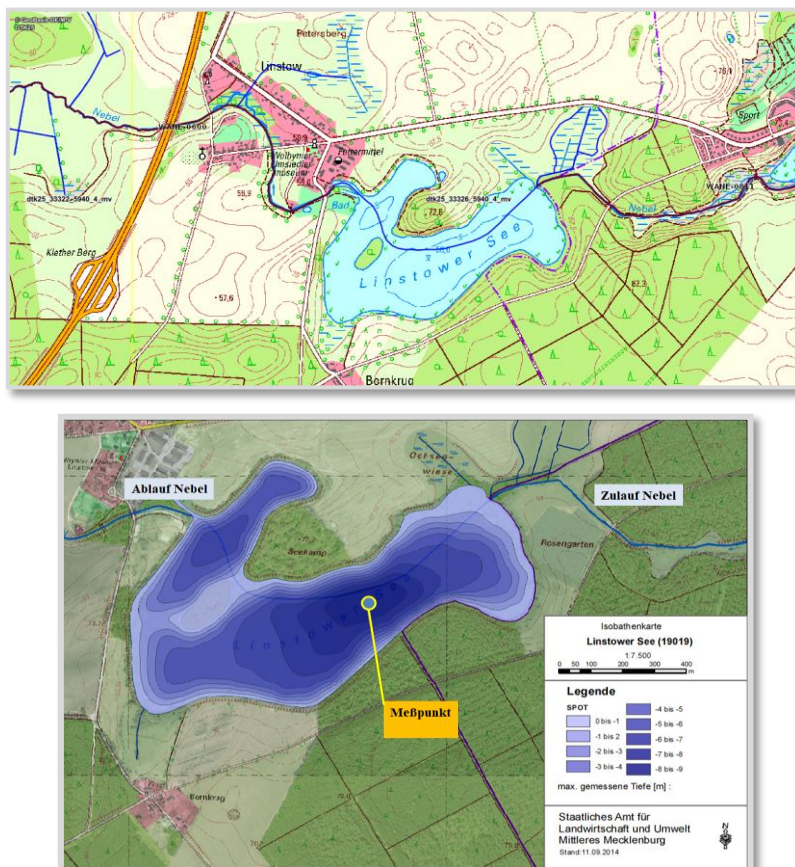


## Linstower See Gutachten 2023

Seenummer	190190
Seefläche	55,45 ha
mittlere Tiefe	3,85 m
maximale Tiefe	8,9 m
EZG Größe	40,1 km <sup>2</sup>
Referenzzustand	eutroph 1 (e1)
FFH Gebiet	Nebeltal mit Zuflüssen
mittlere Verweilzeit	0,243 Jahre
Gewässertyp	10.2 (ungeschichtet, kalkhaltig; großes EZG)

