 383-409.
- Kolzau, S. (2017): Phytoplankton nitrogen and phosphorus limitation and the N₂-fixation potential of Nostocales at varying nitrogen supplies and light intensities in lakes.- Diss. an der Technischen Universität Cottbus-Senftenberg: 1 – 73 + Anhang.
- Kolzau, S., J. Rucker, J. Köhler & A. M. Dolman (2014): Seasonal Patterns of Nitrogen and Phosphorus Limitation in Four German Lakes and the Predictability of Limitation Status from Ambient Nutrient Concentrations.- PLoS ONE, Vol 9 Issue 4 e96065
- Lampert W. & Schober U. (1980): The importance of “threshold” food concentrations. Am. Soc. Limnol. Oceanogr. Spec. Symp. 3: 264-267.
- Lampert W. (1988): The relative importance of food limitation and predation in the seasonal cycle of two *Daphnia* Species. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 713-718.
- Lampert, W. & U. Sommer (1999): Limnoökologie.- Thieme, 2. neu bearbeitete Auflage: 1 – 489.
- LANU (2004): Der Kleine Plöner See.- Bericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, B 54: 1 – 50 + Anhang.
- LANU (2006): Seen der Schwentine.- Bericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, B 55: 1 – 131 + Anhang.
- LAWA (2014). Trophieklassifikation von Seen. Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Stand: 2014. - LAWA, Kiel: 34 S.
- Mäemets, A. (1983): Rotifers as indicators of lake types in Estonia. Hydrobiologia 104, 357-361
- Maier G. (1996): Copepod communities in lakes of varying trophic degree. Arch. Hydrobiol. 136: 455-465.

- Maier G. (2007): Basisuntersuchungen zum Thema: Standardisierung von Zooplankton- Probenahme und Auswertung. Bericht LUBW: 104 pp.
- Maier, G. & Stich, B. (2012) Projekt Zooplankton –Länge, Volumen, Masse - Bericht der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Institut für Seenforschung (ISF). 37 pp.
- MATHES, J., G. PLAMBECK & J. SCHAUMBURG (2005): Die Typisierung der Seen in Deutschland zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.- Limnologie aktuell Band 11: Typologie, Bewertung und Management von Oberflächengewässern, Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: 28 – 120.
- McCauley E. (1984): The estimation of the abundance and biomass of zooplankton in samples. In: A manual methods for the assessment of secondary productivity in fresh waters (eds. Downing J.A. & Rigler F.H.). IBP Handbook 17. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, pp. 228-265.
- Mischke, U., Riedmüller, U., Hoehn, E. & B. Nixdorf (2008): Praxistest zur Bewertung von Seen anhand des Phytoplanktons gemäß EU-WRRL. Endbericht zum LAWA-Projekt (O 5.05). In: Mischke, U. & B. Nixdorf (2008): Gewässerreport (Nr. 10): Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, BTUC-AR 2/2008, ISBN 978-3-940471-06-2: 7 - 115.
- Mischke, U., Riedmüller, U., Hoehn, E., Nixdorf, B. (2017): Handbuch Phyto-See-Index - Verfahrensbeschreibung für die Bewertung von Seen mittels Phytoplankton. Im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms "Wasser, Boden und Abfall". Stand 15. Dezember 2017: 1 – 86.
- Nixdorf, B., M. Hemm, A. Hoffmann & P. Richter (2001) Dokumentation von Zustand und Entwicklung der wichtigsten Seen Deutschlands, Teil 1 Schl. Holstein.- Abschlussbericht F&E Vorhaben FKZ 299 24 274. Im Auftrag des UBA.
- Nixdorf, B., E. Hoehn U. Mischke, U. Riedmüller, J. Rücker & I. Schönfelder (2006): Leitbildorientierte Bewertung von Seen anhand der Teilkomponente Phytoplankton im Rahmen der Umsetzung der EU-WRRL – Endbericht zum LAWA-Projekt, Bad Saarow im März 2006: 1 – 190.
- Nixdorf, B., Hoehn, E., Mischke, U., Rücker, J., Schönfelder, I. & M. Bahnwart (2008): Anforderungen an Probenahme und Analyse der Phytoplanktonbiozönosen in Seen zur ökologischen Bewertung gemäß der EU-WRRL. In: Mischke, U. & B. Nixdorf (2008): Gewässerreport (Nr. 10): Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, BTUC-AR 2/2008, ISBN 978-3-940471-06-2: 147 - 184.
- Nixdorf, B., F. Vedder, J. Poltz & O. Mietz (2009): Ressourceneffizienz (Chla/TP) des Phytoplanktons und Lichtregime in Flachseen.- Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Erweiterte Zusammenfassungen der Jahrestagung 2008 (Konstanz), Hardeggen: 236 – 241.
- Nixdorf, B., Hoehn, E., Riedmüller, U., Mischke, U. & I. Schönfelder (2010): Probenahme und Analyse des Phytoplanktons in Seen und Flüssen zur ökologischen Bewertung gemäß der EU-WRRL. Handbuch Angewandte Limnologie – Methodische Grundlagen. III-4.3.1. Erg. Lfg. 4/10: 1-24.

- Padisak, J. & R. Adrian (1999): Biovolumen.- In W. v. Tümping & G. Friedrich (Hrsg.) (1999): Biologische Gewässeruntersuchung. Methoden der biologischen Wasseruntersuchung, Band 2. - G. Fischer Verlag Jena: 1 – 545.
- Padisak, L.O. Crossetti & L. Naselli-Flores (2009): Use and misuse in the application of the phytoplankton functional: a critical review with updates.- *Hydrobiologia* 621: 1-19.
- Pauli, H.-R. (1989): A new method to estimate individual dry weights of rotifers. - *Hydrobiologia* 186/187: 355-361.
- Radwan, S. (1976): Planctonic Rotifers as indicators of lake trophy. *Ann. Univ. ; Curie-Sklodowska Lublin* 31: 227-235
- Reynolds, C.S. (1984a): Phytoplankton periodicity: the interactions of form, function and environmental variability.- *Freshwater Biology* 14: 111 - 142.
- Reynolds, C.S. (1984b): *The ecology of freshwater phytoplankton.*- Cambridge University Press.
- Reynolds, C.S. (1997): Vegetation processes in the pelagial: A model for ecosystem theory.- *Excellence in Ecology*, No. 9. Ecological Institute in Oldendorf/Luhe: 1 – 370.
- Reynolds, C.S. (2006): *Ecology of phytoplankton.*- Cambridge University Press: 1 - 535.
- Reynolds, C.S., V. Huszar, C. Kruk, L. Naselli-Flores & S. Melo (2002): Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton.- *J. of Plankton research*, Vol. 24 (5): 417 – 428.
- Reynolds, C.S. & A.E. Walsby (1975): Water blooms.- *Biological reviews* 50: 437 – 481.
- Reynolds, C.S. & E.G. Bellinger (1992): Patterns of abundance and dominance of the phytoplankton of Rostherne Mere, England: evidence from a 18-year data set.- *Aquatic Science* 54: 10 - 36
- Riedmüller, U., E. Hoehn & U. Mischke (2014). Trophieklassifikation von Seen. Richtlinie zur Ermittlung des Trophie-Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Stand: 2014. - LAWA, Kiel: 34 S.
- Rücker, J. (2010): Bottom up – how changes in trophic status influence cyanobacterial and toxin composition.- Vortrag auf Final symposium des NOSTOTOX-Projektes am 5.7. 2010 in Berlin (Veranstaltung des IGB Berlin).
- Ruttner-Kolisko, A. (1977): Suggestion for biomass calculation of plankton rotifers. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*: 71 – 76.
- Shatwell, T. & J. Köhler (2018): Decreased nitrogen loading controls summer cyanobacterial blooms without promoting nitrogen-fixing taxa: Long-term response of a shallow lake.- *Limnol. Oceanogr.* 00, 2018, 1–13.
- Schernewski, G., V. Podsetchin & T. Huttula (2005): Effects of the flow field on small scale phytoplankton patchiness.- *Nordic Hydrology* Vol 36 No 1: 1–14.
- Schlegel, I. (1998): On the occurrence of *Phacotus lenticularis* (Chlorophyta) in lakes of different trophic state.- *Hydrobiologia* 369/370: 353-361.

- Schönfelder, I. 2004: Anwendung und Validierung von Indizes zur Bewertung von Seen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie auf der Basis von Kieselalgen aus dem Profundal Schleswig-Holsteinischer Seen. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, 1-35 + Anhang.
- Schönfelder, I. 2006: Anpassung des Bewertungsmoduls Diatomeenindex DI-PROF auf die Subtypen der Seen in Schleswig-Holstein. Unveröffentlichte Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, 1-41.
- Speth B. (1999): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons im Großen Plöner See. LLUR Bericht, 1 – 37.
- Speth B. (2003): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons im Kleinen Plöner und im Lanker See (Schleswig-Holstein). LLUR Bericht, 1 – 34.
- Spieker J., Müller U., Rühmann M & Göring H. (2004): Seenmonitoring Dobersdorfer See, Großer Plöner See. LLUR Bericht, 1 – 10 + Anhang.
- Stemberger R. (1979): A guide to rotifers of the Laurentian Great Lakes. U.S. EPA publication: EPA/600/4-79-021. Washington DC., 185 pp.
- Stich, B., Maier, G. & A. Hoppe (2010) Projekt Zooplankton - Probenahme - Bericht der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Institut für Seenforschung (ISF). 35 pp.
- Stich, B. & Maier, G. (2012) Projekt Zooplankton – Zählen, Bestimmen, Auswerten - Bericht der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Institut für Seenforschung (ISF). 33 pp.
- Stuhr, J., van de Weyer, K. et. al. (2020): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behlendorfer Sees, des Bültsees, des Garrensees, des Großen Plöner Sees, des Großen Pönitzer Sees, des Großen Segeberger Sees, des Ihlsees (Krs. Segeberg), des Kollsees, des Langsees (Kosel), des Pinnsees, des Schluensees, des Suhrer Sees und des Wittensees.- Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, P278 + Anhang + 1 CD
- Stuhr, J., Meis S. & van de Weyer, K. (2021): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für die WRRL- und FFH-Richtlinie in schleswig-holsteinischen Seen. Vegetation des Behler Sees, des Dieksees, des Kellersees des Kleinen Plöner Sees und des Trammer Sees.- Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Bericht, P137 + Anhang (CD).
- TGL (1982): Fachbereichsstandard. Nutzung und Schutz der Gewässer, stehende Binnengewässer; Klassifizierung. TGL 27885/01.- Ministerium für Umweltschutz und Wasserwirtschaft d. DDR, Berlin: 1 – 16.
- Tümping v. W. & Friedrich G. (1999): Methoden der Biologischen Wasseruntersuchung; Bd. 2, Biologische Gewässeruntersuchung. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm: 541 pp.
- Van der Velde, G & Platvoet D. (2007): Quagga mussels *Dreissena rostriformis bugensis* (Andrusov 1987) in the Main River (Germany). Aquatic Invasions 2: 261-264.

