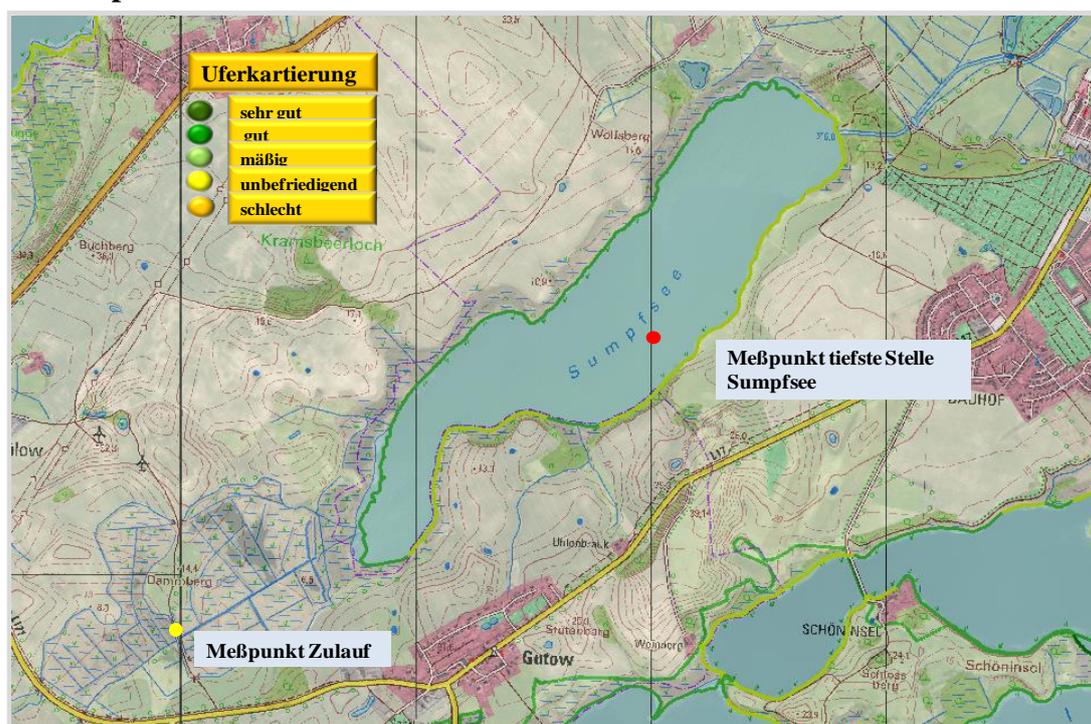


Gutachten Sumpfsee 2022

Seenummer	190060	
Seefläche	127,6	ha
EZG-Größe	18,4	km²
mittlere Tiefe	1,6	m
maximale Tiefe	2,9	m
Seetyp	Typ 11.2 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet)	
Referenz	eutroph 2 (e2)	