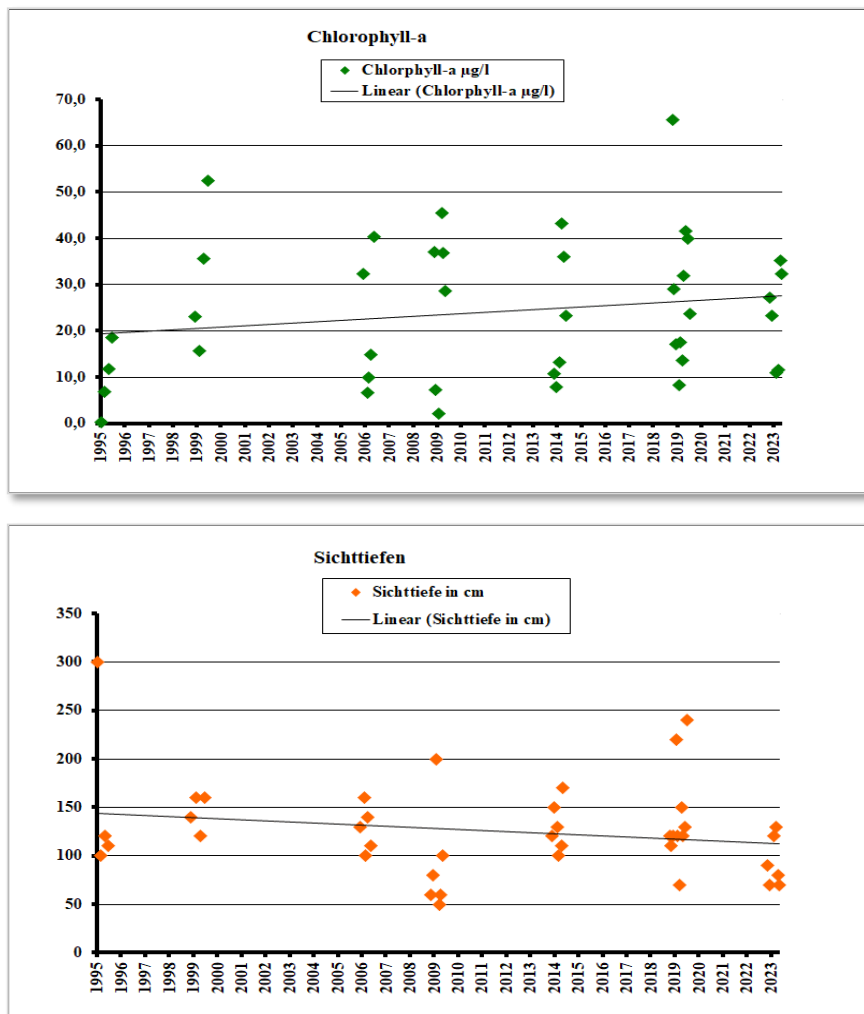
Der Linstower See liegt östlich des Ortes Linstow im Landkreis Rostock. Er ist der Fünfte in einer von der Nebel durchflossenen Kette von Seen, beginnend mit dem Malkwitzer See. Er ist Bestandteil des Naturparks Nossentiner und Schwinzer Heide und des FFH Gebietes „Nebeltal mit Zuflüssen, verbundenen Seen und angrenzenden Wäldern“. Der Linstower See ist wegen seiner relativ geringen Wassertiefe ungeschichtet. Er wird von einer Insel in zwei unterschiedlich große Teile gegliedert. Nur ein geringer Teil der Uferlinie grenzt im Südosten an ein Waldgebiet. Das restliche Ufer ist von einem lückigen Gehölzstreifen bestanden. Ein zum Teil breiter Schilfsaum ist ausgebildet. Im Ablauf des Sees wurde ein Fischaufstiegsanlage errichtet. Überwachungen der Gewässergüte im Landesmeßnetz fanden 1995, 1999, 2006, 2009, 2014 und 2023 statt. 2019 wurde ein limnologisches Gutachten erarbeitet. Der Linstower See ist auf Grund seiner Fläche von über 50 ha ein nach europäischer Wasser-rahmenrichtlinie (WRRL) berichtspflichtiges Gewässer. Die zu- und ablaufende Nebel ist ebenfalls berichtspflichtig. Der See ist stark durchflossen und hat daher eine sehr geringe Verweilzeit von knapp 3 Monaten.

