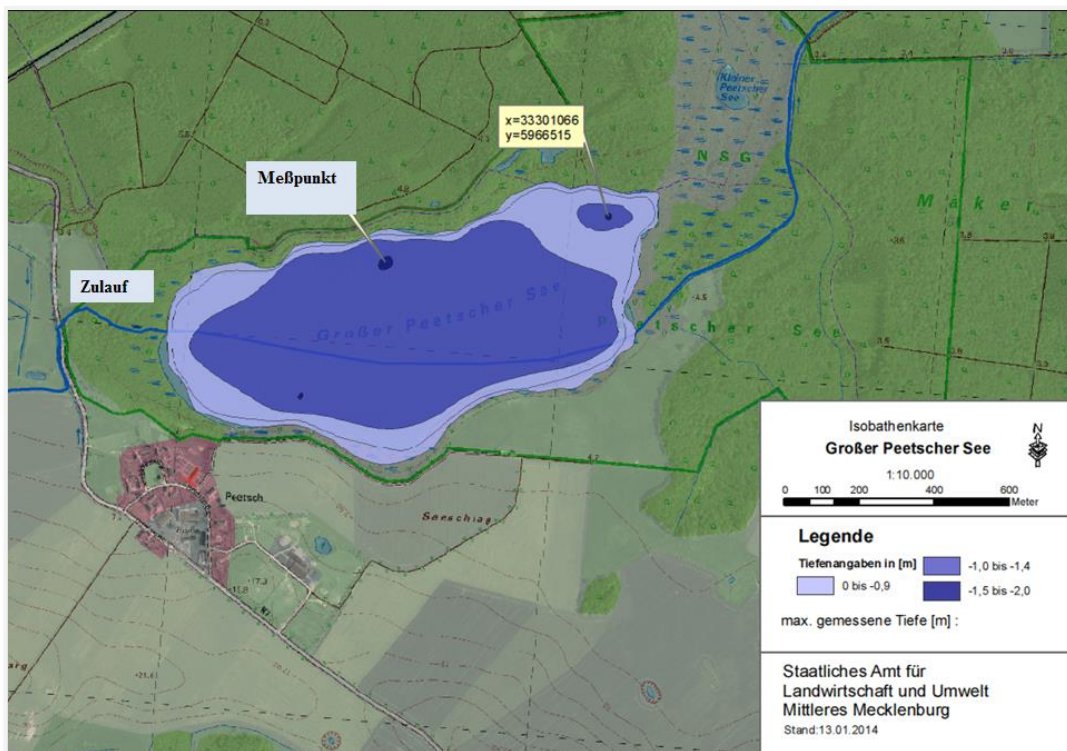


## Gutachten Großer Peetscher See 2022

Seenummer	190170
Seefläche	63,3 ha
EZG-Größe	17,6 km <sup>2</sup>
mittlere Tiefe	1,0 m
maximale Tiefe	2,19 m
Referenzzustand	polytroph 1 (p1)
Seetyp	11.2
Theoretische Sichttiefe	82 cm

