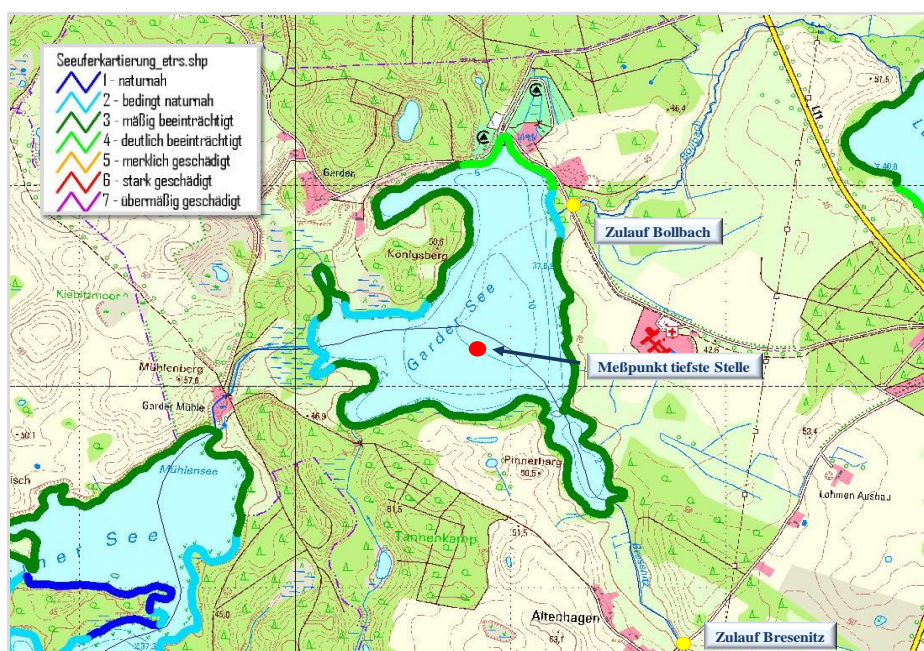


Garder See Gutachten 2022

Seenummer	190110	
Seefläche	104,7	ha
maximale Tiefe	15,5	m
mittlere Tiefe	5,4	m
Einzugsgebiet	67,8	km²
Referenzzustand	mesotroph	
Theoretische Sichttiefe	2,84	m
Mittlere Verweilzeit	0,4	a
FFH Gebiet	Mildnitztal mit Zuflüssen und verbundenen Seen	

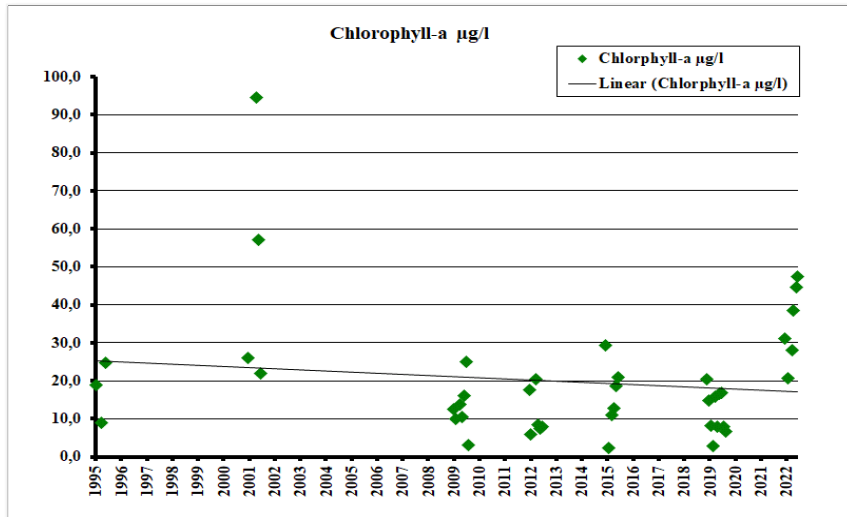
Der Garder See liegt westlich von Lohmen in einem Landschaftsschutzgebiet im Landkreis Rostock. Er wird von der Bresenitz durchflossen. Diese kommt von Süden aus dem Nienhäger See. Der Bollbach, ein zweiter Zulauf kommt aus Nordosten. Der Ablauf des Garder Sees geht in Richtung Woseriner See. Der Garder See wird als Bade- und Angelgewässer sowie fischereilich genutzt. Am Nordufer liegen die Ortschaft Garden und ein Zeltplatz. Der See hat eine buchtenreiche Uferlinie. Er wird nur teilweise von Ufergehölzen gesäumt. Mit einigen nutzungsbedingten Ausnahmen ist der See von einem kräftigen, teilweise 30-40 m starken Röhrichtgürtel umgeben. Besonders im Bereich des kleinen Südbeckens finden sich ausgedehnte Bestände an Schwimmblattpflanzen. Der See liegt in kuppigem Gelände und ist unmittelbar von Wiesen und Weiden sowie Waldflächen umgeben. Der Garder See ist stabil geschichtet. Untersuchungen im Landesmeßnetz fanden 1995, 2001, 2009, 2012, 2015 und 2022 statt. 2019 wurde ein limnologisches Gutachten erstellt. Die beiden Zuläufe wurden ebenfalls beprobt. 2004 wurde an Hand von Luftbildern eine Uferbewertung vorgenommen. Der Garder See ist auf Grund einer Flächengröße über 50 ha berichtspflichtig nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Die Zuläufe und der Ablauf sind ebenfalls berichtspflichtige Fließgewässer (siehe Karte).