**Karte: Linstower See Übersichtskarte, Tiefenkarte mit Meßpunkt sowie Zu- und Ablauf (unten)**



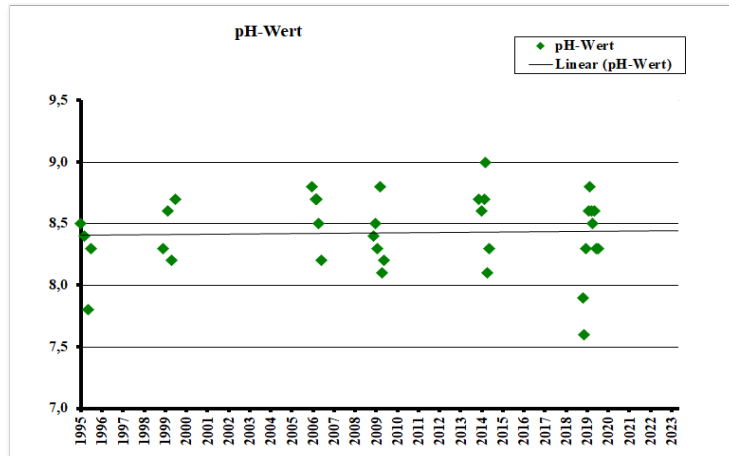
Der Linstower See ist phytoplanktondominiert. Die **Chlorophyll-a** Gehalte im Linstower See sind im Jahresverlauf sehr variabel, trotzdem lässt sich in der Abbildung 1 eine zunehmende Tendenz über die Untersuchungsjahre erkennen. 1995 wurden maximal 18,6 µg/l Chlorophyll-a gemessen, 1999 waren es 52,4 µg/l, 2006 40,4 µg/l, 2009 und 2014 um die 45 µg/l. 2019 wurde das Maximum der Zeitreihe von 65,5 µg/l zur Frühjahrsblüte der Kieselalgen gemessen. 2023 wurden im Maximum 35,2 µg/l erreicht. Für die **Sichttiefe** ist erwartungsgemäß der gegenläufige Trend (Abb.1) festzustellen. Dabei ist auffällig, dass erst 2009 gehäuft (4 von 6 Werten) Sichttiefen unter einem Meter abgelesen wurden (Abb.1). Das Minimum wurde im Juli 2009 mit 50 cm gemessen. 2014 und 2019 waren die Sichttiefen wieder etwas besser (Abb.1). 2023 lagen 4 von 6 Werten unter 100 cm. Hohe Sichttiefen von mehr als 150 cm wurden 2023 nicht ermittelt.

Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen



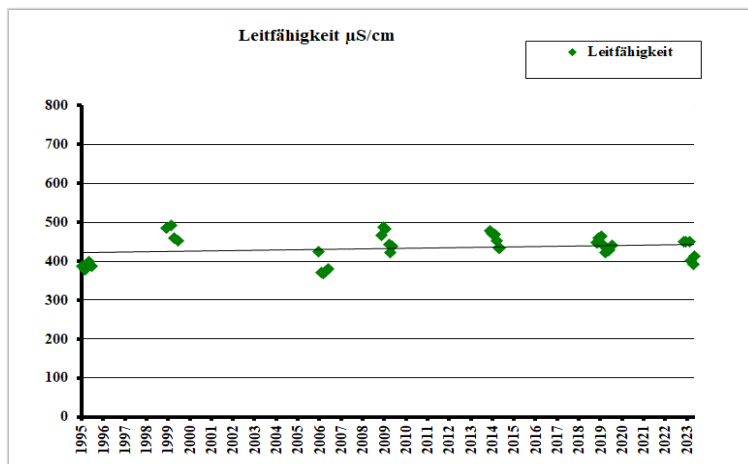
Die Sofortmesswerte weisen, wie die Chlorophyll-a Gehalte, auf ein produktives Gewässer hin. Die **pH-Werte** (Abb.2) lagen ab 1999 im Oberflächenwasser an allen Terminen über 8. Das Maximum wurde im August 2023 mit 9,3 bestimmt. Von 1995 zu 2023 lässt sich eine Zunahme der pH-Wert erkennen, die den Trend für das Chlorophyll-a bestätigen.

Abb.2: pH-Werte



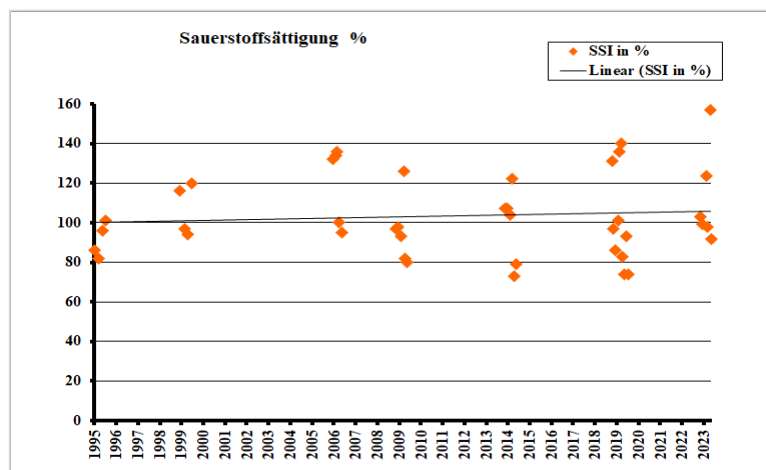
Die **Leitfähigkeit** liegt im Linstower See im Mittel der Untersuchungsjahre bei 434  $\mu\text{S}/\text{cm}$  und damit vergleichsweise niedrig. Über die Zeitreihe ist keine Tendenz zu erkennen (Abb.3).

