

Gutachten Bossower See 2023

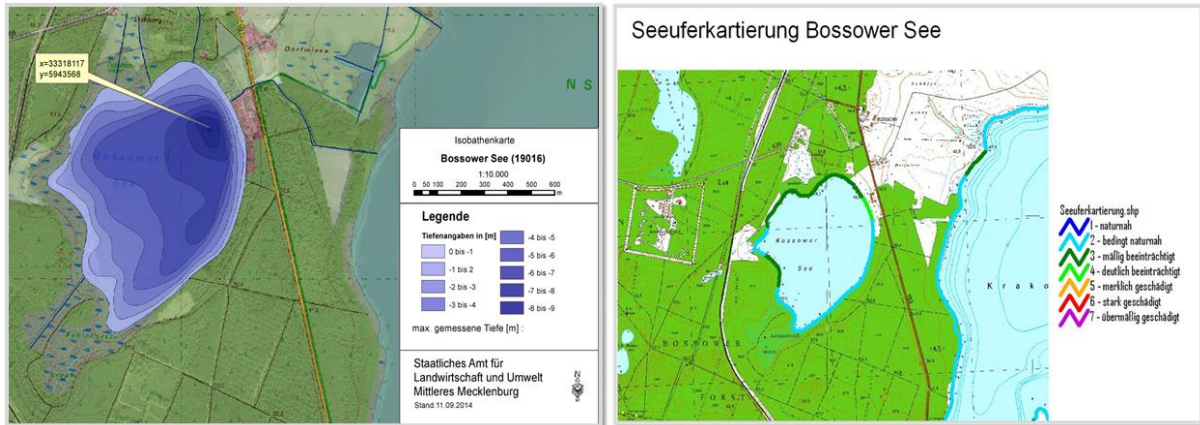
Seenummer	190160
Fläche	54,6 ha
EZG	3,32 km²
mittlere Tiefe	3,4 m
maximale Tiefe	8,8 m
Referenzzustand	eutroph 1 (e1)
FFH-Gebiet	Nebeltal mit Zuflüssen
mittlere Verweilzeit	4,89 Jahre
Seetyp	11.1 (groß, kalkreich mit kleinem EZG)

Der Bossower See liegt südlich der Ortschaft Bossow im Landkreis Rostock im FFH Gebiet „Nebeltal mit Zuflüssen, verbundenen Seen und angrenzenden Wäldern“. Er ist mit etwas über 50 ha Seefläche ein berichtspflichtiges Gewässer nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Der Bossower See liegt in einem Waldgebiet (Karte 1). Bis auf ein bebautes Grundstück im Nordosten ist er vollständig von Gehölzen umgeben. Es handelt sich am Ufer und in verlandeten Bereichen um Erlen, an die sich Nadelwald anschließt. Am gesamten Westufer besonders im Südwesten besitzt der See verlandete Zonen. Er ist von einem Schilfsaum, der am Westufer ausgeprägter ist, umgeben. Der Bossower See wird fischereilich und durch die Eigentümer des bebauten Grundstücks genutzt. 1996, 2003, 2009, 2014, 2020 und 2023 fanden Seeuntersuchungen im Landesmeßnetz statt. Hand von Luftbildern wurde eine Uferbewertung vorgenommen (Karte 2). Der See hat keinen größeren Zulauf, aber einen Ablauf in Richtung Krakower Obersee. Der Bossower See ist mit einer maximalen Tiefe von 8,8 m ungeschichtet.