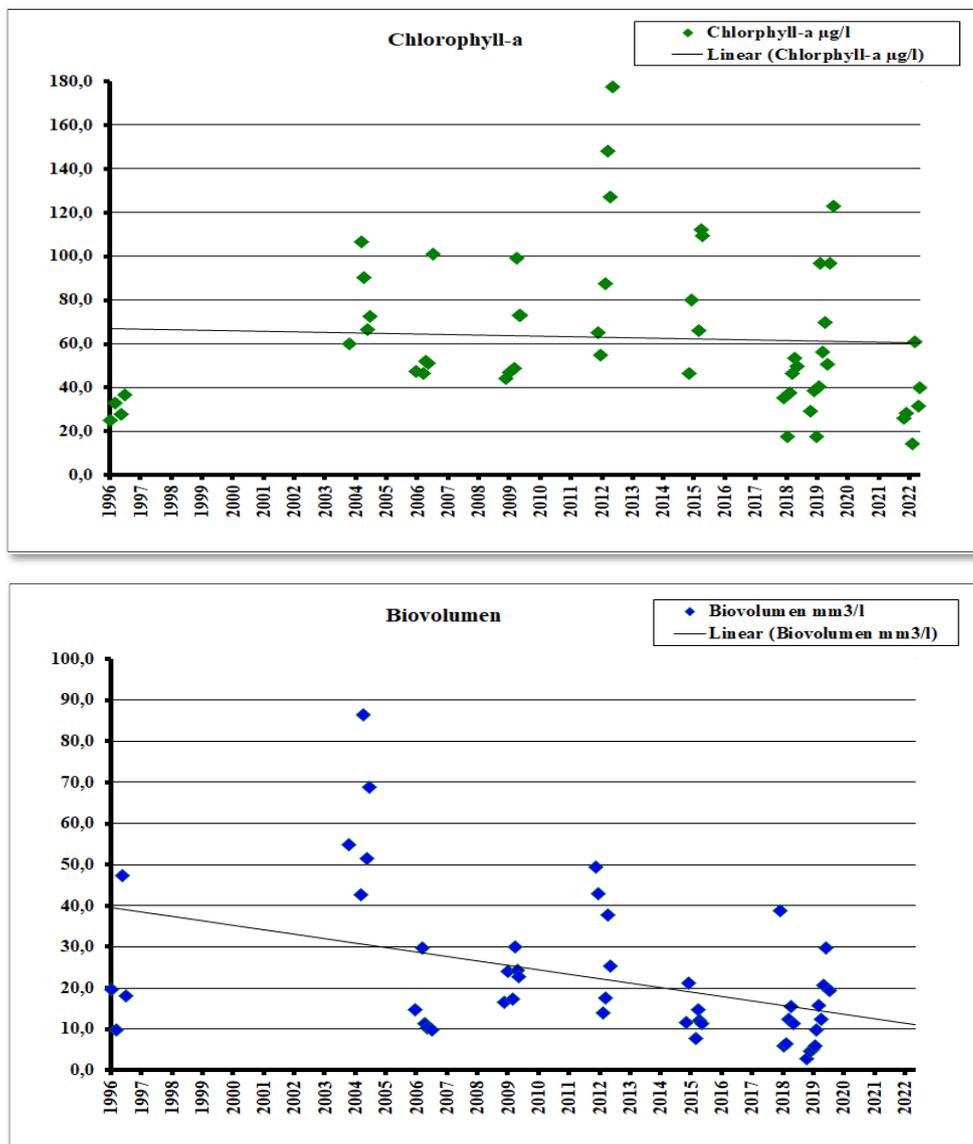
Der Sumpfsee (siehe Karte) liegt am südwestlichen Stadtrand von Güstrow im Landkreis Rostock. Er ist extrem flach und ungeschichtet. Er wird kommerziell fischereilich genutzt. Eine größere Badestelle befindet sich am Nordende. Der See ist überwiegend von Ackerflächen umgeben. Der Uferstreifen ist schmal und nur spärlich mit Gehölzen bestanden. Er bietet wenig Schutz vor den umgebenden Nutzungen. Ein Schilfsaum ist nicht durchgehend ausgebildet. An der Südspitze des Sees befindet sich eine größere Verlandungszone. Der Sumpfsee ist sehr stark windexponiert. Er hat einen Zulauf, der von Süden kommt (Karte). Die Polderfläche im Zulauf wurde renaturiert. Der Ablauf liegt an der Nordspitze des Sees. Der Sumpfsee wird durch ein Wehr reguliert. 1996, 2004, 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 und 2022 fanden Seeuntersuchungen statt. In den letzten Untersuchungsjahren wurde auch der Zulauf beprobt. Auf Grund seiner Größe unterliegt der Sumpfsee der Berichtspflicht nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Auf Zu- und Ablauf trifft dies ebenfalls zu. Eine Uferkartierung wurde 2004 durchgeführt (siehe Karte).