Abb.3: Leitfähigkeit



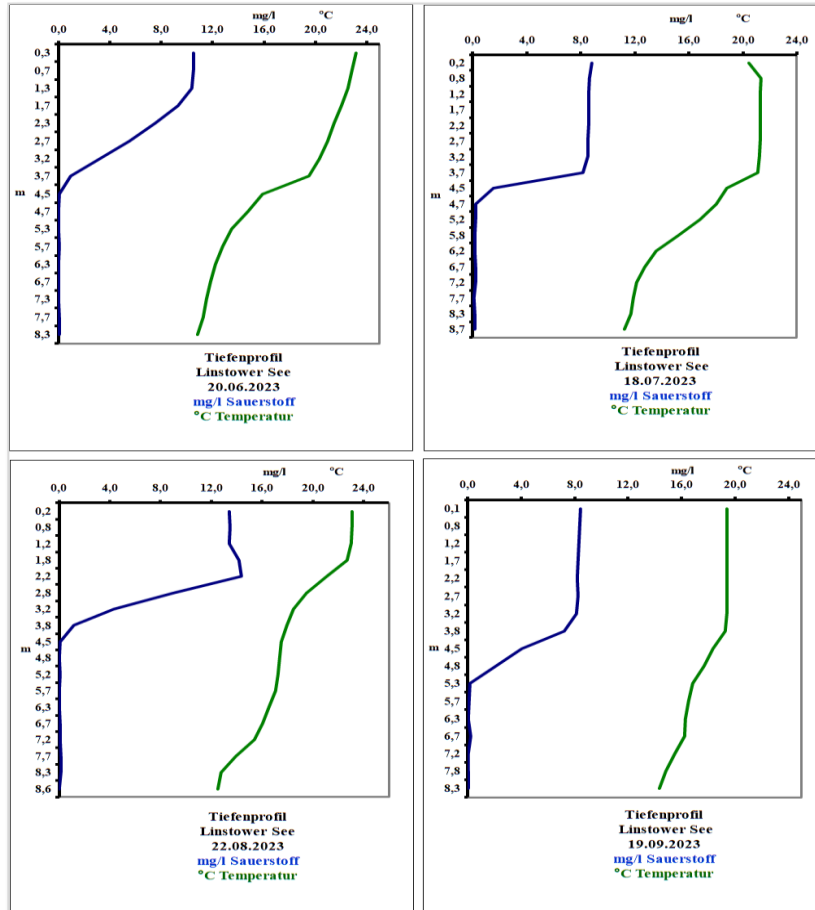
Deutliche **Sauerstoffübersättigungen** (Abb.4) wurden bis auf 1995 in allen Jahren gemessen. Sie treten zu Zeiten der Algenblüten im Frühjahr oder Sommer/Herbst auf. 2023 wurde ein Maximum der Sauerstoffsättigung vom 157% (August) ermittelt.

Abb.4: Sauerstoffsättigung



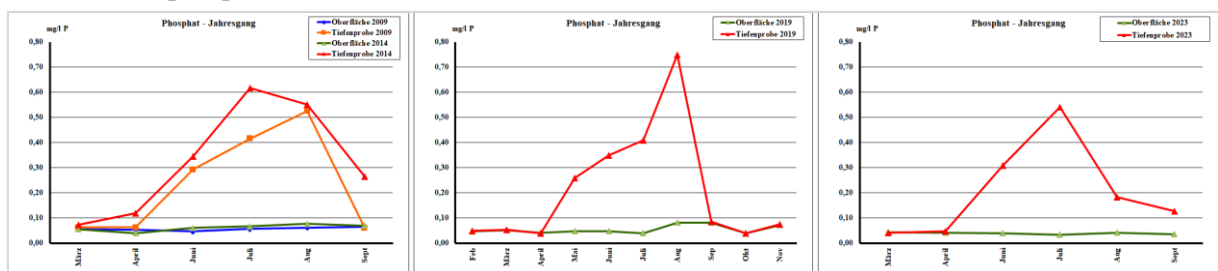
Trotz des Fehlens einer stabilen und dauerhaften Temperaturschichtung treten in allen Untersuchungsjahren anaerobe Zonen unterhalb von ca. 4 m Wassertiefe auf. 2023 war ein Sauerstoffschwund bereits im Juni (Abb.5) festzustellen. Bis September 2023 war der Sauerstoffmangel im Tiefenwasser noch nicht aufgehoben.