Karte: Garder See mit Zuläufen



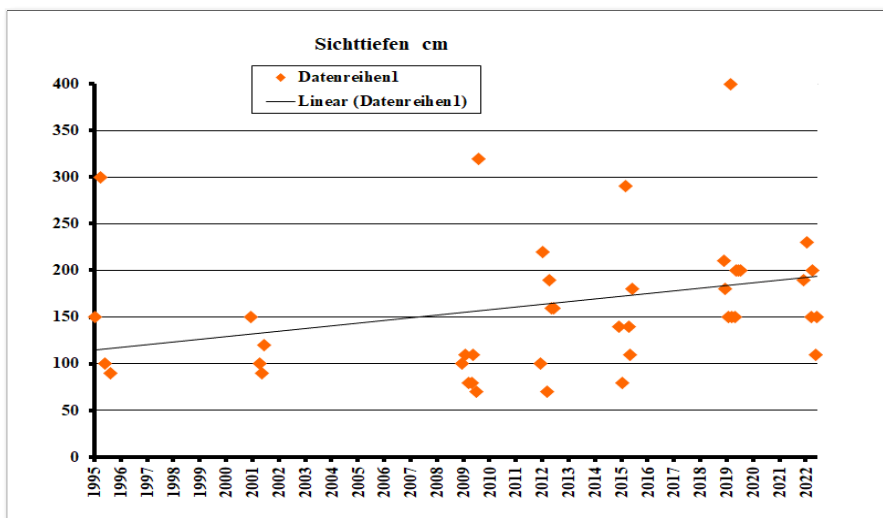
Der Garder See bildet ganzjährig Phytoplankton aus. Während 2001 ein deutlicher Biomasseanstieg gegenüber 1995 zu verzeichnen war (Abb.1), lagen die Chlorophyll-a Gehalte ab 2009 wieder auf dem Niveau von 1995. Bis auf das Jahr 2001 (Maximum 95 µg/l) übersteigt der maximal gemessene Chlorophyll-a Gehalt im Garder See einschließlich 2019 30 µg/l nicht (Abb.1). 2022 liegen die Werte zwischen 21 und 47 µg/l und damit deutlich höher als in den Vorjahren.

Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte



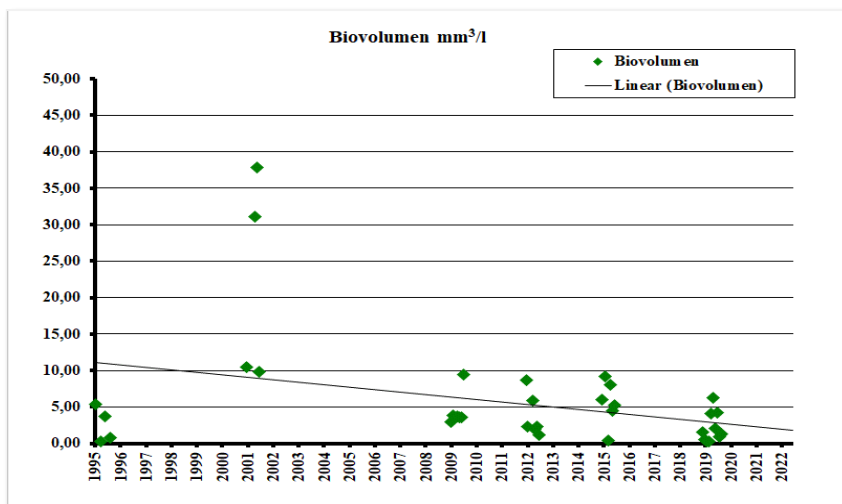
Für die Sichttiefen gilt das Gleiche, auch hier ähneln sich die Untersuchungsjahre bis auf 2001. In diesem Jahr wurden auf Grund der hohen Biomassen der Algen vergleichsweise geringe Sichttiefen (90 cm bis 120 cm) gemessen (Abb.2). 2015 wurde nur einmal im April allerdings bei einer sehr geringen Biomasse (2,4 µg/l Chlorophyll-a) eine Sichttiefe von 80 cm erfaßt. Hier scheinen andere Ursachen für eine erhöhte Trübung des Wassers verantwortlich zu sein. 2019 lagen die Sichttiefen sehr hoch bei Werten von 150 bis 400 cm. 2022 wurden Sichttiefen zwischen 150 und 230 cm ermittelt. Auch hier ist ähnlich wie beim Chlorophyll-a eine Verschlechterung zu 2019 eingetreten. Die hohen Sichttiefen über 250 cm fehlen 2022 ganz.