Karte 1: Bossower See – Lageplan mit Meßpunkt

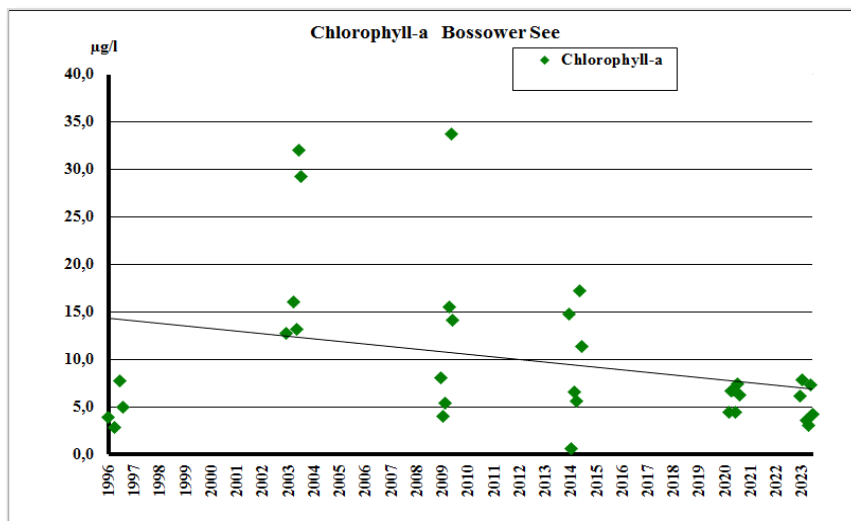


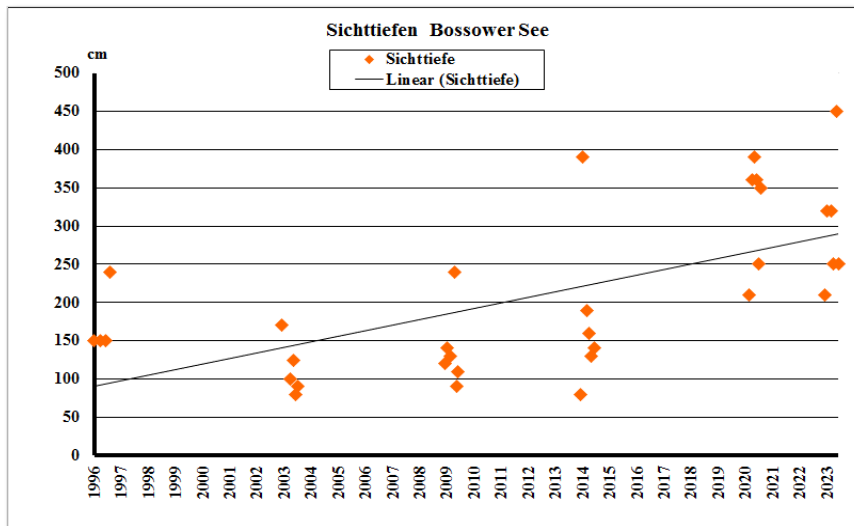
Karte 2: Bossower See – Tiefenkarte und Uferkartierung



Der Bossower See ist ein phytoplanktondominiertes Gewässer. Die 2003 und 2009 festgestellte deutliche Zunahme der Bioproduktion im Vergleich zu 1996 hatte sich 2014 bestätigt, aber in den Folgejahren nicht fortgesetzt. 2020 und 2023 ist wieder eine deutliche Besserung eingetreten. Der maximale gemessene **Chlorophyll-a** Wert lag 1996 bei einem Biovolumen von nicht einmal 3 mm³/l bei knapp 8 µg/l. 2004 wurden maximal 32 µg/l (September), 2009 34 µg/l (August) und 2014 17,2 µg/l bestimmt. 2020 und 2023 lagen alle Chlorophyll-a Werte wieder unter 8 µg/l. Die Abbildung 1 zeigt einen entsprechenden Jahresvergleich für die Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen. Für beide Parameter werden deutliche Veränderungen sichtbar. Nach einer Verschlechterung 2003 und 2009 ist der See seit 2014 auf dem Weg der Besserung. Auch für die Sichttiefen ist eine deutliche, positive Entwicklung zu erkennen. 2020 und 2023 lagen alle Sichttiefen über 2 m. Ursache der Verbesserung dürfte die Trockenheit seit 2018 sein, die den Nährstoffeintrag und damit die Algenbiomasse und verbunden die Trübung stark reduziert hat.