Abb.5: Tiefenprofile Sauerstoff und Temperatur



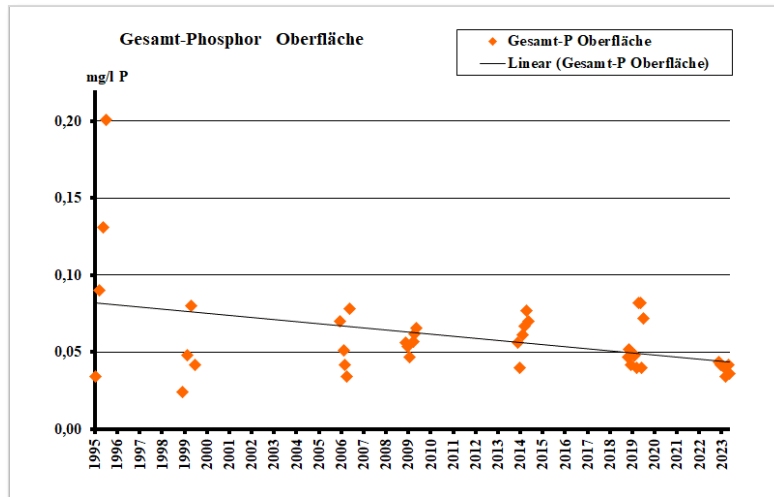
In den Tiefenproben wurden, die bei anaeroben Bedingungen typischen Zunahmen für Phosphor (Abb.6), Eisen, Mangan und Ammonium festgestellt. Im September ist die Schichtung dann meist aufgehoben. 2023 war dies, wie die Abbildung 6 zeigt, noch nicht der Fall. Die Stabilität der Schichtung hängt wesentlich von den Witterungsbedingungen ab. Der freigesetzte Phosphor steht nach Einmischung des Tiefenwassers der Bioproduktion im Herbst und im Folgejahr wieder zu Verfügung. 2019 war während und nach dem Einmischen der phosphorreiche Tiefenwasser eine Zunahme der Konzentrationen im Oberflächenwasser festzustellen (Abb.6). 2023 war die Freisetzung etwas geringer als in den Vorjahren.

Abb.6: Gesamtphosphat im Oberflächen- und Tiefenwasser 2009, 2019, 2023



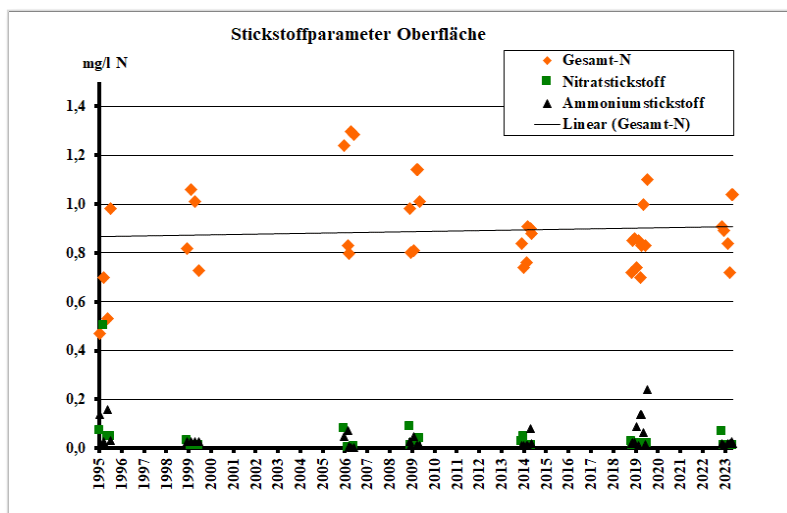
Die **Gesamtphosphorgehalte** im Oberflächenwasser haben seit 1995 erfreulicherweise deutlich abgenommen (Abb.7). Während sie 1995 meist über 100 µg/l P lagen, wurden in den Folgejahren Werte um 50 µg/l P gemessen. Dies steht allerdings im Gegensatz zur Zunahme des Chlorophyll-a Gehaltes und der Abnahme der Sichttiefen im gleichen Zeitraum. 2006 bis 2019 stagnierten die Phosphorhalte im Linstower See. 2023 lagen alle Konzentrationen unter 50 µg/l, was eine weitere Abnahme bedeutet. Vorausgegangen waren 5 sehr trockene Jahre mit geringen Zuflüssen durch die Nebel. Die Nährstofffrachten waren in der Trockenzeit vermindert.