Abb.2: Sichttiefen



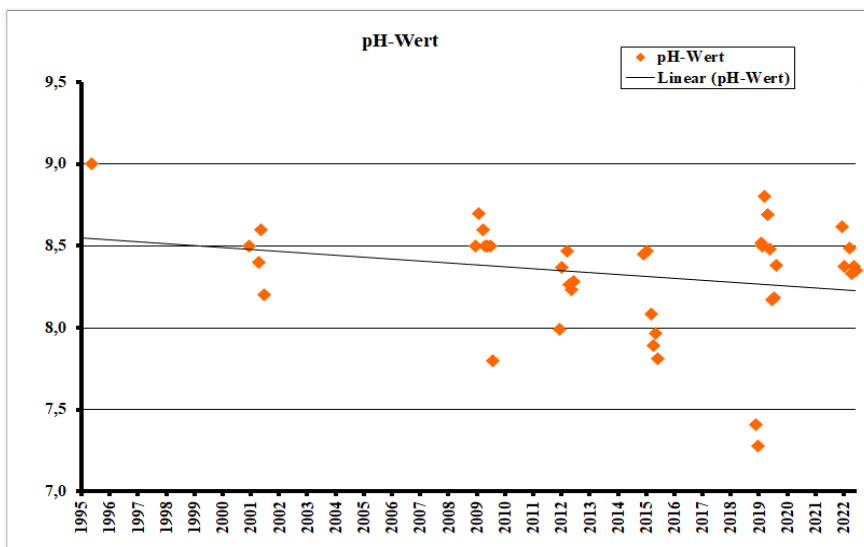
Das Biovolumen (Abb.3) und die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons liegen bis auf 2022 für alle Jahre vor. 1995 und 2009 bis 2019 waren in der Größenordnung des Biovolumens sehr ähnlich, die Werte waren niedrig (10 mm³/l werden nicht überschritten). 2001 lag das Biovolumen deutlich höher (Maximum 37,8 mm³/l). Das Phytoplankton wird in allen Jahren im Frühjahr durch Kieselalgen bestimmt, die bis zu 90% der Biomassen ausmachen. Im Sommer dominieren Panzerflagellaten, die einen Anteil bis zu 96% erreichen. Sie bildeten 2001 auch das maximale gemessene Biovolumen für den Garder See von 37,8 mm³/l. Im Herbst kann es zur Ausbildung von Blaualgen kommen. Dies war 1995, 2003 und 2019 der Fall. Massive Blaualgenblüten wurden in keinem Untersuchungsjahr beobachtet.

Abb.3: Biovolumen



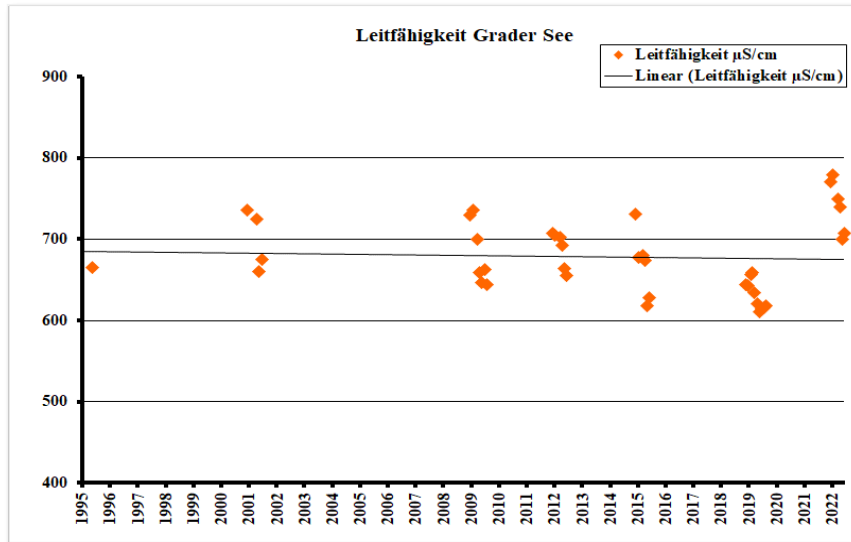
Die Sofortmesswerte weisen den Garder See als produktives Gewässer aus. Der pH-Wert lag in allen Untersuchungsjahren meist deutlich über 8,0 (Abb.4). Das Maximum der Untersuchungsreihe wurde 1995 mit 9,0 bestimmt. 2022 wurde ein maximaler pH-Wert von 8,6 im Frühjahr zur Kieselalgenblüte ermittelt.

Abb.4: pH-Werte



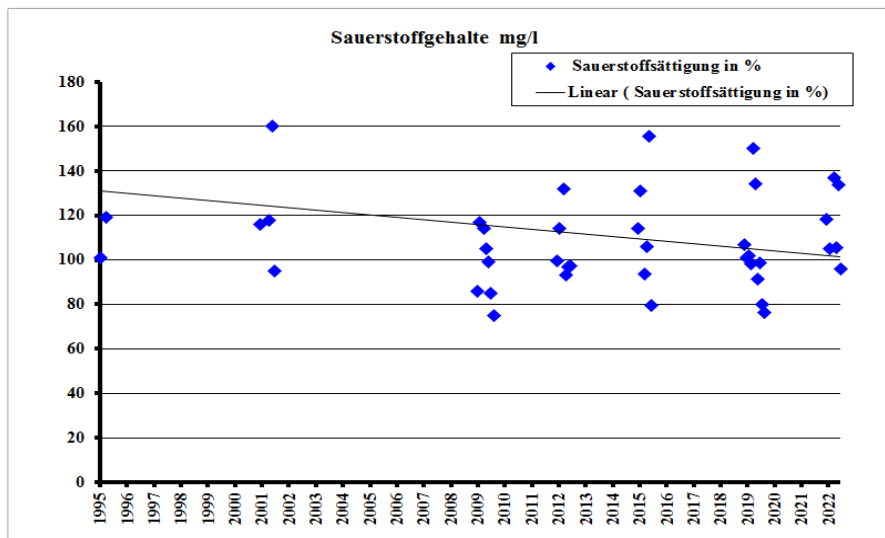
Die Leitfähigkeit (Abb.5) im Gardersee liegt im Mittel der Untersuchungsjahre bei 678 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Während die Jahre 1995 bis 2015 vergleichbar sind liegt 2019 deutlich unter den Vorjahren und 2022 deutlich darüber. Die maximale Leitfähigkeit wurden 2022 mit 779 $\mu\text{S}/\text{cm}$ im April gemessen.