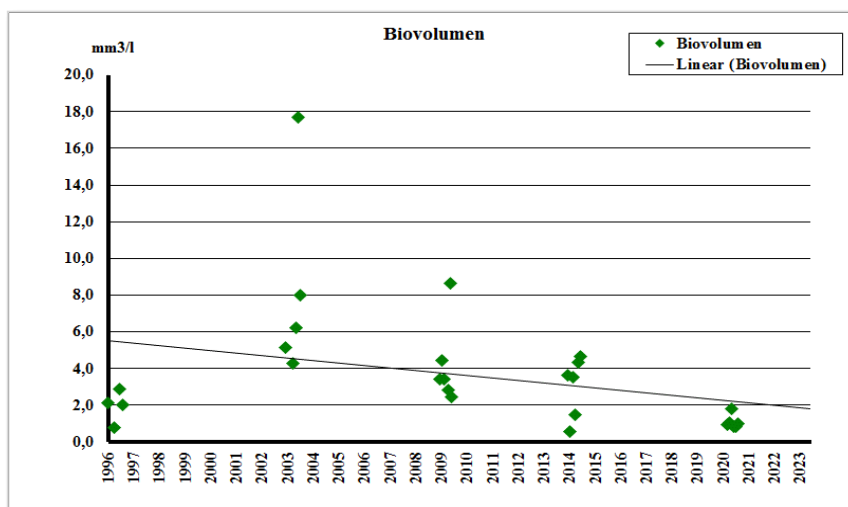
Abb.1: Chlorophyll-a und Sichttiefe





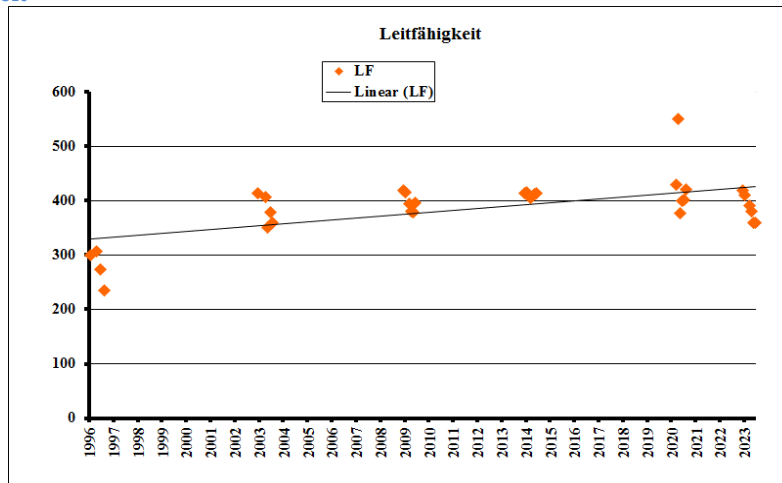
Die Untersuchungsjahre unterscheiden sich auch in der qualitativen Zusammensetzung des **Phytoplanktons**. 1996 herrschten Kieselalgen mit zeitweise über 60 % Anteil am Biovolumen vor. Auffällig war das fast vollständige Fehlen von Grün- und Blaualgen im Bossower See. 2003 und 2009 bestimmten die Blaualgen dagegen im Sommer vollständig das Phytoplankton. Die Biovolumina lagen 2003 und 2009 deutlich über denen von 1996 (Abb.2). Sie bestätigten die Erhöhung der Trophie des Bossower Sees in diesem Zeitraum. 2014 teilen sich Kieselalgen und Blaualgen das Jahr, von März bis Juni dominierten Kieselalgen (70-90% Anteil am BV), von Juli bis September die Blaualgen (42-60% Anteil am BV). Im September waren zudem wieder größere Mengen Kieselalgen (33% Anteil am BV) vorhanden. Die Biovolumina lagen fast wieder auf dem Niveau von 1996. 2020 wurde auf Grund der Pandemie erst ab Juni beprobt. Daher wurde die Kieselalgenblüte nicht erfasst. Im Juni und Juli dominierten Chrysophyceae im Juli begleitet von Dino- und Cryptoflagellaten. Im August herrschten die Flagellaten ebenfalls vor. Ab September entwickelten sich Blau- und Kieselalgen zu gleichen Teilen. Im November waren dann fast nur noch Kieselalgen vorhanden. Die Biovolumina waren im Meßzeitraum sehr niedrig (0,82 bis 1,82 mm³/l). Für 2023 liegen noch keine qualitativen Phytoplanktondaten vor.