7 Bestimmungsliteratur

Phytoplankton

- Anagnostidis, K. & J. Komárek (1985): Modern approach to the classification system of cyanophytes - 1 - Introduction.- Archiv für Hydrobiologie Supplement 71 (1/2): 291 - 302.
- Anagnostidis, K. & J. Komárek (1988): Modern approach to the classification system of cyanophytes - 3 - Oscillatoriales.- Archiv für Hydrobiologie Supplement 80 (1-4): 327 - 472.
- Bourrelly, P. (1972): Les Algues vertes.- Éditions N. Boubée & Cie. Paris : 1 - 569.
- Ettl, H. (1983): Xanthophyceae, Teil 1.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 3. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 515.
- Ettl, H. (1983): Chlorophyta I - Phytomonadina.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 9. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 530.
- Förster, K. (1982): Conjugatophyceae - Zygnematales und Desmidiaceae (excl. Zygnemataceae).- E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart, Germany: 1 - 543.
- Geitler, L. (1932): Cyanophyceen.- Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 2. Auflage. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Leipzig: 1 - 1179.
- Huber-Pestalozzi, G. & Fott, B. (1968): Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie - 3. Teil: Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae.- E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2. Auflage.
- John, D. M., B.A. Whitton, & A.J. Brook (2003) :The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae.- University Press, Cambridge. Cambridge: 1 - 702
- Kadlubowska, J.Z. (1984): Conjugatophyceae I – Chlorophyta VIII, Zygnematales.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 16. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 532.
- Karatayev, A.Y., Burlakova, L.E. & Padilla, D.K. (2015): Zebra versus quagga mussels: a review of their spread, population dynamics, and ecosystem impacts.- Hydrobiologia 746: 97-112.
- Kasten, J. (2002): Die Dynamik der Phytoplanktongemeinschaften einer saisonal überfluteten Fluß-Auern-Landschaft (Unteres Odertal – Brandenburg).- Dissertation an der Freien Universität Berlin. Lehmanns Fachbuchhandlung Berlin (ISBN 3-936427-00-3): 1 - 255.
- Komárek, J. & B. Fott (1983): Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart, Germany.
- Komárek, J. & K. Anagnostidis (1998): Cyanoprokaryota 1. Teil: Chroococcales.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/1. Gustav Fischer Verlag. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm: 1 - 548.
- Komárek, J. (1999): Übersicht der planktischen Blaualgen im Einzugsgebiet der Elbe.- Internationale Kommission zum Schutz der Elbe. Magdeburg: 1 - 54 + Anhang.

- Komárek, J. & K. Anagnostidis (2005): Cyanoprokaryota 1. Teil: Oscillatoriales - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/2. Elsevier GmbH, München: 1 - 759.
- Komárek, J. (2013): Cyanoprokaryota 3. Teil/Part3: Heterocytous Genera - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/3. Elsevier GmbH, München: 1 – 1130.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1986): Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae.- Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 876.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1988): Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae.- Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 596.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991): Bacillariophyceae 4. Teil: Acanthaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Jena: 1 – 437.
- Krammer, K. & H. Lange-Bertalot (1991): Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Jena: 1 - 576.
- Krienitz, L. (1990): Coccale Grünalgen der mittleren Elbe. *Limnologia* 21 (1): 165 – 231.
- Lenzenweger, R. (1996): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 1.- *Bibliotheca Phycologia*, Bd. 101. J. Cramer in der Gebrüder Bornträger Verlagsbuchhandlung Berlin, Stuttgart: 1 – 162.
- Lenzenweger, R. (1997): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 2.- *Bibliotheca Phycologia*, Bd. 102. J. Cramer in der Gebrüder Bornträger Verlagsbuchhandlung Berlin, Stuttgart: 1 – 216.
- Lenzenweger, R. (1999): Desmidiaceenflora von Österreich, Teil 3.- *Bibliotheca Phycologia*, Bd. 104. J. Cramer in der Gebrüder Bornträger Verlagsbuchhandlung Berlin, Stuttgart: 1 – 218.
- Meffert, M.-E. & H.-J. Krambeck (1977): Planktonic blue-green algae of the *Oscillatoria redekei* group.- *Archiv für Hydrobiologie* 79(2): 149 – 171.
- Meffert, M.-E., R. Oberhäuser, & J. Overbeck (1981): Morphology and Taxonomy of *Oscillatoria redekei* (Cyanophyta).- *British phycological Journal* 16: 107 – 114.
- Meffert, M.-E. (1988): *Limnothrix* MEFFERT nov. gen. *Archiv für Hydrobiologie Supplement* 80 (1-4): 269 – 276.
- Metz, O., Temmen, A., von Oheimb, K.C.M., Albrecht, C., Schubert, P. & Wilke T. (2018): Invader vs. Invader: intra- and interspecific competition mechanisms in zebra and quagga mussels.- *Aquatic Invasions* 13: 473-480.
- Popovský, J. & L.A. Pfister (1990): Dinophyceae.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 6. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Jena: 1 - 272.
- Starmach, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae.- Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 1. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, New York: 1 - 515.

Zooplankton

- Benzie, J. A. H., 2005. Cladocera: The Genus *Daphnia* (including *Daphniopsis*) (Anomopoda: Daphniidae). In H. J. F. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 21. Backhuys Publishers, Leiden: 376 pp.
- H. Bick, G. Breitig, Th. Grospietsch, Ch. Holmquist, H. Löffler, E. Reisinger, A. Ruttner-Kolisko, O. A. Sæther & J. Schwoerbel, 1972. Das Zooplankton der Binnengewässer, 1. Teil. In H.-J. Elster & W. Ohle, Die Binnengewässer. Vol. 26/1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 286-291.
- Einsle, U., 1993. Crustacea. Copepoda. Calanoida und Cyclopoida. In J. Schwoerbel & P. Zwick (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 8/4-1. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York: 208 pp.
- Einsle, U., 1996. Copepoda: Cyclopoida. Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthocyclops. In H. J. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 10. SPB Academic Publishing, Amsterdam: 82 pp.
- Flößner D., 1972. Kiemen- Blattfüßer, Branchiura Fischläuse, Branchiura. In: Dahl, TWD 60: 501 pp.
- Flößner, D., 2000. Die Haplopoda und Cladocera (ohne Bosminidae) Mitteleuropas. Backhuys Publishers, Leiden: 428 pp.
- Herbst H.V. (1976): Blattfußkrebse. In: Einführung in die Kleinlebewelt. Kosmos-Verlag Franckh-Stuttgart: 130 pp.
- Holmquist, Ch., 1972. V. Mysidacea. In H. Bick, G. Breitig, Th. Grospietsch, Ch. Holmquist, H. Löffler, E. Reisinger, A. Ruttner-Kolisko, O. A. Sæther & J. Schwoerbel. Das Zooplankton der Binnengewässer, 1. Teil. In H.-J. Elster & W. Ohle, Die Binnengewässer. Vol. 26/1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 247-256.
- Kiefer F., 1973. Ruderfußkrebse. In: Einführung in die Kleinlebewelt. Kosmos-Verlag Franckh-Stuttgart: 99 pp.
- Kiefer F. & Fryer G., 1978. Copepoda. In: Das Zooplankton der Binnengewässer 2. Teil. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung; Nägele und Obermiller: 208 pp.
- Korovchinsky, N. M., 1992. Sididae and Holopediidae. (Crustacea: Daphniiformes). In H. J. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 3. SPB Academic Publishing, The Hague: 82 pp.
- Lieder, U., 1996. Crustacea. Cladocera/Bosminidae. In J. Schwoerbel & P. Zwick (Hrsg.), Süßwasserfauna von Mitteleuropa. Bd. 8/2-3. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: 80 pp.
- Nogrady, T. & H. Segers (Eds), 2002. Rotifera. Vol. 6: Asplanchnidae, Gastropodidae, Lindiidae, Microcodidae, Synchaetidae, Trochosphaeridae and Filinia. In H. J. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 18. Backhuys Publishers, Leiden: 264 pp.

- Nogrady, T., R. Pourriot & H. Segers, 1995. Rotifera. Volume 3: Notommatidae and Scaridiidae. In T. Nogrady (Ed.), Rotifera. In H. J. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 8. SPB Academic Publishing, Amsterdam: 248 pp.
- Orlova-Bienkowskaja, M. Y., 2001. Cladocera: Anomopoda. Daphniidae: genus *Simocephalus*. In H. J. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Backhuys Publishers, Vol. 17. Leiden: 130 pp.
- Pontin, R. M., 1978. A key to the Freshwater Planktonic and semi-planktonic Rotifera of the British Isles. Scientific Publication. Vol. 38. Freshwater Biological Association: 178 pp.
- Ruttner-Kolisko, A., 1972. III. Rotatoria. In H. Bick, G. Breitig, Th. Grospietsch, Ch. Holmquist, H. Löffler, E. Reisinger, A. Ruttner-Kolisko, O. A. Sæther & J. Schwoerbel. Das Zooplankton der Binnengewässer, 1. Teil. In H.-J. Elster & W. Ohle, Die Binnengewässer. Vol. 26/1. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 99-234.
- Smirnov, N. N., 1996. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. In H. J. F. Dumont (Co.-Ed.), Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. Vol. 11. SPB Academic Publishing, Amsterdam: 197 pp.
- Voigt, M. & W. Koste, 1978a. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Bd. I, Textband. 2. Aufl. Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart: 673 pp.
- Voigt, M. & W. Koste, 1978b. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas. Überordnung Monogononta. Bd. II, Tafelband. 2. Aufl. Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart: 234 T.