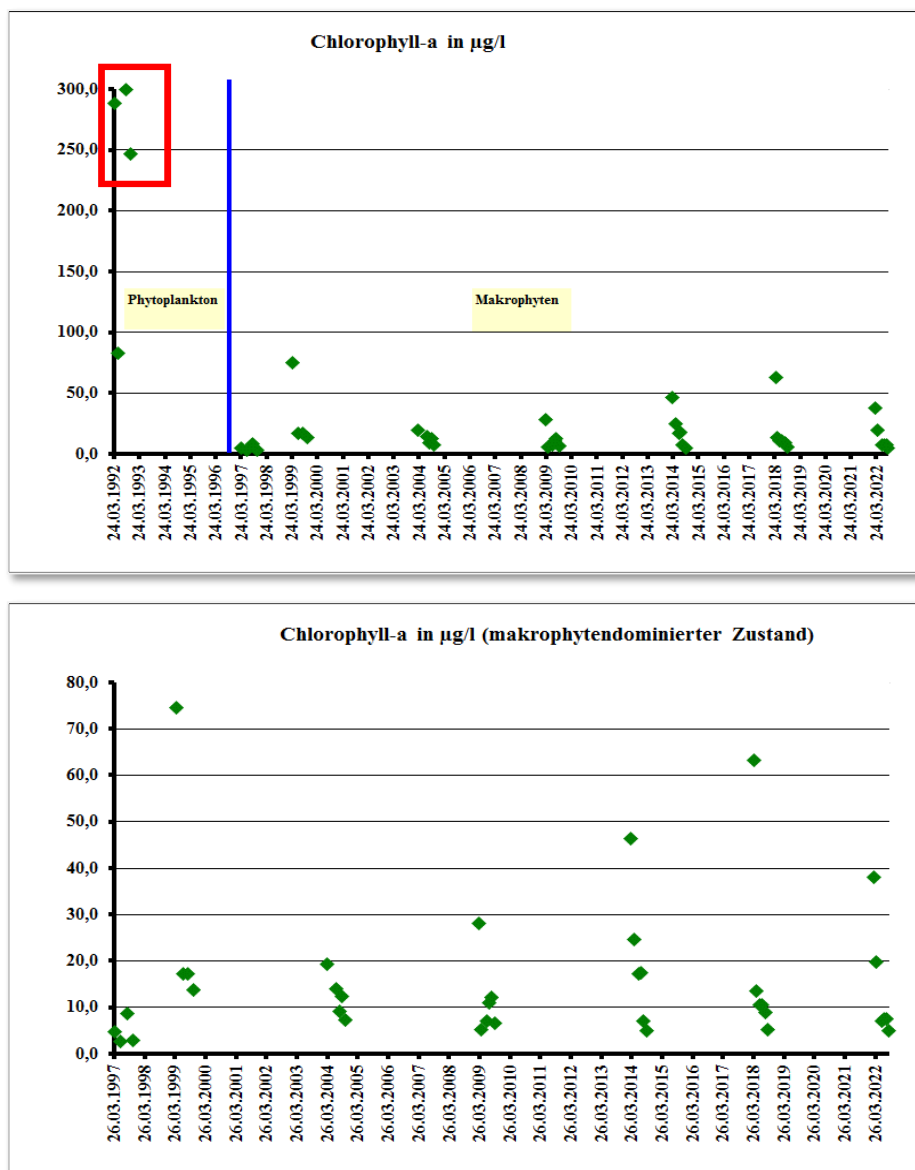
Der Große Peetscher See liegt ca. 5 km südöstlich von Bützow am Rand eines Waldgebietes im gleichnamigen Naturschutzgebiet. Zwei Drittel seines Ufers sind mit Wald und Gehölzen bestanden. Das restliche Drittel ist Weideland. Das Einzugsgebiet wird zu 51% als Acker genutzt. Der Schilfsaum ist gut ausgebildet. Der Peetscher See ist extrem flach. Er ist dem Seetyp 11 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet) zuzuordnen. Der See wird kommerziell fischereilich genutzt. Er hat sowohl einen Zu- als auch einen Ablauf. Der Ablauf wird durch eine Wehr reguliert. Südlich des Gewässers liegt der Ort Peetsch. Der See dient als Vorflut für 42 Einwohner. Seeuntersuchungen fanden 1992, 1997, 1999, 2004, 2009, 2014, 2018 und 2022 statt. Sein Zulauf wurde bis auf 1992 und 1997 ebenfalls beprobt. Aus dem Jahr 1992 liegen Altdaten zur Gewässergüte vor. Auf Grund seiner Größe unterliegt der Peetscher See der Berichtspflicht der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Zu- und Ablauf sind ebenfalls berichtspflichtig. 2004 fand an Hand von Luftbildern eine Uferkartierung statt. 2018 wurde ein Makrophytengutachten erstellt.

**Karte 1: Großer Peetscher See Tiefenkarte mit Meßpunkt, Zu- und Ablauf**



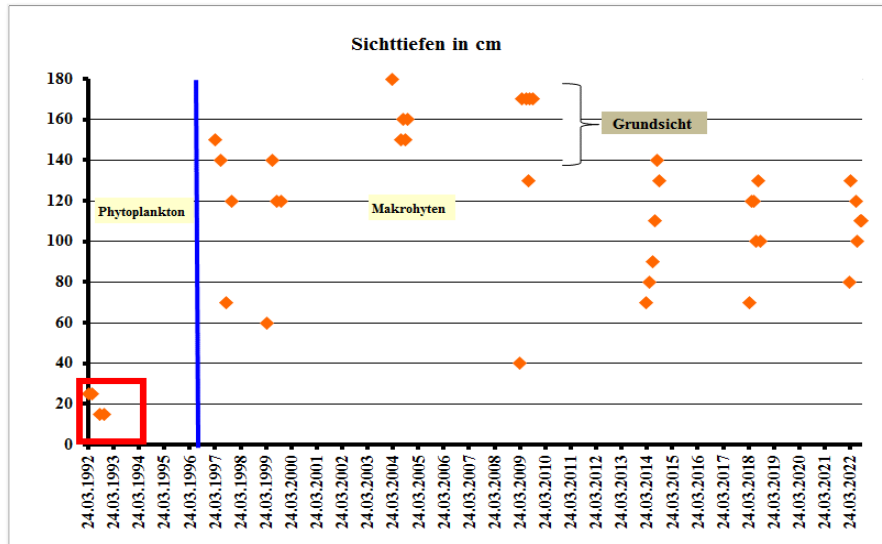
1992 wurden in dem damals planktondominierten Gewässer extrem hohe **Chlorophyll-a** Gehalte (Abb.1) bis zu 300 µg/l ermittelt. Seit mindestens 1997 ist der See dagegen makrophytendominiert. Dieser Zustand ist stabil. In Folge der Konkurrenz von Makrophyten und Phytoplankton um Nährstoffe und Licht wird kaum noch Phytoplankton ausgebildet. Die Chlorophyll-a Gehalte lagen seit 1997 mit Ausnahme der Frühjahrswerte immer unter 20 µg/l. In der Abbildung 1 ist die völlig andere Qualität des Gewässers ab 1997 deutlich zu erkennen, wohlgermerkt ohne eine drastische Änderung der Nährstoffbedingungen. Die Pflanzennährstoffe dienen nicht mehr der Ausbildung des Phytoplanktons, sondern dem Wachstum der Makrophyten. Deren Chlorophyll-a Gehalte werden im Freiwasser nicht gemessen. 2022 ist der See ebenfalls makrophytendominiert. Der maximal Chlorophyll-a Gehalt wurde im März vor der Entfaltung der Makrophyten mit 38,1 µg/l bestimmt. Ab Juni lagen dann alle Werte unter 10 µg/l. Das maximale Biovolumen des Phytoplanktons wird regelmäßig ebenfalls im März bestimmt. Danach liegen die Werte weit unter 10 mm<sup>3</sup>/l.