Abb.5: Leitfähigkeit



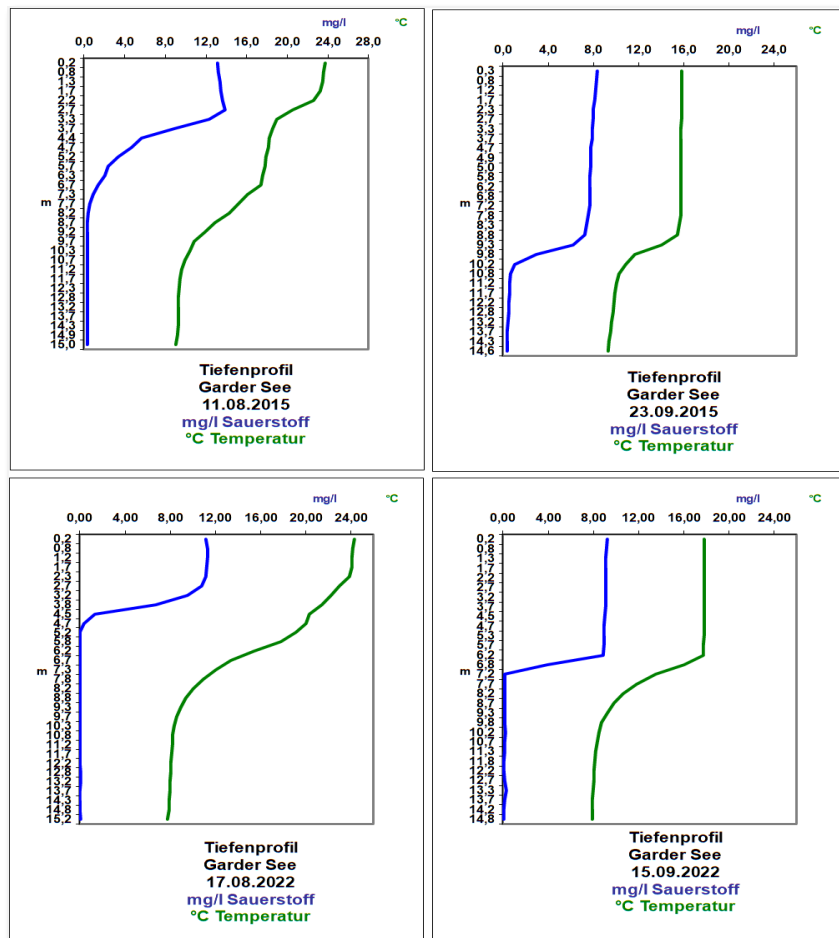
Das Maximum der Sauerstoffsättigung (Abb.6) in der Untersuchungsreihe wurde 1995 im November mit 196 % ermittelt. Größere Übersättigungen traten in allen Jahren auf. 2002 wurden maximal 137 % im Juni gemessen. Im Herbst nach Einmischung des sauerstoffarmen Tiefenwassers ist der See stärker untersättigt.

Abb.6: Sauerstoffsättigung



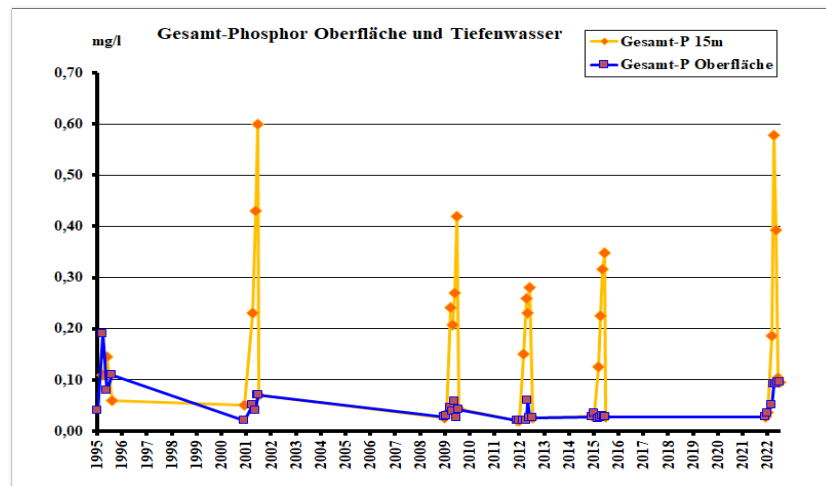
Die Tiefenprofile der Temperatur (Abb.7) weisen für die Sommermonate eine stabile thermische Schichtung nach, die von einer Sauerstoffschichtung begleitet wird. Die tieferen Wasserschichten sind sauerstofffrei. Erst im November ist der See wieder durchmischt (Abb.7). 2022 war im August bereits ab 5 m kein Sauerstoff mehr vorhanden. Der See war im September noch nicht durchmischt.