Abb.2: Biovolumen



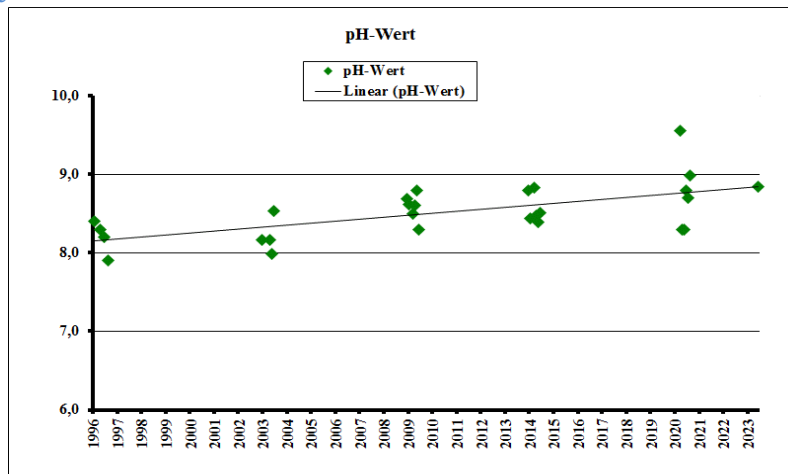
Die **Leitfähigkeiten** des Sees waren 2020 am höchsten (Abb.3). Die Leitfähigkeit zeigt über die Untersuchungsjahre eine steigende Tendenz. Dies wird auch bei anderen Seen beobachtet. Das Maximum lag 2020 bei 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$. 1996 wurde ein Maximum von 307 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ermittelt. 2023 wurden im Mittel 387 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen.