8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Kenndaten der 10 untersuchten Seen 2020, Los 1 (Datenquelle: LLUR). 13
Tab. 2:	Auflistung der 11 untersuchten Messstellen von 10 Seen 2020, Los 1, mit den See- und Messstellen-Nummern. (Quelle: LLUR). Die Seen sind alphabetisch geordnet. 13
Tab. 3:	Gewichtungsfaktoren zur Ermittlung des deutschen Phyto-Seen-Index (PSI) für natürliche Seen des Tieflands (MISCHKE et al. 2017, Phytosee 7.0)... 20
Tab. 4:	Indexwerte und entsprechende Einstufung in ökologische Zustandsklassen für die Teilmetrics und den PSI 20
Tab. 5:	Saisonmittelwerte wichtiger limnologischer Parameter der See-Messstellen 2020, Los 1. Chemiewerte aus 1 m Tiefe; Phyto-BV (Biovolumen) und Chl.a als integrierte Probe. Die Seen sind alpabetisch sortiert. 24
Tab. 6:	Gesamtbewertung (PSI ohne und mit DI-PROF) und mittlere Anzahl der Indikatorarten für 11 See-Messstellen in Schleswig-Holstein, Los 1, für das Jahr 2020 (Proben-Zeitraum März bis Nov.; Programmversion PhytoSee 7.1).- Sortierung nach der Fließrichtung der Schwentinekette (außer Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört). *: Fachgutachterlich (FAG) wurde der Dieksee auf die Klasse „gut“ herabgestuft (siehe Seekapitel 5.4.1). 37
Tab. 7:	Bewertung (PSI und Einzelmetrics) für 11 See-Messstellen in Schleswig-Holstein, Los 1, für das Jahr 2020.- (Proben-Zeitraum März bis Nov.; Programmversion PhytoSee 7.1).- Sortierung nach der Fließrichtung der Schwentinekette (außer Dobesdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört)..... 38
Tab. 8:	Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für die Seen S.-H. 2020, Los 1- Sommersituation (24. Juni bis 7. Oktober). Stark ausgeprägte niedrige Effektklassen in den Spalten von Z/P bis FQI sind rot hinterlegt, stark ausgeprägte, hohe Effektklassen blau. Die Bewertung mittels PSI (Bew.) ist ebenfalls angefügt. 41
Tab. 9:	Behler See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie 2020 im Vergleich mit früheren Jahren.- 50
Tab. 10:	Dieksee: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie 2020 im Vergleich mit früheren Jahren.- 61
Tab. 11:	Dobersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) der Zeiträume 2005-2012 und 2013-2020. 71

Tab. 12:	Dobersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich im Vergleich zu den letzten 10 Jahren.....	73
Tab. 13:	Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für den Dobersdorfer See ab 2007 (Sommersituation). Ausgeprägte, niedrige bzw. hohe Effektklassen sind rot bzw. blau markiert.....	76
Tab. 14:	Gr. Eutiner See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.	84
Tab. 15:	Vergleich wichtiger Parameter (arithmetisches Jahresmittel) der Zeiträume 2005-2012 und 2013-2020 für den Gr. Plöner See, Südteil.....	94
Tab. 16:	Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu den letzten Jahren seit 2010 für den Gr. Plöner See, Südteil. -	96
Tab. 17:	Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für den Großen Plöner See (Süd) ab 2006. Ausgeprägte, niedrige bzw. hohe Effektklassen sind rot bzw. blau markiert. Das Jahr 2010 ist aufgrund des geringen Probenumfangs nicht mit den anderen Jahren vergleichbar, weshalb bisher keine Berechnung über PhytoLoss erfolgte. Die Indices beziehen sich im jeweiligen Jahr auf die Sommersituation.	100
Tab. 18:	Kellersee: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-.....	107
Tab. 19:	Kl. Plöner See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-.....	116
Tab. 20:	Lanker See: Vergleich wichtiger Parameter (Jahresmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren. Oben: Nord, unten: Süd.	125
Tab. 21:	Sibbersdorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-	135
Tab. 22:	Stendorfer See: Vergleich wichtiger Parameter (Saisonmittel) und Indices des Phytoplanktons und der Trophie im Jahr 2020 im Vergleich zu früheren Jahren.-.....	145

9 Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Seen des Schwentine-Einzugsgebietes (entnommen aus LANU 2006). Die untersuchten Seen 2020 der Schwentine-Seenkette sind in Tab. 5 aufgelistet. 23
- Abb. 2: Vergleich der 11 See-Messstellen 2020, Los 1, sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker für Phytoplankton-Biovolumen (**oben**), Chl.a (**Mitte**), und Gesamtphosphor (TP) in 1 m Tiefe (**unten**) (Einzeldaten mit n=7),). 26
- Abb. 3: Anzahl der nachgewiesenen Taxa in den untersuchten Seen im Jahr 2020, Los 1. Seen (Seebecken)-Reihenfolge in absteigender Taxazahl. 27
- Abb. 4: Durchschnittliche Abundanz-Anteile (**links**) sowie durchschnittliche Biomassen (Trockenmassen)-Anteile (**rechts**) der 4 taxonomischen Großgruppen: Mittelwert von allen 2020 untersuchten Seen bzw. Seebecken, Los 1. 27
- Abb. 5: Vergleich der 11 See-Messstellen 2020, Los 1, sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See, der nicht zur Seenkette gehört): Box plots für das Zooplankton-Trockengewicht. 28
- Abb. 6: Mediane der TM im Jahr 2020 (Balken mit rechter Achse) mit Netzzuglängen (schwarze Linie, mit linker Achse.), sortiert nach den Biomassen. 29
- Abb. 7: Vergleich der Seen 2020, Los 1. **Links**: Durchschnittlicher Cladoceren-Größenindex (GIC = mittlere Trockenmasse pro Cladoceren-Individuum); gesamter Messzeitraum; Mediane mit Box / Whisker (75 und 95 %). **Rechts**: Durchschnittlicher Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P) in den untersuchten Seen 2020, Los 1 (gesamter Messzeitraum) (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 30
- Abb. 8: **Links**: Durchschnittliche Abundanz der Veliger Larven von *Dreissena* spp. in der Schwentine-Kette sowie im Dobersdorfer See 2020. **Rechts**: Durchschnittliche Abundanz der *Dreissena* spp. Veliger aufsummiert für die gesamte Schwentine-Kette in den verschiedenen Untersuchungsjahren. (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 31
- Abb. 9: Vergleich der 11 See-Messstellen für **Gesamtphosphor** über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker. 33

- Abb. 10: Vergleich der 11 See-Messstellen für **Chl.a** über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker. 34
- Abb. 11: Vergleich der 11 See-Messstellen für das Phytoplankton-Biovolumen über 3 Jahre (2008/11, 2014 und 2020), sortiert nach der Fließrichtung der Schwentineseenkette (Ausnahme Dobersdorfer See ganz rechts, der nicht zur Seenkette gehört): Mediane mit Box / Whisker..... 35
- Abb. 12: Durchschnittliche Biomassen (Trockenmassen, Median / Box-Whisker) in der Schwentine-Kette (vom oberstromig gelegenen Stendorfer See bis hin zum Lanker See) sowie im Dobersdorfer See. Jahre 2008/11, 2014 und aktuelles Jahr 2020 im Vergleich. Dob = Dobersdorfer See; GrEut = Gr. Eutiner See; GrPlön = Gr. Plöner See Süd; Sib = Sibbersdorfer See; KIPlön = Kl. Plöner See; LankS = Lanker See S; Keller = Kellersee; LankN = Lanker See N; Sten = Stendorfer See; Diek = Dieksee; Behl = Behler See..... 36
- Abb. 13: Seen 2020, Los 1 im Vergleich: PSI (Phytosee-Index 7.1) und TI (Trophie-Index nach LAWA 2014). Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört. 39
- Abb. 14: Der Phytosee-Index der Seen 2020, Los 1, im Vergleich mit 2008/2011 und 2020. Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört... 40
- Abb. 15: Derr Trophie-Index (LAWA 2014) der Seen 2020, Los 1, im Vergleich mit 2008/2011 und 2020. Sortierung nach der Fließrichtung innerhalb der Schwentiner Seenkette, ausgenommen Dobersdorfer See, der nicht zur Kette gehört. 40
- Abb. 16: Mittelwerte der PhytoLoss-Indizes für die über den PSI als sehr gut, gut, mäßig und unbefriedigend eingestuften Seen. Los 1; Jahr 2020. 42
- Abb. 17: Überblick über die mittels des Moduls PhytoLoss errechneten Indices für 10 Seen (11 Messstellen) in Schleswig-Holstein im Jahr 2020, Los 1, wobei die Radardiagramme nach dem Phytosee-Index (PSI) geordnet dargestellt werden. **Oben links:** Radardiagramm = Seen mit PSI <2, **oben rechts:** Seen mit PSI 2-2,5, **unten links:** Seen mit PSI bis 3,0, **unten rechts:** Seen mit PSI >3,0. Indices berechnet über den Sommerzeitraum..... 43
- Abb. 18: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Behler Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 45

- Abb. 19: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Behler See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile der Biomassen. 47
- Abb. 20: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Behler See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 48
- Abb. 21: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Behler Sees für die Jahre 2011, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 50
- Abb. 22: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020..... 51
- Abb. 23: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Behler See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 52
- Abb. 24: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dieksee Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 54
- Abb. 25: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Dieksee im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 56
- Abb. 26: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Dieksee im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 57
- Abb. 27: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dieksee für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 61
- Abb. 28: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Dieksee in den Untersuchungsjahren 2011, 2014, 2017 und 2020..... 62
- Abb. 29: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Dieksee in den Untersuchungsjahren 2011, 2014, 2017 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 63

- Abb. 30: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Dobersdorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 65
- Abb. 31: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Dobersdorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 67
- Abb. 32: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Dobersdorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer. 68
- Abb. 33: Summenparameter im Langzeitvergleich für den Dobersdorfer See 2005 – 2020 (boxplots). **Links**: Gesamtphosphor (TP) (oben: 1m Tiefe, unten: 17-18 m Tiefe). **Rechts**: Algenbiomasse aus 0-6 m Tiefe (oben: Chl.a, unten: Phytoplankton-Biovolumen)..... 70
- Abb. 34: Trophie-Index (nach LAWA 2014) und PhytoSee-Index (PSI) Version 7.0 (2020: Version 7.1) im Vergleich 2005 bis 2020 für den Dobersdorfer See..... 72
- Abb. 35: Entwicklung der Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons (Einzelwerte **oben**, Box-Whisker-Graphik **unten**), für die Untersuchungsjahre 2008 – 2020 (oben) und 2005 – 2020 (unten) im Dobersdorfer See. Box-Plots: Gesamter Untersuchungszeitraum innerhalb jedes Jahres..... 74
- Abb. 36: Entwicklung des GICs (**oben**) über die Untersuchungsjahre **2005 – 2020** im Dobersdorfer See. **Unten links**: GIC-Entwicklung, **unten rechts**: Z/P-Entwicklung, berechnet über die Trockenmassen; beides als Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) dargestellt, alljährlich über jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum. 76
- Abb. 37: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Eutiner Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chl a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 79
- Abb. 38: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Gr. Eutiner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 81
- Abb. 39: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Gr. Eutiner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer. 82

- Abb. 40: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Eutiner Sees für die Jahre 2008, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 84
- Abb. 41: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Gr. Eutiner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. 85
- Abb. 42: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Gr. Eutiner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 86
- Abb. 43: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Gr. Plöner Sees, Südteil, im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 88
- Abb. 44: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Gr. Plöner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 91
- Abb. 45: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Gr. Plöner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indices errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 92
- Abb. 46: Summenparameter im Langzeitvergleich für den Gr. Plöner See, Südteil, 2005 – 2020 (boxplots). **Links**: Gesamtphosphor (TP) in 1m Tiefe (oben) und 56-57 m (unten). **Rechts**: Algenbiomasse als Biovolumen (oben) und Chl.a (unten). 94
- Abb. 47: Trophie-Index (nach LAWA 2014) und PhytoSee-Index (PSI), Version 7.0, ausgenommen 2020 (Version 7.1), im Vergleich 2005 bis 2020 für den Gr. Plöner See, Südteil. 96
- Abb. 48: Entwicklung der Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Großen Plöner See (**2008 bis 2020 bzw. 2005 bis 2020**). **Oben** = einzelne Monate; **unten** = Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) über den jeweils gesamten Untersuchungszeitraum im Jahr. 98
- Abb. 49: Entwicklung des GICs (**oben**) über die Untersuchungsjahre **2005 – 2020** im Doberdorfer See. **Unten links**: GIC-Entwicklung, **unten rechts**: Z/P-Entwicklung, berechnet über die Trockenmassen; beides als Mediane mit Box Whisker (75 und 95%) dargestellt, alljährlich über jeweils den gesamten Untersuchungszeitraum. 99