Abb.1: Chlorophyll-a



Die **Sichttiefen** (Abb.2) haben stark zugenommen seit das Phytoplankton das Gewässer nicht mehr eintrübt. Seit 1997 wird meist Grundsicht (je nach Wasserstand zwischen 140 und 180 cm) gemessen. Nur im Frühjahr, bevor die Makrophyten aufgewachsen sind, können größere Mengen Phytoplankton im See nachgewiesen werden. Dann sinken die Sichttiefen auf Werte unter 100 cm (Abb.2).

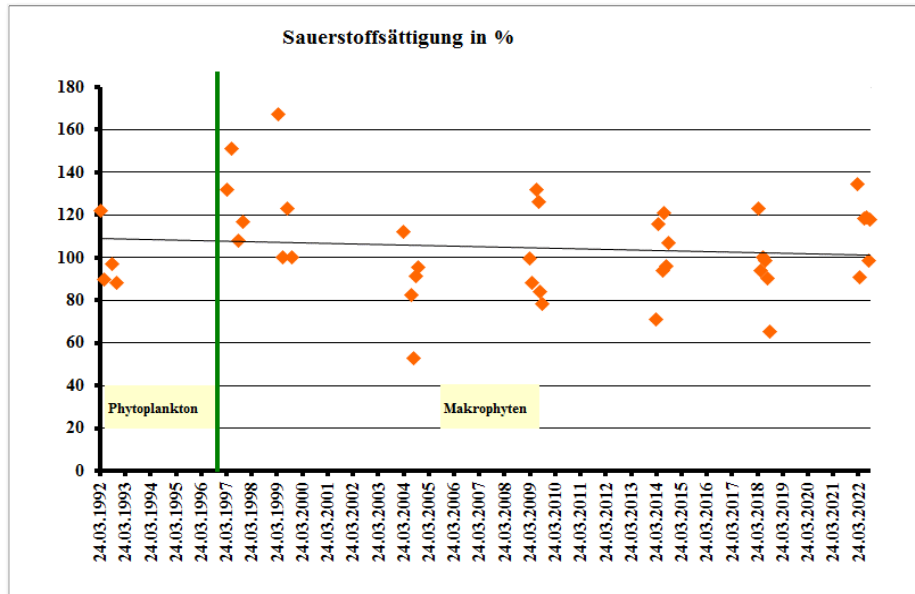
Abb.2: Sichttiefen



2004 wurden wie 1997 und 1999 fast ausschließlich Flagellaten im **Phytoplankton** beobachtet. Teilweise wurde eine Kieselalgenentwicklung im Frühjahr festgestellt. Nach einer stärkeren, aber artenarmen Phytoplanktonentwicklung Ende März 2009 (Biovolumen 14,3 mm<sup>3</sup>/l) waren die planktischen Algen im Großen Peetscher See mit Biovolumina zwischen 2,5 und 7,1 mm<sup>3</sup>/l nur gering bis mäßig ausgebildet. 2014 wurden im März Chrysophyceen (33 % Anteil) und Cryptoflagellaten (33% Anteil) bei einem Biovolumen vom 15 mm<sup>3</sup>/l gefunden, im April bei nur noch 4,4 mm<sup>3</sup>/l Kieselalgen (54%). Dinoflagellaten traten im Juni und Juli auf. Auch sie bildeten nur geringe Biovolumina aus. Im Spätsommer und Herbst waren nur noch Cryptoflagellaten zu finden. 2018 wurde eine Kieselalgenentwicklung im April (62% Anteil) und Juni festgestellt. Das ausgebildete Biovolumen betrug im April 12,4 mm<sup>3</sup>/l. Danach wurden im Juli und Dinoflagellaten beobachtet, ab August dann nur noch Cryptoflagellaten. An allen Sommerterminen war das Biovolumen 2018 sehr gering (2-4 mm<sup>3</sup>/l). Für 2022 liegen noch keine entsprechenden Daten vor.