Abb.7: Tiefenprofile Sauerstoff



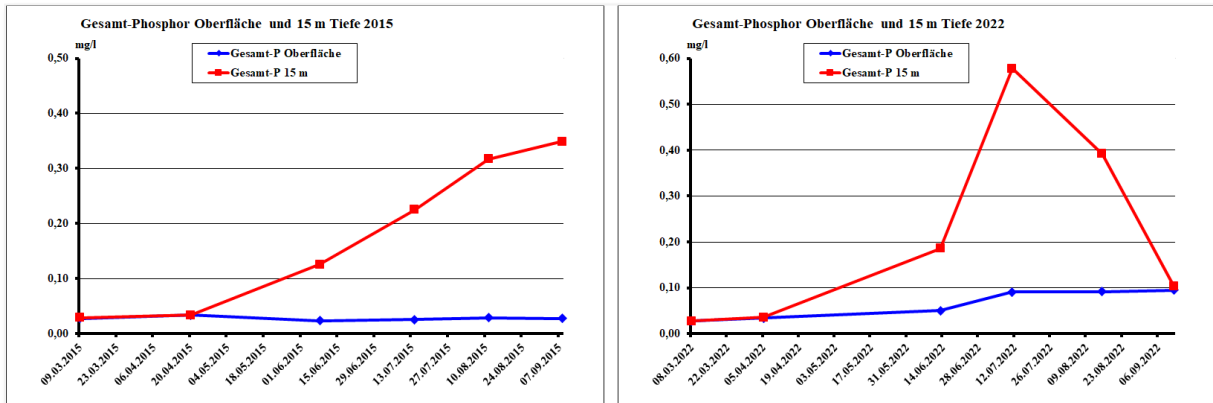
Im sauerstofffreien Tiefenwasser wurden erhöhte Konzentrationen von Ammoniumstickstoff und Phosphor, die eine interne Nährstofffreisetzung belegen, gefunden (Abb.8). Dies trat in allen Untersuchungsjahren ab Juni auf. Mit 600 µg/l P wurde im September 2001 der höchste Wert im Tiefenwasser ermittelt. 2022 wurde ein ähnlich hoher Wert gefunden. In den Zwischenjahren war die Freisetzung etwas geringer. Nach der Durchmischung des Sees im Herbst steht der Phosphor für die Bioproduktion wieder zur Verfügung.

Abb.8: Gesamtphosphat Oberfläche und 15 m Tiefe



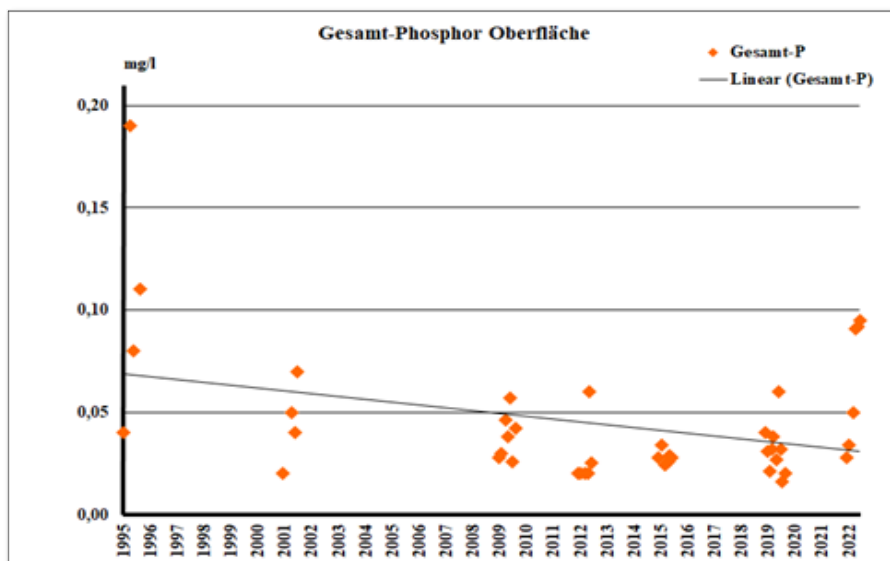
Während 2015 die Phosphorfreisetzung im September noch in vollem Gange war, hatte sie 2022 ihren Höhepunkt im Juli (Abb.9), danach fand eine teilweise Einmischung des phosphorreichen Tiefenwasser statt. Dies führte 2022 zu einer Anhebung der Phosphorkonzentrationen im Oberflächenwasser und zu deutlich höheren Chlorophyll-a Konzentrationen sowie geringeren Sichttiefen im Vergleich zu den Vorjahren. Im September 2022 waren Oberflächen- und Tiefenwert (100 µg/l P) angeglichen.