- Abb. 50: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kellersees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 102
- Abb. 51: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Kellersee im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 104
- Abb. 52: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Kellersee im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer. 105
- Abb. 53: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a im Kellersee für die Jahre 2008, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 107
- Abb. 54: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Kellersee in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. 108
- Abb. 55: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Kellersee in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 109
- Abb. 56: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kl. Plöner Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 111
- Abb. 57: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Kl. Plöner See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 113
- Abb. 58: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Kl. Plöner See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Linie für den Sommer. 114
- Abb. 59: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Kl. Plöner Sees für die Jahre 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 116
- Abb. 60: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Kl. Plöner See in den Untersuchungsjahren 2014 und 2020. 117

- Abb. 61: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Kl. Plöner See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 117
- Abb. 62: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Lanker Sees (**links**: Nordbecken, **rechts**: Südbecken) im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen..... 119
- Abb. 63: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Lanker See jeweils Nord (**obere beide Graphiken**) und Süd (**untere beide Graphiken**) im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 122
- Abb. 64: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Lanker See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 123
- Abb. 65: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Lanker Sees für die Jahre 2008, 2014 und 2020. **Oben**: tieferes Nordbecken, **unten**: flacheres Südbecken (jeweils in beiden Abb. oben absolute Biovolumina und unten prozentuale Anteile). 126
- Abb. 66: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Lanker See (oben: Nord, unten: Süd) in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. 127
- Abb. 67: Cladoceren-Größenindex (GIC) im Lanker See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. **Links**: Nordbecken, **rechts**: Südbecken (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 128
- Abb. 68: Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P) im Lanker See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014 und 2020. **Links**: Nordbecken, **rechts**: Südbecken. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 128
- Abb. 69: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Sibbersdorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 130
- Abb. 70: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Sibbersdorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 133

- Abb. 71: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Sibbersdorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 134
- Abb. 72: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Sibbersdorfer Sees für die Jahre 2011, 2014 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 136
- Abb. 73: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Sibbersdorfer See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020..... 137
- Abb. 74: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Sibbersdorfer See in den Untersuchungsjahren 2011, 2014 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 138
- Abb. 75: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Stendorfer Sees im Jahr 2020. Oben: Absolute Biovolumina und Chlorophyll a. Unten: Prozentuale Anteile Biovolumen. 140
- Abb. 76: Biomasse (Trockengewicht) des Zooplanktons (Säulen) und Cladoceren-Größenindex (Linie) für den Stendorfer See im Jahr 2020. Oben: Absolute Biomassengehalte (linke Achse) bzw. GIC-Werte (rechte Achse). Unten: Prozentuale Anteile. 142
- Abb. 77: Wichtigste Indizes zur Interaktion Zooplankton / Phytoplankton bzw. Fische / Zooplankton, berechnet über das PhytoLoss-Modul für den Stendorfer See im Jahr 2020. Rote Linie = Indizes errechnet für die gesamte Vegetationsperiode, gestrichelte schwarze Line für den Sommer. 143
- Abb. 78: Biovolumen der Phytoplankton-Großgruppen und Chl.a des Stendorfer Sees für die Jahre 2008, 2014, 2017 und 2020. Oben: Absolute Biovolumina. Unten: Prozentuale Anteile. 145
- Abb. 79: Biomasse (Trockenmasse) des Zooplanktons im Stendorfer See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014, 2017 und 2020. 146
- Abb. 80: Cladoceren-Größenindex (GIC, **links**) sowie Umsatz von Phytoplankton- in Zooplanktonmasse (Z/P, **rechts**) im Stendorfer See in den Untersuchungsjahren 2008, 2014, 2017 und 2020. Umsatz berechnet über die Trockenmassen (Mediane mit 75 und 95 % Perzentilen). 147

10 Anschriften der Verfasser

<p><i>LimPlan</i></p> <p>Büro für Gewässer- und Landschaftsökologie</p> <p>Dr. Wolfgang Arp Otaustr. 19 13351 Berlin</p> <p>Tel. 030 450 274 18 Fax. 030 450 274 19</p> <p>w.arp@limplan.de www.limplan.de</p>	<p>Büro für Gewässerökologie</p> <p>apl. Prof. Dr. Gerhard Maier</p> <p>Brucknerstr. 23 89 250 Senden</p> <p>Tel. 07307 9550762</p> <p>gmaier-senden@t-online.de</p>
---	--

11 Anhang

11.1 Messstellen, Termine u. Probtiefen der Phytop.-Proben 2020, Los 1

MS_NR	M_NAME1	DATUM	JAHR	TIEFE	MISCHPROBE
129079	Behler See, tiefste Stelle	03.03.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	07.04.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	14.05.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	09.06.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	21.07.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	25.08.2020	2020	10,0	JA
129079	Behler See, tiefste Stelle	29.09.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	03.03.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	07.04.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	14.05.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	09.06.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	21.07.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	25.08.2020	2020	10,0	JA
129076	Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	29.09.2020	2020	10,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	12.05.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	10.06.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	08.07.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	20.08.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	23.09.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	14.10.2020	2020	6,0	JA
129009	Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste St.	18.11.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	24.03.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	11.05.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	08.06.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	14.07.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	18.08.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	21.09.2020	2020	6,0	JA
129103	Großer Eutiner See, tiefste Stelle	21.10.2020	2020	6,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	13.05.2020	2020	10,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	10.06.2020	2020	10,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	09.07.2020	2020	8,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	19.08.2020	2020	10,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	15.09.2020	2020	10,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	20.10.2020	2020	10,0	JA
129102	Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	17.11.2020	2020	10,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	03.03.2020	2020	10,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	07.04.2020	2020	10,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	08.06.2020	2020	9,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	21.07.2020	2020	6,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	25.08.2020	2020	8,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	29.09.2020	2020	10,0	JA
129075	Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	19.10.2020	2020	10,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	24.03.2020	2020	8,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	13.05.2020	2020	10,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	10.06.2020	2020	10,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	09.07.2020	2020	8,0	JA

MS_NR	M_NAME1	DATUM	JAHR	TIEFE	MISCHPROBE
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	19.08.2020	2020	4,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	15.09.2020	2020	10,0	JA
129078	Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	20.10.2020	2020	10,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	04.03.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	08.04.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	12.05.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	22.07.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	26.08.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	30.09.2020	2020	6,0	JA
129104	Lanker See, tiefste Stelle	20.10.2020	2020	6,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	04.03.2020	2020	6,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	08.04.2020	2020	6,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	12.05.2020	2020	5,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	22.07.2020	2020	6,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	26.08.2020	2020	5,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	30.09.2020	2020	5,0	JA
129171	Lanker See, flaches Becken, Seemitte	20.10.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	02.03.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	06.04.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	14.05.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	20.07.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	24.08.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	28.09.2020	2020	5,0	JA
129174	Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	19.10.2020	2020	5,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	02.03.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	06.04.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	11.05.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	08.06.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	20.07.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	24.08.2020	2020	6,0	JA
129175	Stendorfer See, tiefste Stelle	28.09.2020	2020	6,0	JA

11.2 Messstellen, Termine u. Probentiefen der Zoopl.-Proben 2020, Los 1

Gewässername	Datum	Prob_Meth	Netzzuglänge
Behler See, tiefste Stelle	03.03.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	07.04.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	14.05.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	09.06.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	21.07.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	25.08.2020	N	0-30m
Behler See, tiefste Stelle	29.09.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	03.03.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	07.04.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	14.05.2020	N	0-30m

Gewässername	Datum	Prob_Meth	Netzzuglänge
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	09.06.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	21.07.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	25.08.2020	N	0-30m
Dieksee, westl. Teil, tiefste Stelle	29.09.2020	N	0-30m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	12.05.2020	N	0-17m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	10.06.2020	N	0-17m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	08.07.2020	N	0-15m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	20.08.2020	N	0-17m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	23.09.2020	N	0-17m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	14.10.2020	N	0-17m
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	18.11.2020	N	0-17m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	24.03.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	11.05.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	08.06.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	14.07.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	18.08.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	21.09.2020	N	0-15m
Großer Eutiner See, tiefste Stelle	21.10.2020	N	0-15m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	13.05.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	10.06.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	09.07.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	19.08.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	15.09.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	20.10.2020	N	0-30m
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	17.11.2020	N	0-30m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	03.03.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	07.04.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	08.06.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	21.07.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	25.08.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	29.09.2020	N	0-24m
Kellersee, Südteil,tiefste Stelle	19.10.2020	N	0-24m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	24.03.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	13.05.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	10.06.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	09.07.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	19.08.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	15.09.2020	N	0-29m
Kleiner Plöner See, tiefste Stelle	20.10.2020	N	0-29m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	04.03.2020	N	0-5m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	08.04.2020	N	0-5m

Gewässername	Datum	Prob_Meth	Netzzuglänge
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	12.05.2020	N	0-5m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	23.07.2020	N	0-5m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	26.08.2020	N	0-5m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	30.09.2020	N	0-5m
Lanker See, flaches Becken, Seemitte	20.10.2020	N	0-5m
Lanker See, tiefste Stelle	04.03.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	08.04.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	12.05.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	23.07.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	26.08.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	30.09.2020	N	0-18m
Lanker See, tiefste Stelle	20.10.2020	N	0-18m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	02.03.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	06.04.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	14.05.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	20.07.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	24.08.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	28.09.2020	S	0-4m
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	19.10.2020	S	0-4m
Stendorfer See, tiefste Stelle	02.03.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	06.04.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	11.05.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	08.06.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	20.07.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	24.08.2020	N	0-6m
Stendorfer See, tiefste Stelle	28.09.2020	N	0-6m

Abkürzungen: N = Netzzug, s = Schöpfproben

11.3 Artenlisten Phytoplankton incl. Pelagialdiatomeen (Seen 2020, Los 1)

(Sortierung je See nach Großgruppen)