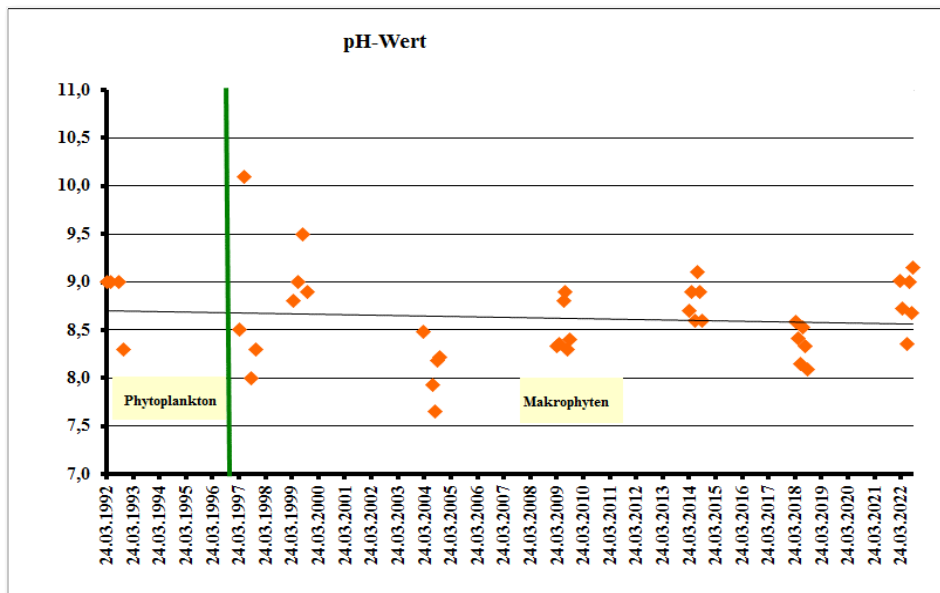
An der Ernährungssituation (Trophie) und deren Auswirkungen z.B. auf den Sauerstoffhaushalt oder den pH-Wert hat sich nichts geändert, dies zeigen die Abbildungen 3 und 4. Die Makrophyten halten den See auf dem gleichen Niveau wie vormals das Phytoplankton. In allen Jahren wurden stärkere **Sauerstoff**übersättigungen gemessen (Abb.3). Bei fehlender biologischer Belüftung können, wie im August 2004, starke Untersättigungen auftreten.

Abb.3: Sauerstoffsättigung



Die **pH-Werte** als Ausdruck der Produktionsleistung der Pflanzen lagen in allen Untersuchungsjahren teilweise sehr hoch (Abb.4). Das Maximum wurde 1997 mit 10,1 ermittelt. 2022 lag der Spitzenwert bei 9,1. Es wurden mehrere Werte in dieser Größenordnung gemessen (Abb.4).

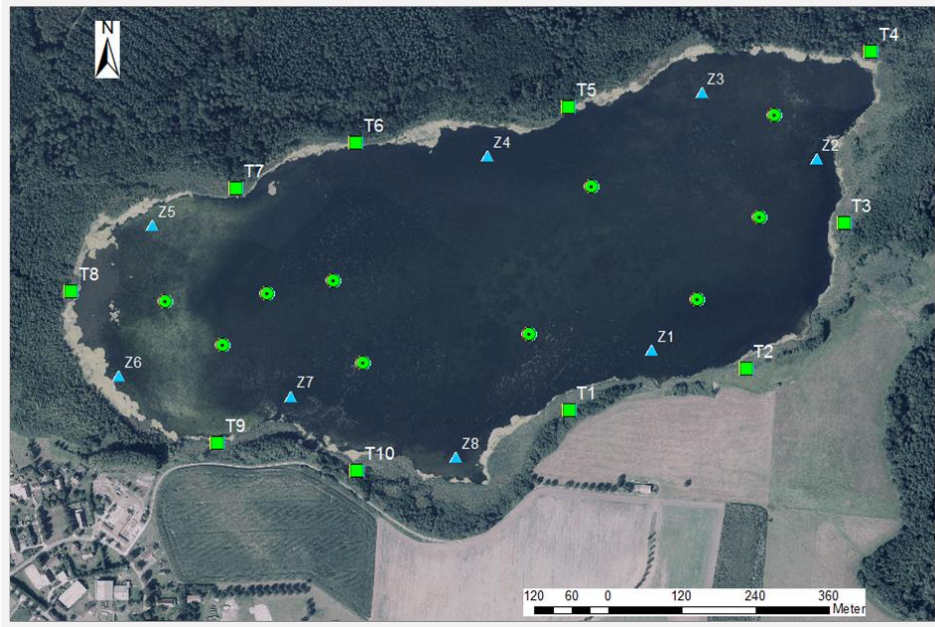
Abb.4: pH-Werte



## Makrophyten

2018 wurde ein Gutachten zur Besiedlung mit Makrophyten erstellt, das hier auszugsweise und leicht geändert zitiert werden soll (WBU 2018). Die Karte 2 zeigt die untersuchten Transekte und Tabelle 1 die vorkommenden Arten.