Abb.9: Gesamtphosphat Oberfläche und 15 m Tiefe 2015 und 2022



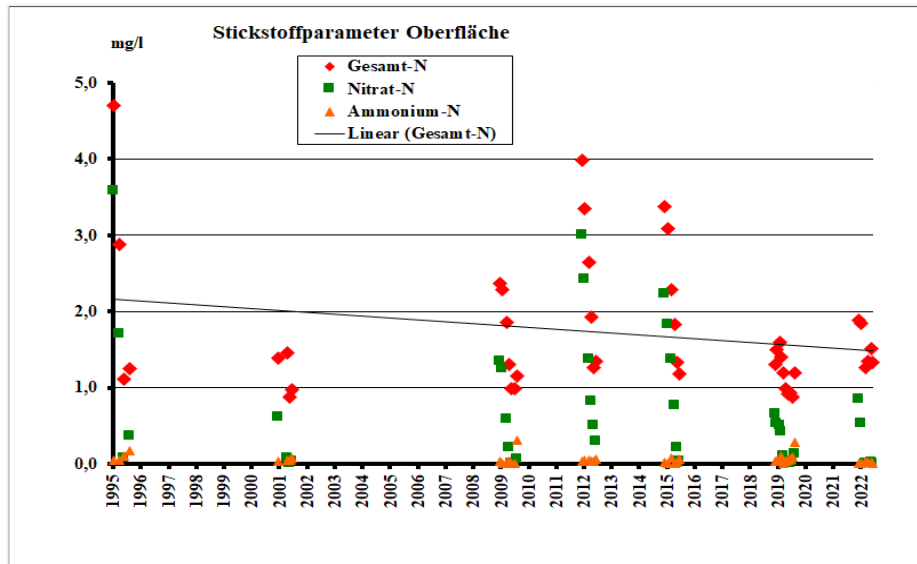
Die Gesamtphosphorkonzentrationen im Oberflächenwasser des Garder Sees haben seit 1995 stark abgenommen (Abb.10). Während 1995 noch 2 von 4 Werten über 100 µg/l P lagen wurden 2009 bis 2015 nur noch Werte von 20-60 µg/l P gemessen. 2015 wurden maximal 34 µg/l P bestimmt, 2019 war ähnlich. 2022 wurde im August wieder ein Wert von 102 µg/l P erreicht. Die Gesamtphosphatgehalte zeigen einen negativen Trend, der sich 2022 nicht fortgesetzt hat (Abb.10). Dies dürfte wetterbedingte Ursachen haben, die zu einer Verfügbarmachung des im Tiefenwasser vorhandenen Phosphor führten (teilweise Durchmischung). Wenn derartige Prozesse einsetzen, ist mit einer größeren Algenentwicklung zu rechnen.

Abb.10 Gesamtphosphat Oberfläche



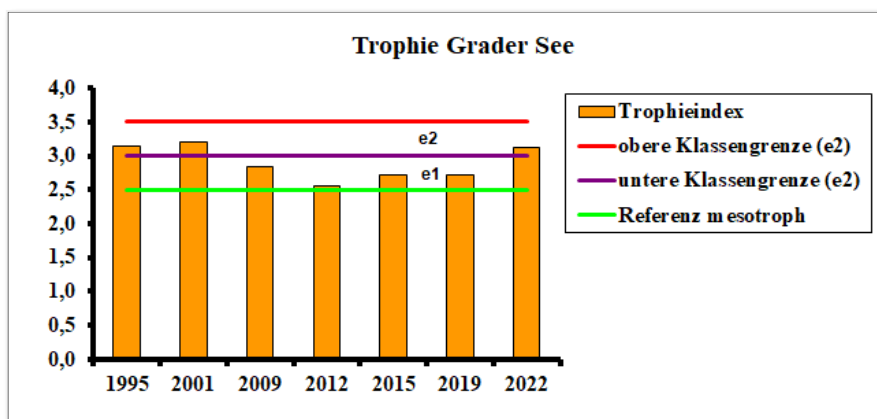
Für den Gesamtstickstoff ergibt sich eine Abnahme der Konzentrationen im Oberflächenwasser, die 2012 und 2015 unterbrochen war (Abb.11). 2012 und 2015 wurde die höchsten Nitratreinträge beobachtet. 2019 und 2022 lagen die Werte für den Gesamtstickstoff wieder unter 2,0 mg/l und die des Nitratstickstoffs unter 1 mg/l N. Beide Jahre sind durch Trockenheit im Herbst, Winter und Frühjahr gekennzeichnet. Die Zuläufe hatten nur geringe Durchflüsse in dieser Trockenperiode und damit waren die diffusen Stickstoffeinträge ebenfalls gering.

Abb.11: Stickstoffparameter Oberfläche



Der Garder See war 2022 mit einem Trophieindex (Abb.12) von **3,13 eutroph 2 (e2)**. 1995 und 2001 war er mit einem Trophieindex von über 3,01 ebenfalls eutroph 2 (e2). 2009, 2012 und 2015 war der See eine Klasse besser eutroph 1 (e1). Der Unterschied ist in höheren Chlorophyll-a Gehalten, geringeren Sichttiefen und höheren Phosphorwerten zu suchen.

Abb.12: Trophieindex



Das Phytoplankton wurde 2015 mit „gut“ und die Makrophyten nur als „mäßig“ eingestuft. Damit ergibt sich 2015 die Gesamtbewertung ebenfalls mit mäßig. 2022 wurden das Phytoplankton nur mit „mäßig“ und die Makrophyten mit „gut“ bewertet, auch in diesem Fall ergibt sich der Gesamtzustand mit „mäßig“. Die Uferkartierung 2004 weist überwiegend „bedingt naturnahe“ und „mäßig beeinträchtigte“ Uferstrecken aus (siehe Karte – Uferlinie in Grüntönen). Nur begleitend zum Zeltplatz Garden ist die Uferlinie „deutlich beeinträchtigt“ (siehe Karte –Uferlinie Gelb). Die Hydromorphologie wird insgesamt als gut bewertet.