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Behler See	1	6837	Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen	Bacillariophyceae
Behler See	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Behler See	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Behler See	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Behler See	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Behler See	250	6178	Cyclotella atomus	Hustedt	Bacillariophyceae
Behler See	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Behler See	261	6936	Cyclotella ocellata	Pantocsek	Bacillariophyceae
Behler See	351	26389	Fragilaria acus	(Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Behler See	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Behler See	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Behler See	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Behler See	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Behler See	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Behler See	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Behler See	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Behler See	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Behler See	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Behler See	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Behler See	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Behler See	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Behler See	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Behler See	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Behler See	126	7927	Chlorogonium	Ehrenberg	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Behler See	320	7035	Eudorina elegans	Ehrenberg	Chlorophyceae
Behler See	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Behler See	517	7250	Oocystis	A.Braun	Chlorophyceae
Behler See	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Behler See	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Behler See	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Behler See	606	7897	Pseudosphaerocystis lacustris	(Lemmermann) Nováková	Chlorophyceae
Behler See	639	7049	Scenedesmus acuminatus	(Lagerheim) Chodat	Chlorophyceae
Behler See	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Behler See	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Behler See	443	7306	Mallomonas	Perty	Chrysophyceae
Behler See	740	7803	Synura	Ehrenberg	Chrysophyceae
Behler See	811	7290	Uroglena	Ehrenberg	Chrysophyceae
Behler See	160	17153	Closterium acutum var. linea	(Perty) W. & G.S.West	Conjugatophyceae
Behler See	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Behler See	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Behler See	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Behler See	223	7926	Cryptomonas marssonii	Skuja	Cryptophyceae
Behler See	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Behler See	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Behler See	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Behler See	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Behler See	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Behler See	61	8844	Aphanocapsa holsatica	(Lemmermann) Cronberg & Komárek	Cyanobacteria
Behler See	246	8835	Cyanodictyon	Pascher	Cyanobacteria
Behler See	431	8208	Limnothrix planctonica	(Wołoszyńska) M.E.Meffert	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Behler See	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Behler See	580	8818	Planktolynghya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Behler See	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Behler See	598	8059	Pseudanabaena	Lauterborn	Cyanobacteria
Behler See	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Behler See	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Behler See	560	7258	Peridinium willei	Huitfeldt-Kaas	Dinophyceae
Behler See	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Behler See	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Behler See	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae
Behler See	318	0	Erkenia subaequiciliata / Chrysochromulina parva		Unbestimmte Algen
Behler See	778	7092	Tribonema	Derbes & Solier	Xanthophyceae
Dieksee	1	6837	Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen	Bacillariophyceae
Dieksee	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Dieksee	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Dieksee	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Dieksee	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Dieksee	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Dieksee	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Dieksee	250	6178	Cyclotella atomus	Hustedt	Bacillariophyceae
Dieksee	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Dieksee	261	6936	Cyclotella ocellata	Pantocsek	Bacillariophyceae
Dieksee	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Dieksee	347	6161	Fragilaria	Lyngbye	Bacillariophyceae
Dieksee	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dieksee	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Dieksee	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Dieksee	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Dieksee	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Dieksee	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Dieksee	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Dieksee	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Dieksee	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Dieksee	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Dieksee	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dieksee	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dieksee	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dieksee	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dieksee	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dieksee	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Dieksee	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Dieksee	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Dieksee	126	7927	Chlorogonium	Ehrenberg	Chlorophyceae
Dieksee	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Dieksee	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Dieksee	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Dieksee	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Dieksee	740	7803	Synura	Ehrenberg	Chrysophyceae
Dieksee	160	17153	Closterium acutum var. linea	(Perty) W. & G.S.West	Conjugatophyceae
Dieksee	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Dieksee	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dieksee	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Dieksee	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Dieksee	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Dieksee	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Dieksee	31	8020	Anabaena	Bory ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Dieksee	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Dieksee	24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.Richter in Lemmermann	Cyanobacteria
Dieksee	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Dieksee	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Dieksee	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Dieksee	61	8844	Aphanocapsa holsatica	(Lemmermann) Cronberg & Komárek	Cyanobacteria
Dieksee	187	8115	Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli	Cyanobacteria
Dieksee	246	8835	Cyanodictyon	Pascher	Cyanobacteria
Dieksee	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Dieksee	459	8024	Microcystis	Kützing ex Lemmermann	Cyanobacteria
Dieksee	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Dieksee	580	8818	Planktolyngbya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Dieksee	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Dieksee	598	8059	Pseudanabaena	Lauterborn	Cyanobacteria
Dieksee	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Dieksee	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Dieksee	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Dieksee	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Dieksee	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Dieksee	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Dieksee	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dobersdorfer See vor Schlesen, tief. St.	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	75	6798	Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	347	6161	Fragilaria	Lyngbye	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	5	7018	Actinastrum hantzschii	Lagerheim	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	183	7568	Coelastrum pseudomicroporum	Korshikov	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	184	7214	Coelastrum reticulatum	(Dangeard) Senn	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	Wood	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	1584	7920	Fotterella tetrachlorelloides	R.Buck	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	464	7071	Monoraphidium arcuatum	(Korshikov) Hindák	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	471	7913	Monoraphidium komarkovae	Nygaard	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	490	7248	Nephrocytium agardhianum	Nägeli	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	517	7250	Oocystis	A.Braun	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	533	7831	Pediastrum biradiatum	Meyen	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	541	7058	Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	606	7897	Pseudosphaerocystis lacustris	(Lemmermann) Nováková	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	639	7049	Scenedesmus acuminatus	(Lagerheim) Chodat	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	662	7062	Scenedesmus linearis	Komárek	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.Richter	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	1101	7748	Scenedesmus ovalternus	Chodat	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	669	7010	Scenedesmus quadricauda	(Turpin) Brébisson sensu Chodat	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	746	7260	Tetrachlorella alternans	(G.M.Smith) Korshikov	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	751	7281	Tetraedron minimum	(A.Braun) Hansgirg	Chlorophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	786	7022	Unbestimmte Chlorococcales	(Marchand) Pascher	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	200	17162	Cosmarium depressum var. planctonicum	Reverdin	Conjugatophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	477	7089	Mougeotia	C.Agardh	Conjugatophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	712	7064	Staurastrum	Meyen ex Ralfs	Conjugatophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	220	7398	Cryptomonas curvata	Ehrenberg em. Penard	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	223	7926	Cryptomonas marssonii	Skuja	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	28	8851	Anabaena sigmoidea	Nygaard	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	61	8844	Aphanocapsa holsatica	(Lemmermann) Cronberg & Komárek	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	134	8922	Chroococcus limneticus	Lemmermann	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	187	8115	Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	459	8024	Microcystis	Kützing ex Lemmermann	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	454	8181	Microcystis firma	(Kützing) Schmidle	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesien, tiefste Stelle	455	8912	Microcystis flos-aquae	(Wittrock) Kirchner	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	580	8818	Planktolynghya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	584	8438	Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	1289	17250	Diplopsalis	Bergh	Dinophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	556	7077	Peridinium groß (>40µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	326	7016	Euglena	Ehrenberg	Euglenophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	568	7997	Phacus pyrum	(Ehrenberg) F.Stein	Euglenophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae
Dobersdorfer See vor Schlesen, tiefste Stelle	778	7092	Tribonema	Derbes & Solier	Xanthophyceae
Großer Eutiner See	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	75	6798	Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Helleman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Eutiner See	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	836	6789	Zentrale Diatomeen 30-35µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Eutiner See	48	7202	Ankyra ancora	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	Wood	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	333	0	Eutetramorus/Sphaerocystis		Chlorophyceae
Großer Eutiner See	467	7317	Monoraphidium circinale	(Nygaard) Nygaard	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	471	7913	Monoraphidium komarkovae	Nygaard	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	517	7250	Oocystis	A.Braun	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Eutiner See	541	7058	Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	676	7892	Scenedesmus	Meyen	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	662	7062	Scenedesmus linearis	Komárek	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	666	7266	Scenedesmus obtusus	Meyen	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	751	7281	Tetraedron minimum	(A.Braun) Hansgirg	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	786	7022	Unbestimmte Chlorococcales	(Marchand) Pascher	Chlorophyceae
Großer Eutiner See	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Großer Eutiner See	161	7356	Closterium acutum var. variable	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Großer Eutiner See	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	220	7398	Cryptomonas curvata	Ehrenberg em. Penard	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	223	7926	Cryptomonas marssonii	Skuja	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Großer Eutiner See	17	8072	Anabaena circinalis	Rabenhorst ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	18	8857	Anabaena compacta	(Nygaard) B.Hickel	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	26	8913	Anabaena planctonica	Brunthaler	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	28	8851	Anabaena sigmoidea	Nygaard	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	64	8873	Aphanocapsa	Nägeli	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Eutiner See	68	8100	Aphanothece	Nägeli	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	246	8835	Cyanodictyon	Pascher	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	454	8181	Microcystis firma	(Kützing) Schmidle	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	455	8912	Microcystis flos-aquae	(Wittrock) Kirchner	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	460	8536	Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmermann	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	462	8710	Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	580	8818	Planktolyngbya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	584	8438	Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Großer Eutiner See	103	17099	Ceratium furcoides	(Levander) Langhans	Dinophyceae
Großer Eutiner See	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Großer Eutiner See	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Großer Eutiner See	799	7852	Unbestimmte Euglenophyceae	Schoenichen	Euglenophyceae
Großer Eutiner See	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Großer Eutiner See	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	75	6798	Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	81	6907	Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	84	6788	Aulacoseira subarctica	(O.Müller) Haworth	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	250	6178	Cyclotella atomus	Hustedt	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	261	6936	Cyclotella ocellata	Pantocsek	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	284	6006	Diatoma vulgare	Bory	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	351	26389	Fragilaria acus	(Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	719	6939	Stephanodiscus binderanus	(Kützing) Willi Krieger	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	527	7054	Pandorina morum	(O.F.Müller) Bory	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	683	7134	Schroederia	Lemmermann	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	1042	17331	Spermatozopsis exsultans	Korshikov	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	751	7281	Tetraedron minimum	(A.Braun) Hansgirg	Chlorophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	443	7306	Mallomonas	Perty	Chrysophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	811	7290	Uroglena	Ehrenberg	Chrysophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	17	8072	Anabaena circinalis	Rabenhorst ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.Richter in Lemmermann	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	187	8115	Coelosphaerium kuetszingianum	Nägeli	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Großer Plöner See, Südteil, tiefste Stelle	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Kellersee	1	6837	Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen	Bacillariophyceae
Kellersee	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Kellersee	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Kellersee	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Kellersee	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Kellersee	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Kellersee	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Kellersee	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Kellersee	347	6161	Fragilaria	Lyngbye	Bacillariophyceae
Kellersee	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Kellersee	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Kellersee	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Kellersee	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Kellersee	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Kellersee	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Kellersee	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Kellersee	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Kellersee	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Kellersee	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kellersee	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Kellersee	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kellersee	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kellersee	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kellersee	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Kellersee	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Kellersee	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Kellersee	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Kellersee	183	7568	Coelastrum pseudomicroporum	Korshikov	Chlorophyceae
Kellersee	333	0	Eutetramorus/Sphaerocystis		Chlorophyceae
Kellersee	1584	7920	Fotterella tetrachlorelloides	R.Buck	Chlorophyceae
Kellersee	422	7210	Lagerheimia genevensis	Chodat	Chlorophyceae
Kellersee	469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Kellersee	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Kellersee	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Kellersee	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Kellersee	606	7897	Pseudosphaerocystis lacustris	(Lemmermann) Nováková	Chlorophyceae
Kellersee	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Kellersee	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Kellersee	740	7803	Synura	Ehrenberg	Chrysophyceae
Kellersee	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Kellersee	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Kellersee	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Kellersee	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Kellersee	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Kellersee	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Kellersee	17	8072	Anabaena circinalis	Rabenhorst ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Kellersee	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Kellersee	24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.Richter in Lemmermann	Cyanobacteria
Kellersee	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Kellersee	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Kellersee	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Kellersee	61	8844	Aphanocapsa holsatica	(Lemmermann) Cronberg & Komárek	Cyanobacteria
Kellersee	68	8100	Aphanothece	Nägeli	Cyanobacteria
Kellersee	187	8115	Coelosphaerium kuetzingianum	Nägeli	Cyanobacteria
Kellersee	246	8835	Cyanodictyon	Pascher	Cyanobacteria
Kellersee	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Kellersee	459	8024	Microcystis	Kützing ex Lemmermann	Cyanobacteria
Kellersee	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Kellersee	455	8912	Microcystis flos-aquae	(Wittrock) Kirchner	Cyanobacteria
Kellersee	458	8821	Microcystis novacekii	(Komárek) Compère	Cyanobacteria
Kellersee	460	8536	Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmermann	Cyanobacteria
Kellersee	462	8710	Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek	Cyanobacteria
Kellersee	580	8818	Planktolyngbya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Kellersee	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Kellersee	598	8059	Pseudanabaena	Lauterborn	Cyanobacteria
Kellersee	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Kellersee	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Kellersee	103	17099	Ceratium furcoides	(Levander) Langhans	Dinophyceae
Kellersee	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Kellersee	390	7512	Gymnodinium	F.Stein	Dinophyceae
Kellersee	556	7077	Peridinium groß (>40µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Kellersee	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Kellersee	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Kellersee	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae
Kleiner Plöner See	1	6837	Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	75	6798	Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	81	6907	Aulacoseira islandica	(O.Müller) Simonsen	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	250	6178	Cyclotella atomus	Hustedt	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	261	6936	Cyclotella ocellata	Pantocsek	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	347	6161	Fragilaria	Lyngbye	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	351	26389	Fragilaria acus	(Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	446	6005	Melosira varians	C.Agardh	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	507	6120	Nitzschia vermicularis	(Kützing) Hantzsch	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Kleiner Plöner See	719	6939	Stephanodiscus binderanus	(Kützing) Willi Krieger	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	803	6947	Unbestimmte pennate Diatomeen	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Kleiner Plöner See	5	7018	Actinastrum hantzschii	Lagerheim	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	126	7927	Chlorogonium	Ehrenberg	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	Wood	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	321	7570	Eudorina	Ehrenberg	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	422	7210	Lagerheimia genevensis	Chodat	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	527	7054	Pandorina morum	(O.F.Müller) Bory	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Kleiner Plöner See	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Kleiner Plöner See	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Kleiner Plöner See	443	7306	Mallomonas	Perty	Chrysophyceae
Kleiner Plöner See	811	7290	Uroglena	Ehrenberg	Chrysophyceae
Kleiner Plöner See	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Kleiner Plöner See	477	7089	Mougeotia	C.Agardh	Conjugatophyceae
Kleiner Plöner See	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Kleiner Plöner See	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Kleiner Plöner See	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Kleiner Plöner See	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Kleiner Plöner See	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Kleiner Plöner See	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	24	8855	Anabaena lemmermannii	P.G.Richter in Lemmermann	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina- Lavrenko	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	587	8437	Planktothrix	Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	584	8438	Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Kleiner Plöner See	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Kleiner Plöner See	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Kleiner Plöner See	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Kleiner Plöner See	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Kleiner Plöner See	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Kleiner Plöner See	780	7015	Ulothrix	Kützing	Ulvophyceae
Lanker See Nord	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	75	6798	Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	78	6785	Aulacoseira granulata	(Ehrenberg) Simonsen	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	79	6800	Aulacoseira granulata var. angustissima	(O.Müller) Simonsen	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	178	6145	Cocconeis	Ehrenberg	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Lanker See Nord	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	261	6936	Cyclotella ocellata	Pantocsek	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	283	6210	Diatoma tenuis	C.Agardh	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	284	6006	Diatoma vulgare	Bory	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	347	6161	Fragilaria	Lyngbye	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	351	26389	Fragilaria acus	(Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	446	6005	Melosira varians	C.Agardh	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	719	6939	Stephanodiscus binderanus	(Kützing) Willi Krieger	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	725	6796	Stephanodiscus neoastrea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Lanker See Süd	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Lanker See Nord	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Lanker See Süd	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Lanker See Süd	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Lanker See Süd	126	7927	Chlorogonium	Ehrenberg	Chlorophyceae
Lanker See Süd	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Lanker See Nord	212	7219	Crucigenia quadrata	Morren	Chlorophyceae
Lanker See Süd	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Lanker See Süd	471	7913	Monoraphidium komarkovae	Nygaard	Chlorophyceae
Lanker See Süd	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Lanker See Nord	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Lanker See Süd	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Lanker See Nord	541	7058	Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	Chlorophyceae
Lanker See Nord	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Lanker See Süd	606	7897	Pseudosphaerocystis lacustris	(Lemmermann) Nováková	Chlorophyceae
Lanker See Süd	609	7262	Pteromonas	Seligo	Chlorophyceae
Lanker See Nord	667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.Richter	Chlorophyceae
Lanker See Nord	669	7010	Scenedesmus quadricauda	(Turpin) Brébisson sensu Chodat	Chlorophyceae
Lanker See Süd	1042	17331	Spermatozopsis exsultans	Korshikov	Chlorophyceae
Lanker See Süd	303	7884	Dinobryon sociale	Ehrenberg	Chrysophyceae
Lanker See Nord	443	7306	Mallomonas	Perty	Chrysophyceae
Lanker See Süd	811	7290	Uroglena	Ehrenberg	Chrysophyceae
Lanker See Nord	160	17153	Closterium acutum var. linea	(Perty) W. & G.S.West	Conjugatophyceae
Lanker See Nord	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Lanker See Nord	172	7967	Closterium pronum	Brébisson	Conjugatophyceae
Lanker See Nord	712	7064	Staurastrum	Meyen ex Ralfs	Conjugatophyceae
Lanker See Nord	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Lanker See Nord	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Lanker See Nord	220	7398	<i>Cryptomonas curvata</i>	Ehrenberg em. Penard	Cryptophyceae
Lanker See Nord	222	7032	<i>Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus</i>	Ehrenberg	Cryptophyceae
Lanker See Süd	223	7926	<i>Cryptomonas marssonii</i>	Skuja	Cryptophyceae
Lanker See Süd	628	7868	<i>Rhodomonas lacustris</i>	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Lanker See Süd	627	7894	<i>Rhodomonas lens</i>	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Lanker See Nord	17	8072	<i>Anabaena circinalis</i>	Rabenhorst ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Lanker See Nord	18	8857	<i>Anabaena compacta</i>	(Nygaard) B.Hickel	Cyanobacteria
Lanker See Nord	21	8032	<i>Anabaena flos-aquae</i>	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Lanker See Süd	24	8855	<i>Anabaena lemmermannii</i>	P.G.Richter in Lemmermann	Cyanobacteria
Lanker See Nord	25	8854	<i>Anabaena macrospora</i>	Klebahn	Cyanobacteria
Lanker See Nord	859	8853	<i>Anabaena mendotae</i>	Trelease	Cyanobacteria
Lanker See Nord	26	8913	<i>Anabaena planctonica</i>	Brunthaler	Cyanobacteria
Lanker See Nord	32	8095	<i>Anabaena spiroides</i>	Klebahn	Cyanobacteria
Lanker See Nord	1268	8214	<i>Anabaena viguieri</i>	Denis & Frey	Cyanobacteria
Lanker See Nord	37	8846	<i>Anabaenopsis elenkinii</i>	V.Miller	Cyanobacteria
Lanker See Süd	54	8031	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Lanker See Süd	55	8096	<i>Aphanizomenon gracile</i>	Lemmermann	Cyanobacteria
Lanker See Süd	56	8845	<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Lanker See Nord	187	8115	<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>	Nägeli	Cyanobacteria
Lanker See Nord	452	8153	<i>Microcystis aeruginosa</i>	Kützing	Cyanobacteria
Lanker See Süd	454	8181	<i>Microcystis firma</i>	(Kützing) Schmidle	Cyanobacteria
Lanker See Süd	462	8710	<i>Microcystis wesenbergii</i>	(Komárek) Komárek	Cyanobacteria
Lanker See Süd	596	8206	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Lanker See Nord	963	8076	<i>Romeria</i>	Koczwara in Geitler	Cyanobacteria
Lanker See Nord	103	17099	<i>Ceratium furcoides</i>	(Levander) Langhans	Dinophyceae
Lanker See Nord	104	7239	<i>Ceratium hirundinella</i>	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Lanker See Nord	1289	17250	Diplopsalis	Bergh	Dinophyceae
Lanker See Nord	385	17085	Gymnodinium uberrimum	(G.J.Allman) Kofoid & Swezy	Dinophyceae
Lanker See Nord	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Lanker See Nord	555	7077	Peridinium	Ehrenberg	Dinophyceae
Lanker See Nord	556	7077	Peridinium groß (>40µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Lanker See Nord	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Lanker See Nord	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Lanker See Süd	326	7016	Euglena	Ehrenberg	Euglenophyceae
Lanker See Süd	568	7997	Phacus pyrum	(Ehrenberg) F.Stein	Euglenophyceae
Lanker See Nord	143	7211	Chrysochromulina parva	Lackey	Haptophyceae
Lanker See Süd	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae
Lanker See Nord	780	7015	Ulothrix	Kützing	Ulvophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	351	26389	Fragilaria acus	(Kützing) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	336	16570	Fragilaria capucina	Desmazières	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	342	6075	Fragilaria crotonensis	Kitton	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	506	6972	Nitzschia	Hassall	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	725	6796	Stephanodiscus neoastraea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	5	7018	Actinastrum hantzschii	Lagerheim	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	212	7219	Crucigenia quadrata	Morren	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	214	7031	Crucigenia tetrapedia	(Kirchner) W. & G.S.West	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	289	7033	Dictyosphaerium pulchellum	Wood	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	467	7317	Monoraphidium circinale	(Nygaard) Nygaard	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	471	7913	Monoraphidium komarkovae	Nygaard	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	541	7058	Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	609	7262	Pteromonas	Seligo	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	676	7892	Scenedesmus	Meyen	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	639	7049	Scenedesmus acuminatus	(Lagerheim) Chodat	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	667	7086	Scenedesmus opoliensis	P.G.Richter	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	669	7010	Scenedesmus quadricauda	(Turpin) Brébisson sensu Chodat	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	748	7279	Tetraedron caudatum	(Corda) Hansgirg	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	751	7281	Tetraedron minimum	(A.Braun) Hansgirg	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	786	7022	Unbestimmte Chlorococcales	(Marchand) Pascher	Chlorophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	299	7937	Dinobryon divergens	Imhof	Chrysophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	438	7308	Mallomonas akrokomos	Ruttner in Pascher	Chrysophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	160	17153	Closterium acutum var. linea	(Perty) W. & G.S.West	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	168	7068	Closterium limneticum	Lemmermann	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	200	17162	Cosmarium depressum var. planctonicum	Reverdin	Conjugatophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	237	7032	Cryptomonas 35-40µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	220	7398	Cryptomonas curvata	Ehrenberg em. Penard	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	223	7926	Cryptomonas marssonii	Skuja	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	18	8857	Anabaena compacta	(Nygaard) B.Hickel	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	859	8853	Anabaena mendotae	Trelease	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	26	8913	Anabaena planctonica	Brunnthaler	Cyanobacteria