**Karte 2: Makrophytenuntersuchung Großer Peetscher See 2018 – Lage der Transekte (T1 bis T10) und Zwischenstationen (Z1 bis Z8)**



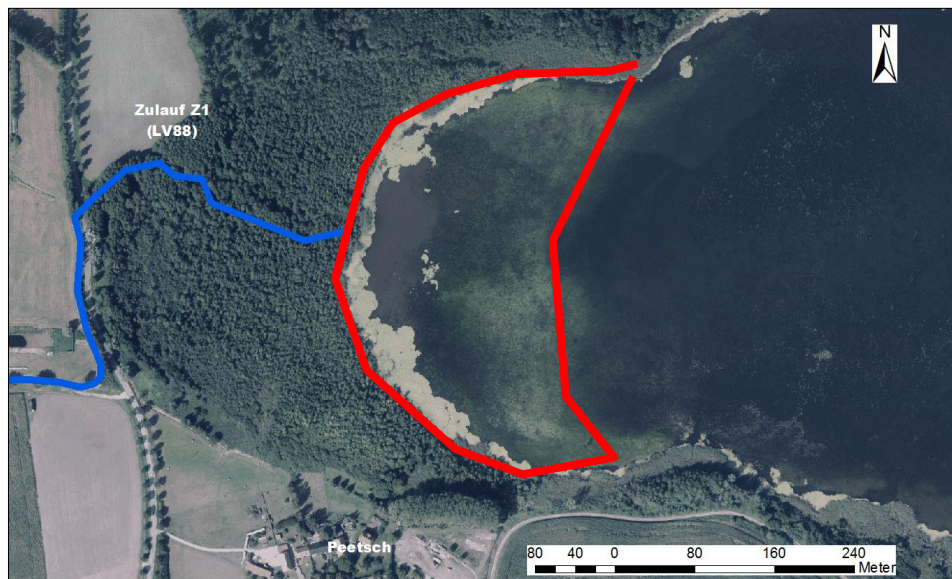
**Tab.1: Vergleich der aktuell nachgewiesenen Makrophyten im Peetscher See mit Altdaten**

Wissenschaftlicher Name	deutscher Name	2014	2018
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Rauhes Hornblatt	x	x
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche		x
<i>Cicuta virosa</i>	Gift-Wasserschierling		x
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiss		x
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		x
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte		x
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähren-Tausendblatt	x	x
<i>Najas marina</i> ssp.	Mittleres Nixkraut	x	x
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose	x	x
<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr	x	x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut	x	x
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut		x
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender		x
<i>Stratiotes aloides</i>	Krebsschere		x
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger	x	x
<b>Artenzahl gesamt</b>		<b>7</b>	<b>15</b>
<b>Artenzahl submerse Arten</b>		<b>4</b>	<b>10</b>
<b>Artenzahl Characeen</b>		<b>0</b>	<b>1</b>

Die submerse Vegetation wird von Hornblatt-Tauchfluren dominiert. *Ceratophyllum demersum* kommt dabei fast flächendeckend vor. Es wächst zum Teil bis an die Wasseroberfläche. Alle anderen submersen Arten kommen dagegen in der Regel nur verstreut vor. Etwas häufiger zu finden sind *Potamogeton*, *Myriophyllum spicatum* sowie *Najas marina* ssp. *intermedia*. Die untere Vegetationsgrenze konnte aufgrund der geringen Wassertiefen in keinem der 10 Transekte festgestellt werden. Die tiefste untersuchte Stelle lag bei 1,60 m. Die Makrophytendominanz im See führte 2018 zu einem anhaltenden sommerlichen Klarwasserstadium. Hervorzuheben ist das Vorkommen von *Najas marina*, *Stratiotes aloides* und *Potamogeton pusillus* sowie *Chara globularis*. Die drei letztgenannten Arten wurden bei der vorhergehenden Untersuchung 2014 nicht nachgewiesen. Darüber hinaus scheinen *Potamogeton pusillus* sowie *Chara globularis* Erstnachweise für den Peetscher See zu sein. *Chara globularis* ist derzeit die einzige Characeenart, die im Peetscher See vorkommt.

Im Mündungsbereich des Zulaufes (Abb.5) waren die Sichtverhältnisse unter Wasser deutlich schlechter als im übrigen Teil des Sees. Das lag am fehlenden Bewuchs und dem damit verbundenen fehlenden Schutz der Sedimentoberfläche vor Aufwirbelung von feinen Partikeln. Die Ursache des spärlicheren Bewuchses konnte im Rahmen der Untersuchungen 2018 nicht geklärt werden. Eine Vermutung wäre, dass aus dem landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebiet über den LV88 (Zulauf Z1) ein Eintrag von Pestiziden in den See erfolgt, der zu einer Dezimierung der Unterwasservegetation im Mündungsbereich des Zulaufs führt. Weitere Untersuchungen sind erforderlich.

**Abb.5: Lage des an Makrophyten verarmten westlichen Seeteils am Peetscher See (Luftbild von 08/2016)**



Im Rahmen der Makrophytenbewertung ergibt sich für den Großen Peetscher See im Jahr 2018 eine ökologische Zustandsklasse von 4,1 (Klasse 4 - unbefriedigend). Eine vollständige Bewertung des Sees ist aufgrund der nicht ermittelbaren unteren Vegetationsgrenze nicht möglich. Das vorgefundene Artenspektrum und die Dominanz von *Ceratophyllum demersum* weist auf einen stark eutrophen Zustand des Sees hin.