Abb.3: Leitfähigkeit



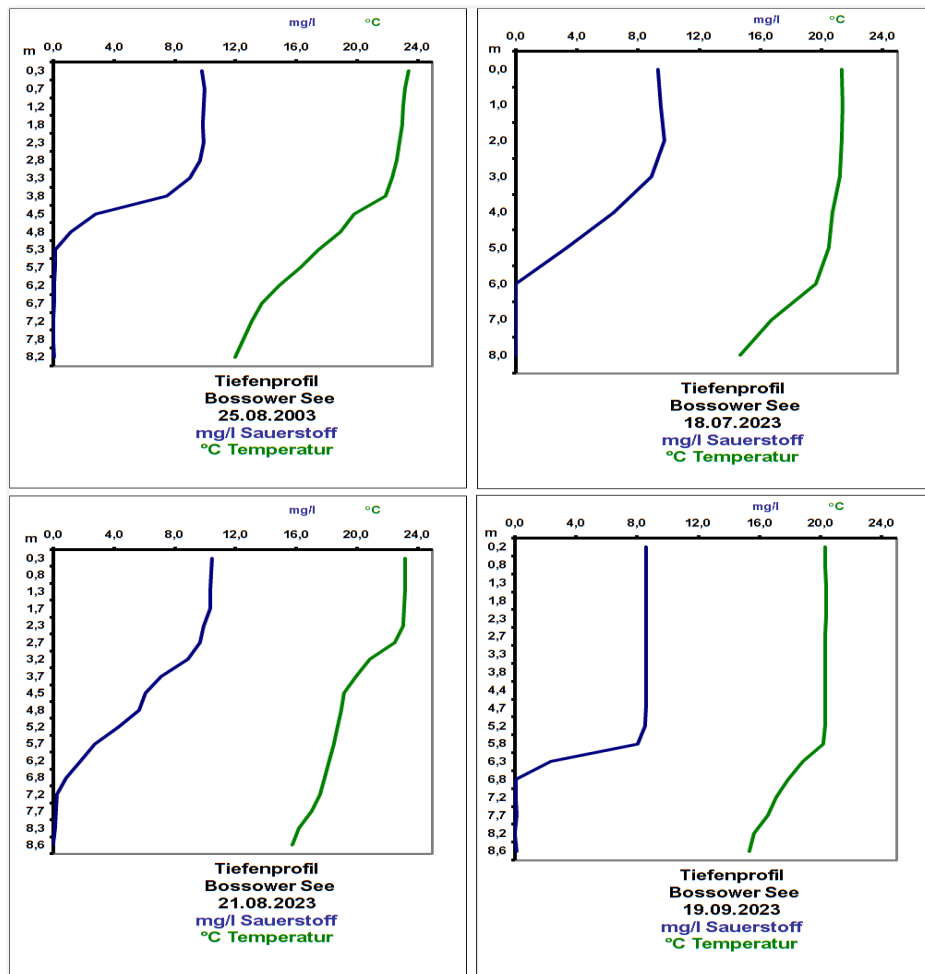
Die **pH-Werte** (Abb.4) haben mit der Eutrophierung des Sees zugenommen. 2014 lagen 4 von 6 Werten bei oder über 8,5. 2020 wurde trotz geringer Chlorophyll-a Gehalte die höchsten pH-Werte ermittelt. Das Maximum lag bei 9,5 und dies trotz eines relativ guten Puffervermögens (Gesamthärte von 106-166 mg/l CaO) des Sees. 2023 liegt auf Grund technischer Probleme nur ein plausibler Wert vor.

Abb.4: pH-Werte



Hohe **Sauerstoffüber-** oder **-untersättigungen** traten im Bossower See kaum auf. Die ermittelten Tiefenprofile für die Temperatur zeigten keine stabilen Schichtungen. Der Bossower See wird auf Grund seiner großen Fläche und der relativ geringen Wassertiefe öfter windbedingt durchmischt. Im August 2003 wurde allerdings eine ausgeprägte sauerstofffreie Zone ab 6 m Wassertiefe nachgewiesen. Gleiches trat 2009 beginnend im Juli und anhaltend bis September ab 7 m auf. Plausible Sauerstoffprofile für 2014 fehlen. Im Juni und Juli wurde allerdings Schwefelwasserstoffgeruch im Tiefenwasser festgestellt. 2020 wurde sauerstofffreies Tiefenwasser sogar bis November nachgewiesen. 2023 wurde ebenfalls eine anaerobe Zone festgestellt (Abb.5).

Abb.5: Tiefenprofile Sauerstoff für 2023



Der Bossower See ist mindestens in den Sommermonaten je nach Wetterlage über dem Sediment sauerstofffrei. Wenn dies eintritt, ist mit der **Freisetzung von Phosphor** aus dem Sedimenten zu rechnen (Abb. 6). Als Folge des Sauerstoffschwundes über dem Sediment treten erhöhte Nährstoffgehalte im Tiefenwasser auf, die auch zu einer Erhöhung der Gehalte im Oberflächenwasser führen können (2009). Im August 2014 kam es zu einer Einmischung von phosphorreicher Tiefenwasser (292 µg/l P) und als Folge zu einem Anstieg der Chlorophyll-a Konzentration auf den bisher höchsten gemessenen Wert. Die maximalen Phosphorkonzentrationen im Tiefenwasser wurden 2003 (940 µg/l P) und 2009 (589 µg/l P) gefunden, die Jahre mit der stärksten Algenentwicklung. Das Maximum lag dabei jeweils im August. In den Folgejahren nahmen die Gehalte im Tiefenwasser drastisch ab, um 2020 ihr Minimum (85 µg/l P) zu erreichen (Abb.6). Auch 2023 wurde eine nur sehr geringe Freisetzung von Phosphor (86 µg/l P) beobachtet. Hier liegt vermutlich auch die Ursache für die sehr geringen Chlorophyll-a Gehalte 2020 und 2023 (Abb.7). Diese Entwicklung gilt auch für das direkt pflanzenverfügbare Orthophosphat (Abb.7).