Abb.7: Gesamtphosphat



Die **Stickstoffkonzentrationen** lagen in allen Untersuchungsjahren auf vergleichsweise geringem Niveau (Abb.8). Eine Tendenz ist über die Zeitreihe nicht zu erkennen. 2019 bestätigten die erhöhten Ammoniumkonzentrationen (Abb.8) die starke Freisetzung von Nährstoffen aus dem Sediment.

Abb.8: Stickstoffparameter

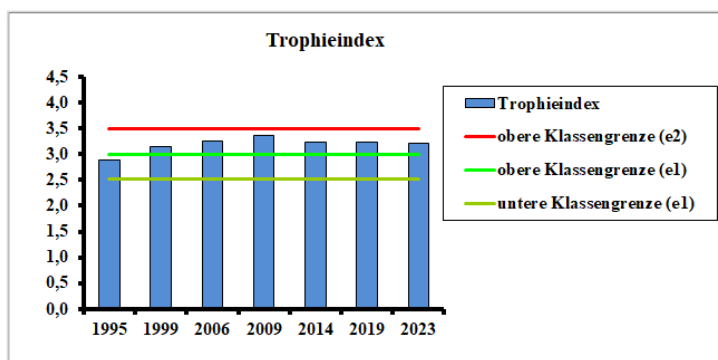


1995 wurde mit maximal 6 mm<sup>3</sup>/l nur sehr wenig **Phytoplankton** festgestellt. Auch die Biomasse der Blaualgen im Juli war sehr niedrig. 1999 war das Biovolumen mit bis zu 8 mm<sup>3</sup>/l ebenfalls gering. Kieselalgen wurden im Frühjahr und Herbst beobachtet, im Sommer traten Blaualgen auf. 2009 entwickelte sich ein artenreiches über das Jahr stark variierendes Phytoplankton. Kieselalgen dominierten im Frühjahr.

Das Sommerplankton 2009 bildeten fädigen, luftstickstofffixierenden Blaualgen. Das maximale Biovolumen wurde im August mit 17,1 mm<sup>3</sup>/l erreicht. Es war deutlich höher als in den 90iger Jahren. 2014 dominierten von April bis Juli Kieselalgen und Cryptoflagellaten. Ab Juli mit einem Höhepunkt im August entwickelten sich Blaualgen (62 % Anteil am Biovolumen). Das Biovolumen war mit 20 mm<sup>3</sup>/l im Juli am größten. 2019 waren von Juli bis Oktober Blaualgen vorherrschend. Im Frühjahr blühten wie üblich die Kieselalgen. Das Biovolumen erreichte maximal 14,11 mm<sup>3</sup>/l (Juli). Für 2023 liegen noch keine qualitativen Phytoplanktondaten vor.

Der Linstower See war 2023 wie auch in den Vorjahren mit einem **Trophieindex von 3,22 stark eutroph (e2)**. 1995 wurde ein Index von 2,74 und damit eutroph 1 (e1) ermittelt. Vergleicht man die Indices miteinander, so wird von 1995 zu 2009 eine Verschlechterung der Gewässergüte deutlich. Das Niveau hat sich bis 2014 stabilisiert. Seitdem ist kein weiterer Anstieg des Index zu verzeichnen (Abb.9). Die schlechteste Bewertung erfolgte 2009 mit einem Trophieindex von 3,36.