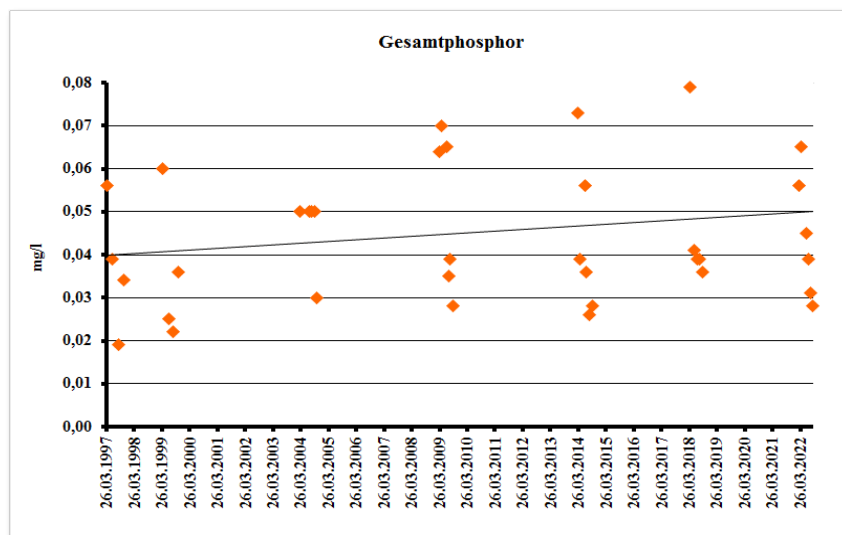
Fachgutachterlich kann der Zustand der Makrophyten im Peetscher See trotz der Dominanz von Ceratophyllum demersum als „gut“ eingestuft werden (Tab.2). Dies erfolgt vor dem Hintergrund, dass der trophische Referenzzustand als polytroph angegeben wird. Stark eutrophierte Flachseen können in zwei Erscheinungsformen auftreten: einem trüben, planktondominierten Zustand und einem Klarwasserstadium mit einer starken Entwicklung und Dominanz submerser Makrophyten. Der Große Peetscher See befindet sich seit Mitte der 1990iger Jahre im letztgenannten Stadium. Bei stark eutrophierten Seen ist das Vorhandensein von Makrophyten schon als positiv zu sehen. Dabei neigen diese Seen zu Massenentwicklungen unter Dominanz weniger oder nur einer Art. Somit hat der Peetscher See eine für seinen trophischen Referenzzustand typische Ausprägung der Makrophyten erreicht.

**Tab.2: Trophische und biologische Bewertung des Großen Peetscher Sees im Jahr 2018**

Qualitätskomponente	Trophie (nach LAWA)	Phytoplankton nach WRRL (PhytoSee)	Makrophyten nach WRRL (PHYLIB)	Makrophyten (gutachterliche Bewertung)
Klassifizierung des Zustandes	gut	mäßig	unbefriedigend Bewertung nicht gesichert!	gut

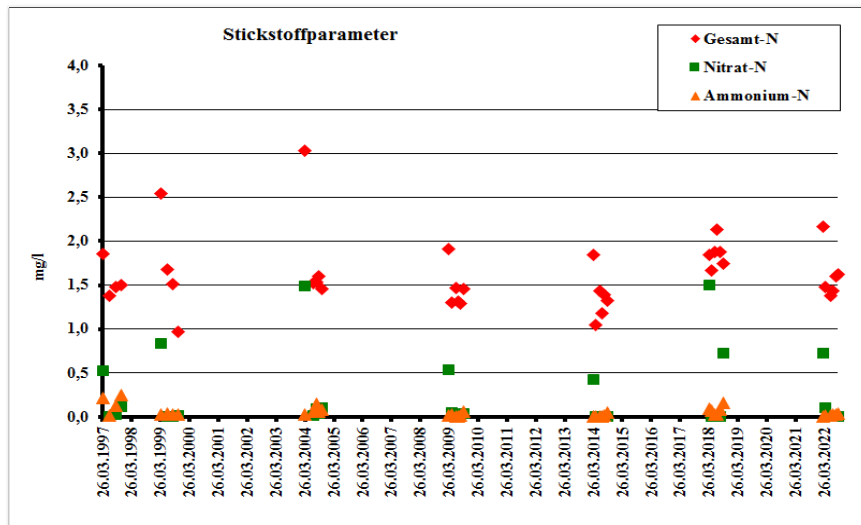
Für den **Gesamtphosphor** ist bei einer relativ großen Streuung der Werte eine zunehmende Tendenz zu erkennen (Abb.6). 2018 wurde mit 101 µg/l P das Maximum der Reihe gemessen. 2022 wurde ein maximaler Wert von 65 µg/l ermittelt. Die Phosphorwerte im Freiwasser geben nicht die tatsächliche Belastung wieder, da die Nährstoffe in den Makrophyten gebunden und damit im Freiwasser nicht erfasst werden.

**Abb.6: Gesamtphosphor**



Die **Stickstoff**konzentrationen (Abb.7) im Freiwasser des Sees sind vergleichsweise gering. Nur im Frühjahr, bei jahreszeitlich bedingten starken Nitrateinträgen, werden höhere Gehalte erreicht. Auch hier spiegeln die Freiwasserwerte die tatsächliche Belastung nicht wider.