Tab.1: Klassifizierung und Bewertung nach WRRL

Jahr	Phytoplankton	Makrophyten	Hydromorphologie
2015	gut	mäßig	gut
2020	mäßig	gut	gut

Makrophyten (Gutachten 2019)

Bei der Kartierung 2019 wurden insgesamt 17 Arten nachgewiesen; davon sind zwölf Arten als zumindest teilweise submers wachsend einzustufen. Drei der vorkommenden Arten, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum verticillatum* und *Najas marina*, werden in der Roten Liste M-V als „stark gefährdet“ gelistet, *Utricularia vulgaris* wird als „gefährdet“ eingestuft, *Myriophyllum spicatum* wird in der Vorwarnliste geführt. Die für den See charakteristische, mit hohen Deckungsgraden vorkommende Art ist das Quirlige Tausendblatt *Myriophyllum verticillatum*. Ebenfalls häufig vorhanden waren See- (*Nymphaea alba*) und Teichrosen (*Nuphar lutea*). Die dichtesten Vorkommen befinden sich in der Südbucht, in die der Hauptzulauf (Bresenitz) einmündet. Charakteristisch für die vorkommende Pflanzengesellschaft ist das Leuchtende Laichkraut *Potamogeton lucens*. Es fehlen Characeen, die in Seen dieses Typs gemäß Referenzzustand vorkommen sollten. Die untere Verbreitungsgrenze der Wasserpflanzen liegt zwischen 3,10 und 4,50 m. Zu den am tiefsten vorkommenden Arten gehören das Raue Hornblatt *Ceratophyllum demersum* (bis 4,20 m), das Leuchtende Laichkraut *Potamogeton lucens* (bis 3,50 m), vor allem aber das Quellmoos *Fontinalis antipyretica*, das beim Tauchen bis in 4,50 m Tiefe angetroffen wurde. Diese Art gilt als Anzeiger für in den See eintretendes Grundwasser. Im Vergleich zur letzten Kartierung 2016 ist eine weitere leichte Verbesserung eingetreten. Die untere Verbreitungsgrenze ist von 4,10 auf 4,50 m gesunken. Im Hinblick auf die biologische Qualitätskomponente Makrophyten ist unter Einbeziehung der Altdaten aus 2009 und 2012 ein Trend zur Verbesserung zu erkennen.

Zulauf GaZ1 Bollbach

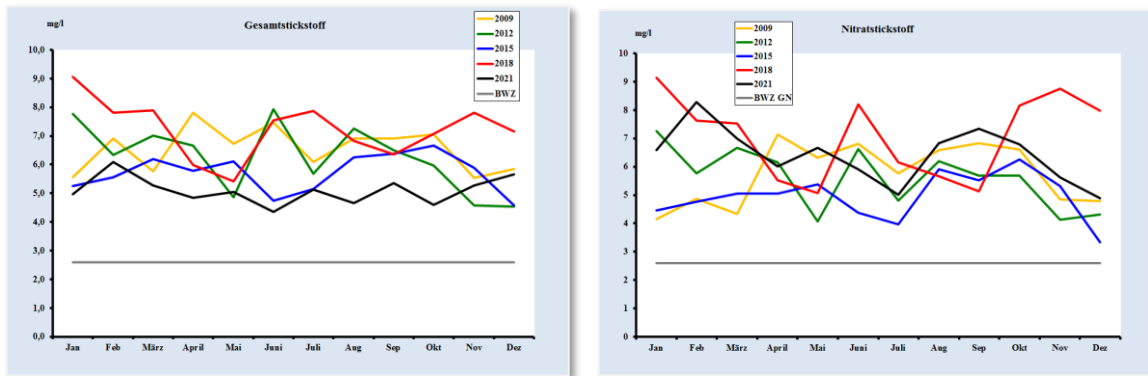
Die Bollbach ist ein erheblich veränderter, nach WRRL berichtspflichtiger Wasserkörper (WAMI-0511). In der aktuellen Bewirtschaftungsplanung wird er mit der Klasse 4 (unbefriedigend) bewertet. Ursachen sind der hohe Ausbaugrad und stoffliche Belastungen. In der Überwachung im Landesmeßnetz (Tab.2) sind die sehr hohen Überschreitungen des Bewirtschaftungszieles (BWZ) für den Gesamtstickstoff (GN) auffällig. Die Orientierungswerte für die Phosphorparameter (Pges, o-Po4) werden immer eingehalten.

Tab.2: Einhaltung der Orientierungswerte (OT-Werte) nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV)

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
Typ14	>7	15	4	200	7,0-8,5	0,100	0,070	0,200	0,050	2,6
2009	9,2	8,3	2,3	28	7,6-8,3	0,044	0,025	0,104	0,030	6,6
2012	7,7	8,4	2,1	27	7,6-8,0	0,031	0,023	0,063	0,034	6,3
2015	6,7	6,9	1,8	27	7,4-8,0	0,027	0,021	0,098	0,036	5,7
2018	5,9	7,7	1,8	28	7,6-7,8	0,027	0,031	0,074	0,043	7,2
2021	7,4	8,2	2,1	27	7,4-7,8	0,026	0,023	0,089	0,039	5,1

Die sehr hohen **ganzjährigen** Gesamtstickstoffkonzentrationen werden in der Abbildung 13 deutlich. Überwiegend handelt es sich dabei um Nitratstickstoff. Das Fehlen eines Jahresganges mit geringen Werten in der Vegetationsperiode deutet, zusätzlich zu den diffusen Einträgen aus der Landnutzung, auf eine Abwasserquelle hin. In der Befundaufklärung 2021 wurde festgestellt, daß die hohe Stickstoffbelastung am Bollbach eine Kombination aus diffusen und landwirtschaftlichen Abwassereinträgen ist. Eine konkrete Quelle konnte nicht gefunden werden.

Abb.13: Gesamt- und Nitratstickstoff an der Landemeßstelle



Der Bollbach hat niedrige Gesamtphosphatgehalte (Abb.15). Die Nitratstickstoffkonzentrationen und damit auch der Gesamtstickstoff sind dagegen 2022 an allen Terminen sehr hoch. Fast alle Werte übersteigen das Bewirtschaftungsziel für Fließgewässer deutlich. 2022 wurden Durchflüsse von 5 bis 39 l/s gemessen. In der Tabelle 3 und der Abbildung 14 sind die berechneten Frachten dargestellt.