Abb.6: Gesamtphosphor Oberfläche und in 7 m Tiefe

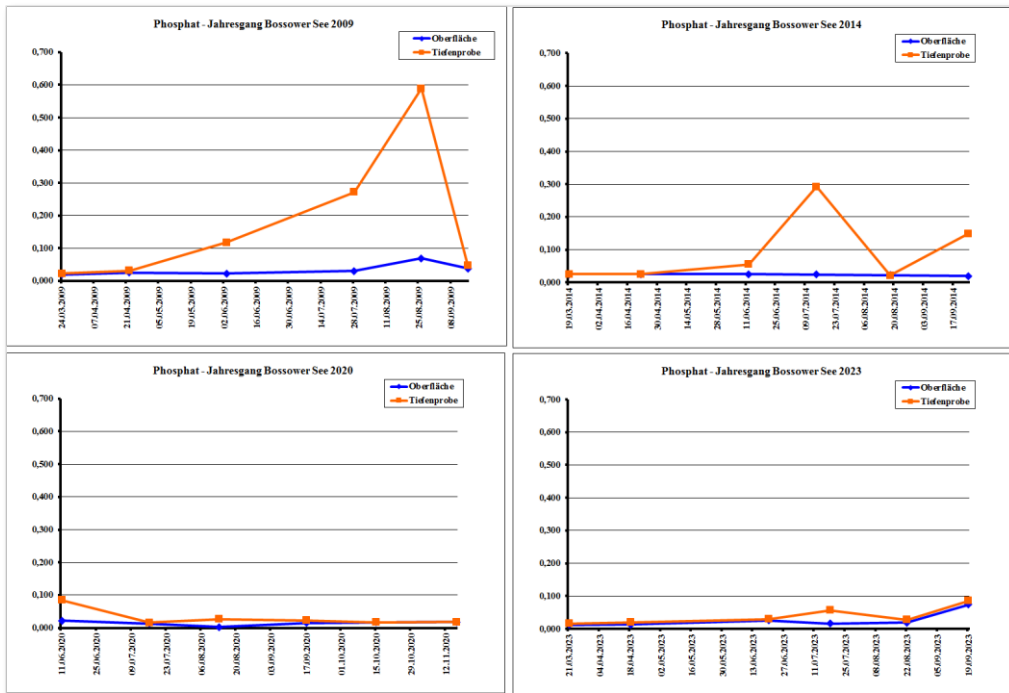
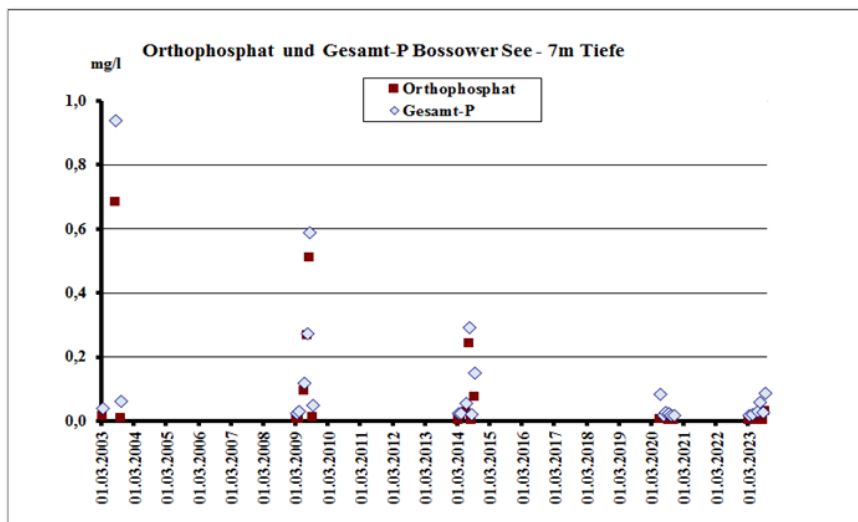
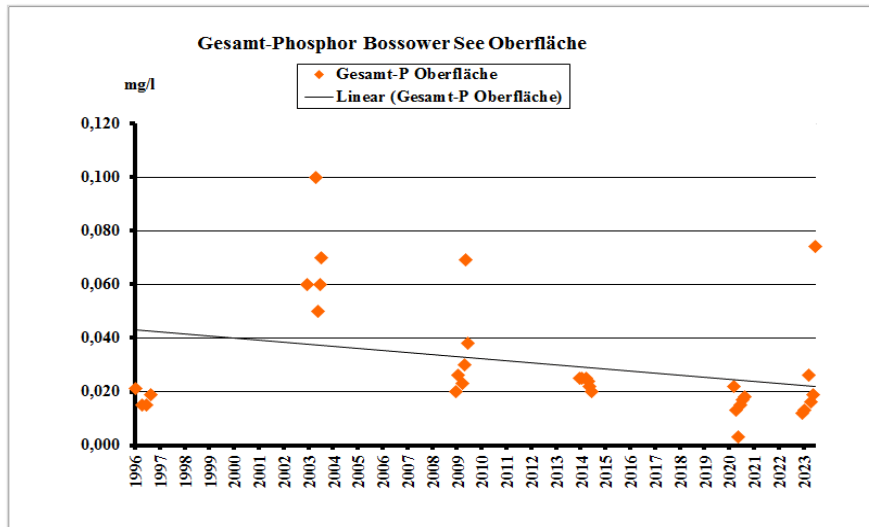