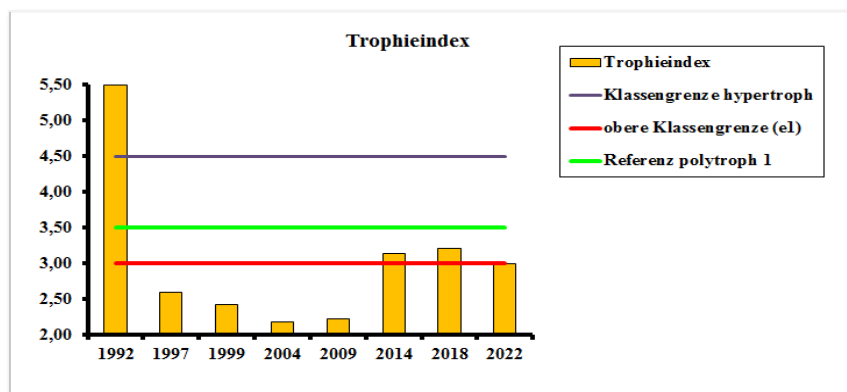
Abb.7: Stickstoffparameter



Die Ursache der stabilen Makrophytendominanz im Großen Peetscher See ist die sehr geringe Wassertiefe, die den höheren Wasserpflanzen gegenüber dem Plankton bessere Startbedingungen im Frühjahr (Lichtverhältnisse) verschafft. Damit ist diese Entwicklung Teil des natürlichen Verlandungsprozesses. Die Nährstoffverhältnisse haben sich seit 1997 in Bezug auf den Phosphor deutlich verschlechtert.

Das LAWA Klassifizierungsverfahren für Seen gilt für makrophytendominierte Gewässer nicht, da es auf der Einordnung des Chlorophyll-a Gehaltes im Freiwasser basiert. Daher kann der Große Peetscher See nur 1992 klassifiziert werden. Ein Vergleich der Untersuchungsjahre ab 1997 mittels des Trophieindex ist aber möglich (Abb.8). Wie sich zeigt, haben die zunehmenden Phosphoreinträge zu einer starken Erhöhung des Index in den letzten 3 Untersuchungsjahren geführt. Diese Entwicklung sollte aufgehalten werden, denn die erhöhten Nährstoffeinträge beeinflussen die Ausbildung der Makrophytenbestände und nährstoffliebende Arten verhindern die Zielerreichung nach WRRL.

Abb.8: Trophieindex



Die **Bewertung nach WRRL** erfolgte 2019 an Hand der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytoplankton (Tab.3). Während das Phytoplankton den Großen Peetscher als mäßig (Klasse 3) ausweist, wird er durch die Makrophyten nur mit der Klasse 4 (unbefriedigend) bewertet. Damit wird das Bewirtschaftungsziel „guter Zustand“ um 2 Klassen verfehlt. Die Reduzierung der Nährstoffeinträge über den berichtspflichtigen Zulauf ist erforderlich und daher in der Bewirtschaftungsplanung für den See berücksichtigt (Maßnahmen M03 und M04) worden.

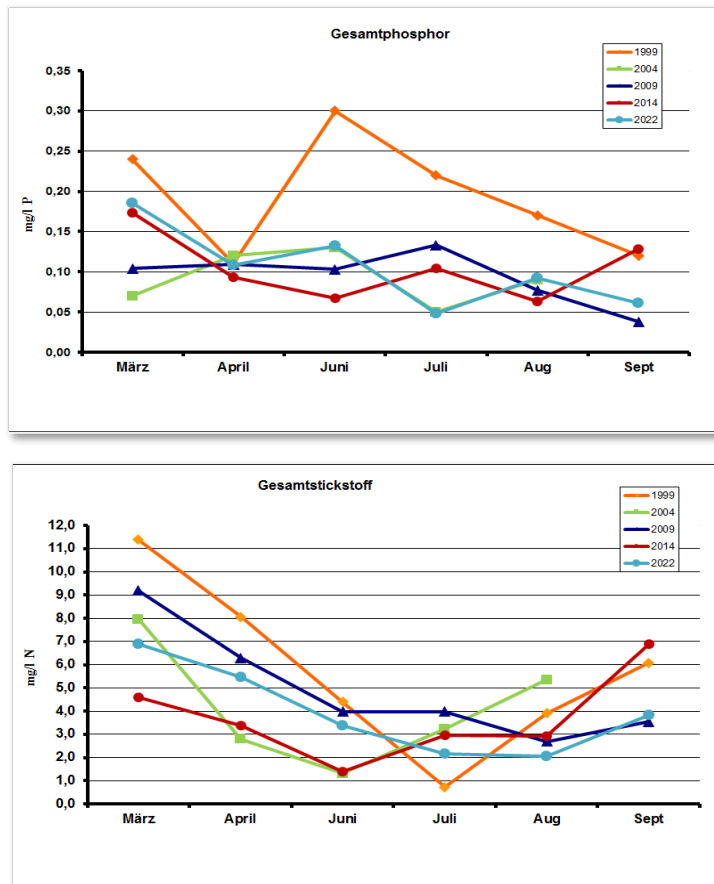
Tab.3.: Bewertung nach WRRL

Jahr	Hydromorphologie	Makrophyten	Phytoplankton
2015	gut	4	2
2018	gut	2	3
2019	gut	4	3

**Zulauf Großer Peetscher See (siehe Karte 1)**

Der Zulauf zum Peetscher See ist nährstoffreich (Abb.9). Die Stickstoffkonzentrationen überstiegen auch 2022 sehr deutlich das Bewirtschaftungsziel von 2,6 mg/l N. Ursache sind hohe Nitrateinträge im Frühjahr und Herbst. Die Gesamtposphorkonzentration hält den Orientierungswert (Jahresmittel) für den Fließgewässertyp (Typ 11) nach OGwV zwar ein, ist aber 2022 mit mehreren Einzelwerten über 100 µg/l P für den See zu hoch.