Abb.9: Trophieindex



Der potentiell natürliche Referenzzustand des Linstower Sees ist die Klasse eutroph 1 (e1). Der See kann daher mit Bezug auf den Trophieindex bei nur einer Klasse Abweichung als gut eingestuft werden. Die Ufer des Linstower Sees werden zur einen Hälfte mit „bedingt naturnah“ und zur andern Hälfte als „mäßig beeinträchtigt“ angegeben. Die Bewertung durch das Phytoplankton und die Makrophyten ergab 2015 die Klasse 3 (mäßig). In der Bewirtschaftungsplanung 2020 wurden die Makrophyten mit der Klasse 4 (unbefriedigend) bewertet. Der ökologische Zustand des Sees ist demnach aktuell ebenfalls unbefriedigend (Tab.1). Es besteht Handlungsbedarf. Im Limnologischen Gutachten 2019 wurden entsprechende Maßnahmen abgeleitet, die 2021 in die aktuelle Bewirtschaftungsplanung eingeflossen sind.

Tab.1: Bewertung nach WRRL

Phytoplankton	Makrophyten	Trophie	Hydromorphologie	Jahr der Bewertung
mäßig	mäßig	eutroph 2	gut	2015
mäßig	unbefriedigend	eutroph 2	mäßig	2020

## Nebel im Zulauf zum Linstower See (Wasserkörper WANE-0811)

Die Nebel wurde 2009 und 2014 wie der See sechs Mal beprobt, 2023 10 Mal. Auffällig sind in allen Jahren die starken Sauerstoffdefizite, die bereits im Frühsommer beginnen und sich bis in den Herbst fortsetzen. Im Sommer wurden oft erhöhte Ammonium- und Phosphorkonzentrationen gemessen.

2023 wurde im August ein Ammoniumwert von 1,09 mg/l verbunden mit einem Phosphorgehalt von 0,290 (Abb.11) ermittelt. Ursache ist u.a. die Belastung durch die KA Hohen Wangelin. Der Sauerstoffschwund führt vermutlich zusätzlich zu Phosphorfreisetzungen aus den Nebelsedimenten. 2023 wurde im April ein sehr hoher Gesamtstickstoffwert von 12,4 mg/l N ermittelt (Abb.11). Die Nährstoffeinträge insbesondere für Phosphor durch die Nebel sind für den See deutlich zu hoch (Abb.11). Die gemessenen Durchflüsse lagen 2023 zwischen 22 und 131 l/s. Daraus ergaben sich die in Abbildung 10 dargestellten, überschlägigen Frachten. Die Phosphorfracht hat im Jahresvergleich abgenommen, trotzdem reicht die Minderung nicht aus, um eine Verbesserung der Trophielage des Sees zu erreichen. Die zwischen dem Orthsee und Linstower See gelegenen Niederungsgebiete sollten entsprechend einem Vorschlag (Vernässung Hirschbruch) aus der Bewirtschaftungsplanung der Nebel zu einer Minderung der Nährstoffeinträge genutzt werden, um einen weiteren Anstieg der Trophie im Linstower See zu verhindern.

Abb.10: Frachten für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor

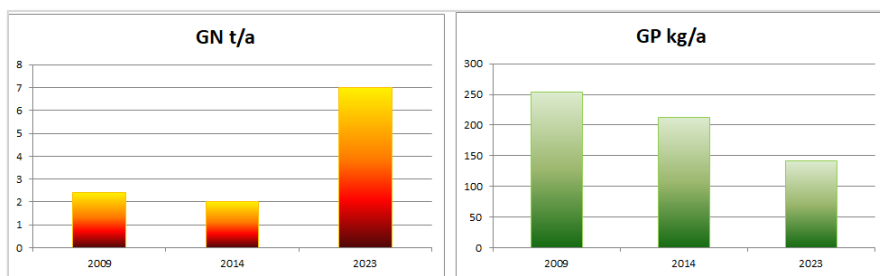


Abb.11: Konzentrationen Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor