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	1268	8214	Anabaena viguieri	Denis & Frey	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	37	8846	Anabaenopsis elenkinii	V.Miller	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	267	8828	Cylindrospermopsis raciborskii	(Woloszyńska) Seenayya & Subbaraju	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	459	8024	Microcystis	Kützing ex Lemmermann	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	454	8181	Microcystis firma	(Kützing) Schmidle	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	462	8710	Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	584	8438	Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	103	17099	Ceratium furcoides	(Levander) Langhans	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	1289	17250	Diplopsalis	Bergh	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	555	7077	Peridinium	Ehrenberg	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	853	17098	Woloszynskia	R.H.Thompson	Dinophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	326	7016	Euglena	Ehrenberg	Euglenophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	998	7041	Euglena oxyuris	Schmarda	Euglenophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	566	7060	Phacus longicauda	(Ehrenberg) Dujardin	Euglenophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	568	7997	Phacus pyrum	(Ehrenberg) F.Stein	Euglenophyceae
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Sibbersdorfer See, tiefste Stelle	778	7092	Tribonema	Derbes & Solier	Xanthophyceae
Stendorfer See	1	6837	Acanthoceras zachariasii	(Brun) Simonsen	Bacillariophyceae
Stendorfer See	72	6050	Asterionella formosa	Hassall	Bacillariophyceae
Stendorfer See	83	6797	Aulacoseira	Thwaites	Bacillariophyceae
Stendorfer See	1260	16791	Cyclostephanos delicatus	(Genkal) Casper & Scheffler	Bacillariophyceae
Stendorfer See	247	6943	Cyclostephanos dubius	(Hustedt) Round	Bacillariophyceae
Stendorfer See	248	6177	Cyclostephanos invisitatus	(M.H.Hohn & Hellerman) Theriot, Stoermer & Håkansson	Bacillariophyceae
Stendorfer See	3002	36000	Cyclotella balatonis	PANTOCSEK	Bacillariophyceae
Stendorfer See	349	6410	Fragilaria ulna angustissima - Sippen	sensu Krammer & Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Stendorfer See	352	16658	Fragilaria ulna var. ulna	(Nitzsch) Lange-Bertalot	Bacillariophyceae
Stendorfer See	494	16856	Nitzschia acicularis - Formenkreis	sensu DV 16856	Bacillariophyceae
Stendorfer See	717	6795	Stephanodiscus alpinus	Hustedt	Bacillariophyceae
Stendorfer See	721	6009	Stephanodiscus hantzschii	Grunow	Bacillariophyceae
Stendorfer See	723	6226	Stephanodiscus minutulus	(Kützing) Cleve & Moeller	Bacillariophyceae
Stendorfer See	725	6796	Stephanodiscus neoastreaea	Håkansson & B.Hickel	Bacillariophyceae
Stendorfer See	829	6789	Zentrale Diatomeen 10-15µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Stendorfer See	833	6789	Zentrale Diatomeen 15-20µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Stendorfer See	834	6789	Zentrale Diatomeen 20-25µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Stendorfer See	835	6789	Zentrale Diatomeen 25-30µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Stendorfer See	840	6789	Zentrale Diatomeen 5-10µm	G.Karsten	Bacillariophyceae
Stendorfer See	49	7844	Ankyra judayi	(G.M.Smith) Fott	Chlorophyceae
Stendorfer See	50	7130	Ankyra lanceolata	(Korshikov) Fott	Chlorophyceae
Stendorfer See	117	7021	Chlamydomonas	Ehrenberg	Chlorophyceae
Stendorfer See	179	7813	Coelastrum astroideum	De Notaris	Chlorophyceae
Stendorfer See	214	7031	Crucigenia tetrapedia	(Kirchner) W. & G.S.West	Chlorophyceae
Stendorfer See	320	7035	Eudorina elegans	Ehrenberg	Chlorophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Stendorfer See	333	0	Eutetramorus/Sphaerocystis		Chlorophyceae
Stendorfer See	467	7317	Monoraphidium circinale	(Nygaard) Nygaard	Chlorophyceae
Stendorfer See	468	7245	Monoraphidium contortum	(Thuret) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Stendorfer See	469	7090	Monoraphidium griffithii	(M.J.Berkeley) Komárková-Legnerová	Chlorophyceae
Stendorfer See	471	7913	Monoraphidium komarkovae	Nygaard	Chlorophyceae
Stendorfer See	517	7250	Oocystis	A.Braun	Chlorophyceae
Stendorfer See	515	7871	Oocystis marssonii	Lemmermann	Chlorophyceae
Stendorfer See	534	7055	Pediastrum boryanum	(Turpin) Meneghini	Chlorophyceae
Stendorfer See	535	7056	Pediastrum duplex	Meyen	Chlorophyceae
Stendorfer See	541	7058	Pediastrum tetras	(Ehrenberg) Ralfs	Chlorophyceae
Stendorfer See	582	7898	Planktosphaeria gelatinosa	G.M.Smith	Chlorophyceae
Stendorfer See	676	7892	Scenedesmus	Meyen	Chlorophyceae
Stendorfer See	683	7134	Schroederia	Lemmermann	Chlorophyceae
Stendorfer See	751	7281	Tetraedron minimum	(A.Braun) Hansgirg	Chlorophyceae
Stendorfer See	763	7908	Tetrastrum	Chodat	Chlorophyceae
Stendorfer See	786	7022	Unbestimmte Chlorococcales	(Marchand) Pascher	Chlorophyceae
Stendorfer See	158	7973	Closterium aciculare	T.West	Conjugatophyceae
Stendorfer See	160	17153	Closterium acutum var. linea	(Perty) W. & G.S.West	Conjugatophyceae
Stendorfer See	161	7356	Closterium acutum var. variabile	(Lemmermann) Willi Krieger	Conjugatophyceae
Stendorfer See	168	7068	Closterium limneticum	Lemmermann	Conjugatophyceae
Stendorfer See	705	7373	Staurastrum chaetoceras	(Schröder) G.M.Smith	Conjugatophyceae
Stendorfer See	236	7032	Cryptomonas 30-35µm	Ehrenberg	Cryptophyceae
Stendorfer See	220	7398	Cryptomonas curvata	Ehrenberg em. Penard	Cryptophyceae
Stendorfer See	222	7032	Cryptomonas erosa/ovata/phaseolus	Ehrenberg	Cryptophyceae
Stendorfer See	628	7868	Rhodomonas lacustris	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae
Stendorfer See	627	7894	Rhodomonas lens	Pascher & Ruttner	Cryptophyceae