Abb.7: Gesamt- und Orthophosphat in 7 m Tiefe



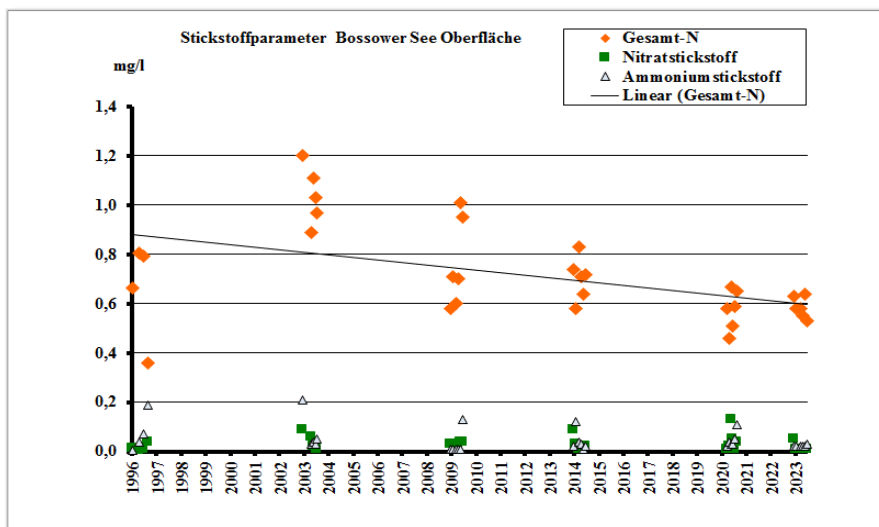
Die **Phosphor**konzentrationen im Bossower See im Oberflächenwasser sind vergleichsweise gering. Es bestehen aber deutliche Differenzen zwischen den Untersuchungsjahren. 1996 lag der Gesamtphosphor im mesotrophen (15-21 $\mu\text{g/l}$ P), 2003 deutlich höher im eutrophen Bereich (50-100 $\mu\text{g/l}$) und 2009 etwas niedriger (Abb.8). 2014 und 2020 erreichten die Konzentrationen wieder das Niveau von 1996 (Abb.8). 2023 wurde im September nach Einmischung des Tiefenwassers ein erhöhter Wert von 74 $\mu\text{g/l}$ P ermittelt.