Tab.3: Frachten Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor

Bollbach	Jahr	N-Fracht t/a	P-Fracht kg/a
	2009	6,1	40,0
	2012	6,9	34,0
	2015	4,2	53,4
	2022	4,3	19,8

Zulauf GaZ2 Bresenitz

Die Bresenitz ist ein erheblich verändertes, nach WRRL berichtspflichtiges Fließgewässer. Im direkten Zulauf zum Gardersee liegt der Wasserkörper WAMI-2000. In der aktuellen Bewirtschaftungsplanung wird der Wasserkörper mit der Klasse 5 (schlecht) bewertet. Ursachen sind der hohe Ausbaugrad, die fehlende Durchwanderbarkeit und stoffliche Belastungen. In der Überwachung im Landesmeßnetz (Tab.4) ist die schlechte Sauerstoffversorgung (O₂) auffällig. Überschreitungen des Bewirtschaftungszieles (BWZ) für den Gesamtstickstoff (GN) wurden bis auf das trockene Jahr 2021 immer beobachtet.

Tab.4: Einhaltung der Orientierungswerte (OT-Werte) nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV)

	Orientierungswert eingehalten		ja	nein						
	O ₂	TOC	BSB5	Chlorid	pH	P _{ges}	o-PO ₄	NH ₄ -N	NO ₂ -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
Typ 11	>6	15	4	200	7,0-8,5	0,150	0,100	0,200	0,050	2,6
Typ 21	>6	15	6	200	7,0-8,5	0,100	0,070	0,200	0,050	2,6
2009	5,2	11,2	3,3	37	7,6-8,1	0,053	0,024	0,098	0,027	2,8
2012	4,9	13,2	2,6	34	7,6-8,4	0,048	0,027	0,081	0,022	3,0
2015	3,1	14,7	2,8	34	7,5-8,1	0,052	0,030	0,138	0,034	4,2
2018	4,4	16,0	3,4	33	7,5-8,1	0,055	0,029	0,083	0,032	5,0
2021	4,1	15,0	2,9	35	7,3-8,0	0,048	0,043	0,119	0,026	2,5

Die Bresenitz kommt aus dem Nienhäger See. Sie war im Juni und Juli 2022 schlecht mit Sauerstoff versorgt. Die Phosphorwerte waren 2022 unauffällig. Die Vorgaben der OGewV wurden nicht überschritten. Die Werte für den Gesamtstickstoff wurden an 4 von 6 Terminen in der Seeüberwachung teils sehr stark überschritten. Der vorgelagerte Nienhäger See wirkt eigentlich als Nährstoffsenke. Daher muß die Quelle für den Stickstoff zwischen den beiden Seen liegen. Die Durchflüsse lagen 2022 zwischen 2 und 141 l/s. In der Tabelle 5 und Abbildung 14 sind die Frachten für die Untersuchungsjahre angegeben. Für die Bresenitz ergibt sich eine Reduzierung der Frachten für Stickstoff und Phosphor.

Tab.5: Frachten Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor

Bresenitz	Jahr	N-Fracht t/a	P-Fracht kg/a
	2009	23,2	169
	2012	17,1	187
	2015	10,8	99,5
	2022	10,7	70,5

Im Vergleich der Frachten beider Zuläufe (Abb.14) wird deutlich, daß die Bresenitz entsprechend den höheren Durchflüssen die höchsten Nährstoffeinträge verursacht. Erstaunlich ist die Höhe der Stickstofffrachten, denn beide Zuläufe kommen aus Seen, die als Nährstofffälle wirken sollten. Im Bollbach fällt der ganzjährig hohe Stickstoffeintrag auf (Abb.15).

Abb.14: Frachten Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor Zuläufe

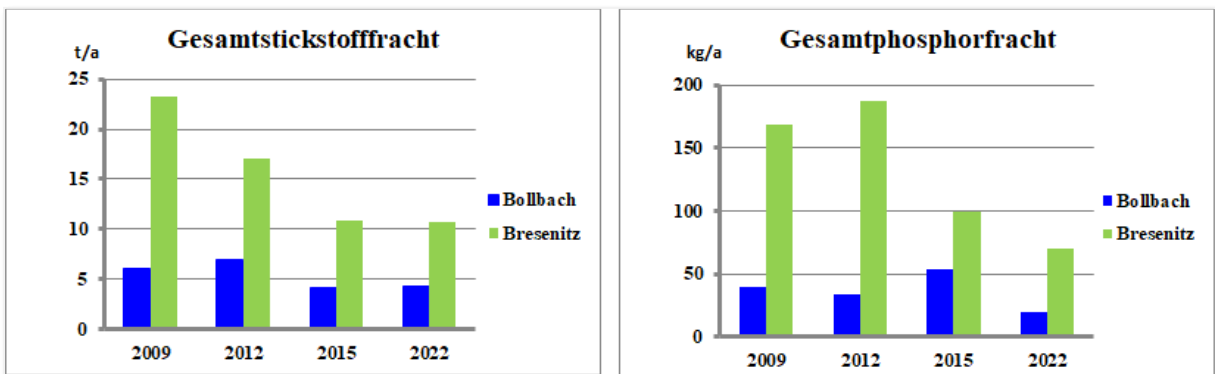


Abb.15: Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor Zuläufe