Messtell.-Name	Taxon-ID	DV_Nr	TAXONNAME	Autor	ALGENKLASSE
Stendorfer See	17	8072	Anabaena circinalis	Rabenhorst ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Stendorfer See	19	8856	Anabaena crassa	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Stendorfer See	21	8032	Anabaena flos-aquae	Brébisson ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Stendorfer See	25	8854	Anabaena macrospora	Klebahn	Cyanobacteria
Stendorfer See	54	8031	Aphanizomenon flos-aquae	(Linnaeus) Ralfs ex Bornet & Flahault	Cyanobacteria
Stendorfer See	55	8096	Aphanizomenon gracile	Lemmermann	Cyanobacteria
Stendorfer See	56	8845	Aphanizomenon issatschenkoi	(Usacev) Proshkina-Lavrenko	Cyanobacteria
Stendorfer See	64	8873	Aphanocapsa	Nägeli	Cyanobacteria
Stendorfer See	432	8434	Limnothrix redekei	(Goor) M.E.Meffert	Cyanobacteria
Stendorfer See	452	8153	Microcystis aeruginosa	Kützing	Cyanobacteria
Stendorfer See	454	8181	Microcystis firma	(Kützing) Schmidle	Cyanobacteria
Stendorfer See	455	8912	Microcystis flos-aquae	(Wittrock) Kirchner	Cyanobacteria
Stendorfer See	460	8536	Microcystis viridis	(A.Braun) Lemmermann	Cyanobacteria
Stendorfer See	462	8710	Microcystis wesenbergii	(Komárek) Komárek	Cyanobacteria
Stendorfer See	580	8818	Planktolyngbya limnetica	(Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	Cyanobacteria
Stendorfer See	584	8438	Planktothrix agardhii	(Gomont) Anagnostidis & Komárek	Cyanobacteria
Stendorfer See	596	8206	Pseudanabaena limnetica	(Lemmermann) Komárek	Cyanobacteria
Stendorfer See	822	8190	Woronichinia	Elenkin	Cyanobacteria
Stendorfer See	821	8189	Woronichinia naegeliana	(Unger) Elenkin	Cyanobacteria
Stendorfer See	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Stendorfer See	104	7239	Ceratium hirundinella	(O.F.Müller) Dujardin	Dinophyceae
Stendorfer See	546	17300	Peridiniopsis polonicum	(Woloszyńska) Bourrelly	Dinophyceae
Stendorfer See	555	7077	Peridinium	Ehrenberg	Dinophyceae
Stendorfer See	557	7077	Peridinium klein (<25µm)	Ehrenberg	Dinophyceae
Stendorfer See	311	7198	Elakatothrix gelatinosa	Wille	Ulvophyceae

11.4 Artenliste Zooplankton (Seen 2020, Los 1)

Gr. Plöner See		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
		Rotatoria	
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5010	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
	5148	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5650	Notholca labis	(GOSSE)
	5200	Ploesoma hudsoni	(IMHOF)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
		Cladocera	
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5120	Cyclops	(O.F.MUELLER)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)

	5134	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	(CLAUS)
	5175	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	(CLAUS)
	5217	<i>Thermocyclops crassus</i>	(FISCHER)
	15284	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	(SARS)
		Sonstige	
	1910	<i>Dreissena</i>	(VAN BENEDEEN)
Dobersdorfer See		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5953	<i>Ascomorpha ovalis</i>	(CARLIN)
	5926	<i>Ascomorpha saltans</i>	(BARTSCH)
	5098	<i>Asplanchna priodonta</i>	(GOSSE)
	5102	<i>Brachionus angularis</i>	(GOSSE)
	5974	<i>Collotheca</i>	(HARRING)
	5118	<i>Conochilus unicornis</i>	(ROUSSELET)
	5149	<i>Filinia terminalis</i>	(PLATE)
	5163	<i>Kellicottia longispina</i>	(KELLCOTT)
	5331	<i>Keratella cochlearis</i>	(GOSSE)
	5165	<i>Keratella cochlearis tecta</i> - Reihe	
	5166	<i>Keratella quadrata</i>	(O.F.MUELLER)
	5202	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	(IDELSON)
	15278	<i>Polyarthra major</i>	(BURCKHARDT)
	5204	<i>Polyarthra vulgaris</i>	(CARLIN)
	5326	<i>Polyarthra remata</i>	(SKORIKOV)
	5234	<i>Pompholyx sulcata</i>	(HUDSON)
	5881	<i>Synchaeta pectinata</i>	(EHRENBERG)
	5054	<i>Synchaeta</i>	(EHRENERBG)
	5213	<i>Trichocerca capucina</i>	(WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
		Cladocera	
	5099	<i>Bosmina coregoni</i>	(POPPE)
	5100	<i>Bosmina longirostris</i>	(O.F.MUELLER)
	5111	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	(O.F.MUELLER)
	5116	<i>Chydorus sphaericus</i>	(O.F.MUELLER)
	5127	<i>Daphnia galeata</i>	(SARS)
	5160	<i>Leptodora kindtii</i>	(FOCKE)
		Copepoda	

	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5088	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
	5142	Eucyclops serrulatus	(FISCHER)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)
Behler See		Protozoa	
	3619	Tintinnopsis	
	3610	Ciliophora	
		Rotatoria	
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5926	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5974	Collotheca	(HARRING)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5010	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5932	Gastropus stylifer	(IMHOF)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLICOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	15322	Keratella testudo	(EHRENBERG)
	5045	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
	5200	Ploesoma hudsoni	(IMHOF)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5085	Testudinella	(BORY DE SAINT VINCENT)
	5213	Trichocerca capucina	(WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5654	Trichocerca rousseleti	(VOIGT)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)

		Cladocera	
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5128	Daphnia hyalina	(LEYDIG)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
		Copepoda	
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)
Kellersee		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5975	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
	15276	Brachionus diversicornis	(DADAY)
	5974	Collotheca	(HARRING)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5879	Conochilus	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5010	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
	5148	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5932	Gastropus stylifer	(IMHOF)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	

	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5882	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
	5045	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
	5213	Trichocerca capucina	(WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5654	Trichocerca rousseleti	(VOIGT)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
		Cladocera	
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5105	Bythotrephes longimanus	(LEYDIG)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5128	Daphnia hyalina	(LEYDIG)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
Sibbersdorfer See		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	

		Rotatoria	
	5975	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5926	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	15322	Keratella testudo	(EHRENBERG)
	5650	Notholca labis	(GOSSE)
	5045	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5919	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
		Cladocera	
	5936	Alona affinis	(LEYDIG)
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5128	Daphnia hyalina	(LEYDIG)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5088	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5142	Eucyclops serrulatus	(FISCHER)

	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)
Kl. Plöner See		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5974	Collotheca	(HARRING)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5010	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
	5148	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5932	Gastropus stylifer	(IMHOF)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5040	Lepadella	(BORY DE SAINT VINCENT)
	5314	Notholca caudata	(CARLIN)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG) (WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5213	Trichocerca capucina	
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
		Cladocera	
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)

	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
	5105	Bythotrephes longimanus	(LEYDIG)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5120	Cyclops	(ULJANIN)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)
	5142	Eucyclops serrulatus	(FISCHER)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
Lanker See N		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
		Rotatoria	
	5975	Anuraeopsis fissa	(GOSSE)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
	15276	Brachionus diversicornis	(DADAY)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5010	Euchlanis dilatata	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5932	Gastropus stylifer	(IMHOF)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5314	Notholca caudata	(CARLIN)
	5882	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
	5045	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)

	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5085	Testudinella	(BORY DE SAINT VINCENT)
	5213	Trichocerca capucina	(WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5653	Trichocerca porcellus	(GOSSE)
	5919	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
	5235	Trichotria	(BORY DE SAINT VINCENT)
		Cladocera	
	5936	Alona affinis	(LEYDIG)
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5120	Cyclops	(O.F.MUELLER)
	5088	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)
	5232	Megacyclops viridis	(JURINE)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
Lanker See S		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5926	Ascomorpha saltans	(BARTSCH)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5957	Bdelloidea	
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)

	15276	Brachionus diversicornis	(DADAY)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5040	Lepadella	(BORY DE SAINT VINCENT)
	5314	Notholca caudata	(CARLIN)
	5882	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
	5045	Notholca squamula	(O.F.MUELLER)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5958	Rotatoria	
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
	5919	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
		Cladocera	
	5936	Alona affinis	(LEYDIG)
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
	5206	Polyphemus pediculus	
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5088	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
	5120	Cyclops	(O.F.MUELLER)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)

	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
Dieksee		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5096	Ascomorpha ecaudis	(PERTY)
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5024	Brachionus calyciflorus	(PALLAS)
	5974	Collotheca	(HARRING)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5932	Gastropus stylifer	(IMHOF)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLCOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5226	Lecane (Monostyla)	(BARTOS)
	5650	Notholca labis	(GOSSE)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG) (WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5213	Trichocerca capucina	
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
		Cladocera	
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)

		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5144	Eudiaptomus gracilis	(SARS)
	5120	Cyclops	(O.F.MUELLER)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5134	Diacyclops bicuspidatus	(CLAUS)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	15284	Thermocyclops oithonoides	(SARS)
		Sonstige	
	1910	Dreissena	(VAN BENEDEN)
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)
Gr. Eutiner See		Protozoa	
	3610	Ciliophora	
	3619	Tintinnopsis	
		Rotatoria	
	5953	Ascomorpha ovalis	(CARLIN)
	5098	Asplanchna priodonta	(GOSSE)
	5102	Brachionus angularis	(GOSSE)
	5974	Collotheca	(HARRING)
	5878	Conochilus natans	(SELIGO)
	5118	Conochilus unicornis	(ROUSSELET)
	5148	Filinia longiseta	(EHRENBERG)
	5149	Filinia terminalis	(PLATE)
	5163	Kellicottia longispina	(KELLICOTT)
	5331	Keratella cochlearis	(GOSSE)
	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	15278	Polyarthra major	(BURCKHARDT)
	5326	Polyarthra remata	(SKORIKOV)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5213	Trichocerca capucina	(WIERZEJSKI & ZACHARIAS)
	5897	Trichocerca cylindrica	(IMHOF)
	5919	Trichocerca pusilla	(LAUTERBORN)
	5654	Trichocerca rousseleti	(VOIGT)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)

		Cladocera	
	5090	<i>Alona quadrangularis</i>	(O.F. MUELLER)
	5936	<i>Alona affinis</i>	(LEYDIG)
	5099	<i>Bosmina coregoni</i>	(BAIRD)
	5100	<i>Bosmina longirostris</i>	(O.F.MUELLER)
	5111	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	(O.F.MUELLER)
	5116	<i>Chydorus sphaericus</i>	(O.F.MUELLER)
	5126	<i>Daphnia cucullata</i>	(SARS)
	5127	<i>Daphnia galeata</i>	(SARS)
	5128	<i>Daphnia hyalina</i>	(LEYDIG)
	5831	<i>Daphnia x krausi</i>	(FLOESSNER)
	5136	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	(LIEVIN)
	5160	<i>Leptodora kindtii</i>	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	<i>Eudiaptomus graciloides</i>	(LILLJEBORG)
	5088	<i>Acanthocyclops robustus</i>	(G.O.SARS)
	5121	<i>Cyclops abyssorum</i>	(SARS)
	15335	<i>Cyclops kolensis</i>	(LILLJEBORG)
	5123	<i>Cyclops vicinus</i>	(ULJANIN)
	5134	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	(CLAUS)
	5232	<i>Megacyclops viridis</i>	(JURINE)
	5142	<i>Eucyclops serrulatus</i>	(FISCHER)
	5175	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	(CLAUS)
	5217	<i>Thermocyclops crassus</i>	(FISCHER)
	15284	<i>Thermocyclops oithonoides</i>	(SARS)
		Sonstige	
	1910	<i>Dreissena</i>	(VAN BENEDEN)
	481	<i>Chaoborus</i>	(LICHTENSTEIN)
Stendorfer See		Protozoa	
	3610	<i>Ciliophora</i>	
	3619	<i>Tintinnopsis</i>	
		Rotatoria	
	5096	<i>Ascomorpha ecaudis</i>	(PERTY)
	5098	<i>Asplanchna priodonta</i>	(GOSSE)
	5102	<i>Brachionus angularis</i>	(GOSSE)
	5024	<i>Brachionus calyciflorus</i>	(PALLAS)
	5974	<i>Collotheca</i>	(HARRING)
	5878	<i>Conochilus natans</i>	(SELIGO)
	5118	<i>Conochilus unicornis</i>	(ROUSSELET)
	5148	<i>Filinia longiseta</i>	(EHRENBERG)
	5149	<i>Filinia terminalis</i>	(PLATE)
	5163	<i>Kellicottia longispina</i>	(KELLCOTT)
	5331	<i>Keratella cochlearis</i>	(GOSSE)

	5165	Keratella cochlearis tecta - Reihe	
	5647	Keratella hiemalis	(CARLIN)
	5166	Keratella quadrata	(O.F.MUELLER)
	5040	Lepadella	(BORY DE SAINT VINCENT)
	5882	Notholca foliacea	(EHRENBERG)
	5202	Polyarthra dolichoptera	(IDELSON)
	5204	Polyarthra vulgaris	(CARLIN)
	5234	Pompholyx sulcata	(HUDSON)
	5881	Synchaeta pectinata	(EHRENBERG)
	5054	Synchaeta	(EHRENERBG)
	5189	Trichocerca	(LAMARCK)
	5917	Trichocerca similis	(WIERZEJSKI)
		Cladocera	
	5099	Bosmina coregoni	(BAIRD)
	5100	Bosmina longirostris	(O.F.MUELLER)
	5111	Ceriodaphnia quadrangula	(O.F.MUELLER)
	5110	Ceriodaphnia pulchella	(SARS)
	5116	Chydorus sphaericus	(O.F.MUELLER)
	5126	Daphnia cucullata	(SARS)
	5127	Daphnia galeata	(SARS)
	5831	Daphnia x krausi	(FLOESSNER)
	5136	Diaphanosoma brachyurum	(LIEVIN)
	5160	Leptodora kindtii	(FOCKE)
		Copepoda	
	5145	Eudiaptomus graciloides	(LILLJEBORG)
	5088	Acanthocyclops robustus	(G.O.SARS)
	5121	Cyclops abyssorum	(SARS)
	15335	Cyclops kolensis	(LILLJEBORG)
	5123	Cyclops vicinus	(ULJANIN)
	5142	Eucyclops serrulatus	(FISCHER)
	5175	Mesocyclops leuckarti	(CLAUS)
	5217	Thermocyclops crassus	(FISCHER)
		Sonstige	
	481	Chaoborus	(LICHTENSTEIN)