Abb.8: Gesamtphosphor



Der Bossower See ist nur sehr gering mit Stickstoff (Abb.9) belastet. Insbesondere die bemerkenswert geringen Nitratgehalte im Frühjahr lassen sich auf das kaum landwirtschaftlich genutzte Einzugsgebiet mit hohem Waldanteil zurückführen.

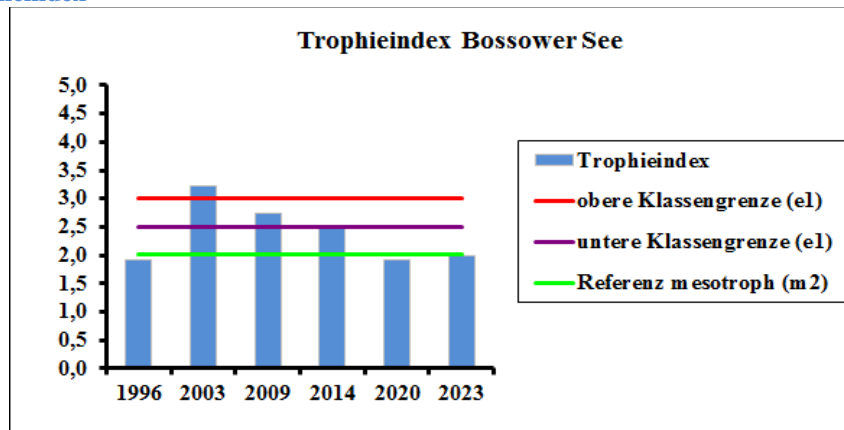
Abb.9: Stickstoffparameter im Oberflächenwasser



Nach einer leichten Erhöhung 2003 liegen die Stickstoffwerte 2014, 2020 und 2023 wieder auf dem Niveau von 1996 oder darunter (Abb.8). Der Anteil des organisch gebundenen Stickstoffs war 2003 erhöht, vermutlich eine Folge des Blaualgenaufkommens (Fixierung von Luftstickstoff).

Der Bossower See war 2023 mit einem **Trophieindex von 2,00 noch mesotroph 1 (m1)**, wie 1996 auch. 2003 wurde der See zwei Klassen schlechter (Abb.10) klassifiziert. Ab 2009 (eutroph 1) trat eine leichte Besserung, die sich bis 2020 (mesotroph 2) verstärkt hat, ein.

Abb.10: Trophieindex



Da der Bossower See aktuell nicht von seinem Referenzzustand abweicht, wird er nach der Trophie als gut eingestuft. Die Uferbewertung 2004 (Karte 2) weist zur einen Hälfte bedingt naturnahe und zur andern Hälfte mäßig beeinträchtigte Bereiche auf. Damit ist die Uferbewertung ebenfalls gut. Die ausschlaggebenden biologischen Verfahren zur Bewertung des Phytoplanktons und der Makrophyten bestätigen dies. **Der See hat damit das Bewirtschaftungsziel nach WRRL, den guten Zustand, erreicht. Er hat einen hohen Schutzbedarf.**

Tab.1: Klassifizierung und Bewertung nach WRRL

Jahr	Trophieindex	Phytoplankton	Makrophyten
2021	mesotroph 1	gut	gut