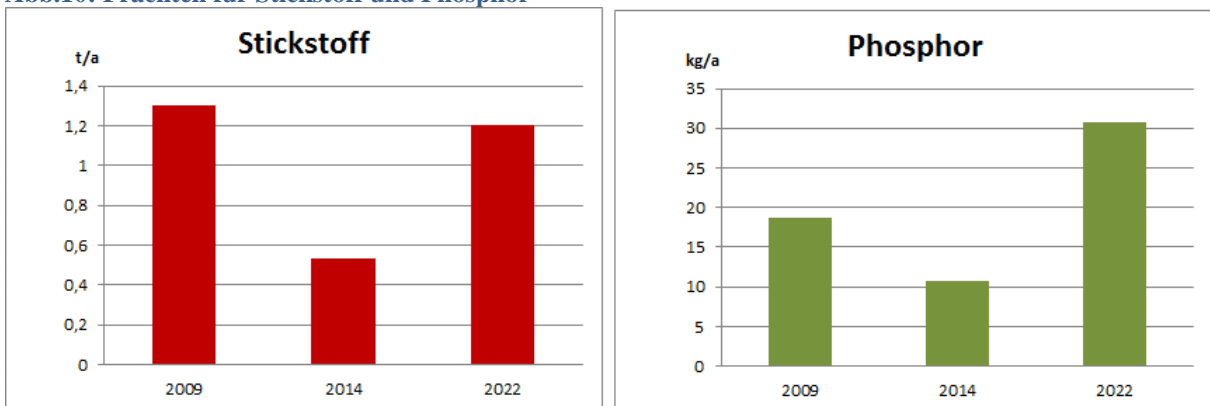
Abb.9: Gesamtposphor und Gesamtstickstoff Zulauf Peetscher See



Im Zulauf bestanden auch 2022 im Sommer erhebliche Probleme im Sauerstoffhaushalt. Die geringe Fließgeschwindigkeit, der Rückstau aus dem See und die naturferne Struktur des Zulaufes führen im Zusammenhang mit stofflichen Belastungen im Sommer regelmäßig zu tödlichem Sauerstoffmangel. 2022 wurde im Juli ein Minimum von 3,2 mg/l Sauerstoff ermittelt.

Die Phosphoreinträge aus dem Einzugsgebiet haben 2022 wieder zugenommen. In der Abbildung 10 sind die Frachten der Untersuchungsjahre, in denen auch Durchflüsse vorliegen, für Stickstoff und Phosphor abgebildet. 2022 waren die Frachten mit 30,7 kg Phosphor deutlich höher als 2009 oder 2014. Für Stickstoff wurde mit 1,2 t fast der gleiche Wert wie 2009 mit 1,3 t erreicht.

Abb.10: Frachten für Stickstoff und Phosphor



Der nach WRRL berichtspflichtige Zulauf zum Peetscher See wurde im Landesmeßnetz alle 3 Jahre untersucht. Auffällig sind die außerordentlich geringen Sauerstoffgehalte (Tab.4), die regelmäßig in den Sommermonaten auftreten. Die Minima liegen in allen Untersuchungsjahren im fischtoxischen Bereich. In einigen Jahren traten tatsächlich Fischsterben auf. Das Bewirtschaftungsziel für den Gesamtstickstoff wird in keinem Jahr eingehalten. Zum Schutz des Sees besteht Handlungsbedarf. Die Einträge von kommunalem Abwasser und die diffuse Stickstoffeinträge müssen minimiert werden.

Tab.4: Einhaltung der Orientierungswerte nach Gewässerschutzverordnung

	Orientierungswert eingehalten		ja	nein						
	O2	TOC	BSB5	Chlorid	pH	Pges	o-PO4	NH4-N	NO2-N	BWZ GN
	Min	MW	MW	MW	Min-Max	MW	MW	MW	MW	MW
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Typ11	>6	15	4	200	7,0-8,5	0,150	0,100	0,200	0,050	2,6
2009	1,4	6,7	1,8	26	7,3-8,0	0,099	0,058	0,153	0,054	5,8
2012	3,8	7,8	2,1	27	7,6-8,5	0,081	0,063	0,086	0,045	6,0
2015	1,2	9,3	1,7	27	7,4-8,1	0,083	0,073	0,069	0,042	4,7
2018	2,1	9,9	2,4	30	7,5-8,1	0,094	0,060	0,117	0,037	4,5
2021	2,5	9	2,2	32	7,4-8,1	0,098	0,056	0,143	0,041	4,4