Karte: Sumpfsee und Zulauf



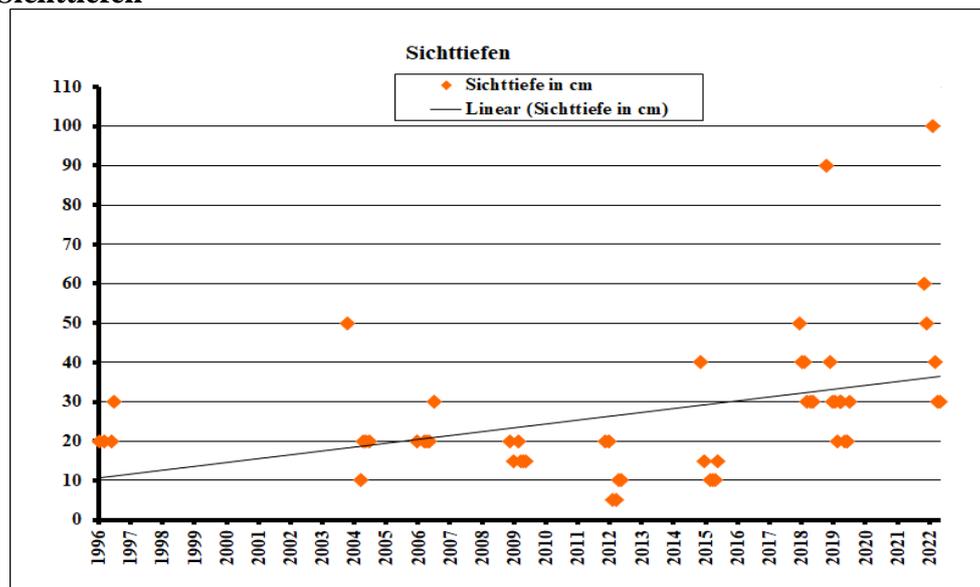
Der Sumpfsee bildet fast ganzjährig sehr große Mengen an Phytoplankton. Die Chlorophyll-a Gehalte stiegen von 1996 bis 2004 sehr stark an (Abb.1). Das Maximum wurde 2012 erreicht. 2018 wurde eine deutliche Abnahme festgestellt, die 2022 bestätigt wurde. 2019 mit einer deutlich höheren Probenahmefrequenz und längerem Probenahmezeitraum wurden vor allem in der zweiten Jahreshälfte wieder erhöhte Werte gemessen. Das Maximum des Chlorophyll-a trat 2019 ungewöhnlicherweise im November auf. 1996 lag der höchste Chlorophyll-a Gehalt bei 36,5 µg/l. In den Folgejahren wurde jeweils mindestens ein Wert bei oder über 100 µg/l ermittelt (Abb.1). 2012 lag sogar die Hälfte der Werte über 100 µg/l Chlorophyll-a. Das bisherige Maximum der Reihe wurde 2012 mit 178 µg/l erreicht. 2015 lag der maximale Wert bei 112 µg/l, 2018 bei nur knapp 50 µg/l. Ursache war vermutlich das Trockenfallen des Zulaufes ab August 2018. Damit ist kein Nährstoffeintrag mehr erfolgt. 2019 wurden im November 119 µg/l erreicht, obwohl auch dies ein extremes Trockenjahr war. 2022 wurde ein maximaler Wert für das Chlorophyll-a von 61 µg/l im Juli ermittelt. Damit lagen wieder Werte wie 2018 vor. Abschließend kann eine Verbesserung noch nicht bestätigt werden.

Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte und Biovolumen



Das Biovolumen des Phytoplanktons zeigt bereits 2006 eine deutliche Abnahme im Vergleich zu den Vorjahren (Abb.1). 2004 war das Jahr mit den höchsten Biovolumina. Sie lagen zwischen 43 bis 86 mm³/l. 2006, 2009 und 2015 wurden 30 mm³/l nicht überschritten. 2012 lag das Biovolumen der planktischen Algen mit maximal 49,3 mm³/l deutlich höher. 2018 wurden bis 39 mm³/l erreicht und 2019 bis 30 mm³/l. Allerdings waren die Chlorophyll-a Gehalte 2019 trotzdem hoch (Abb.1). In beiden Untersuchungsjahren waren die restlichen Werte niedrig. Für 2022 liegen noch keine entsprechenden Daten vor.

Abb.2: Sichttiefen



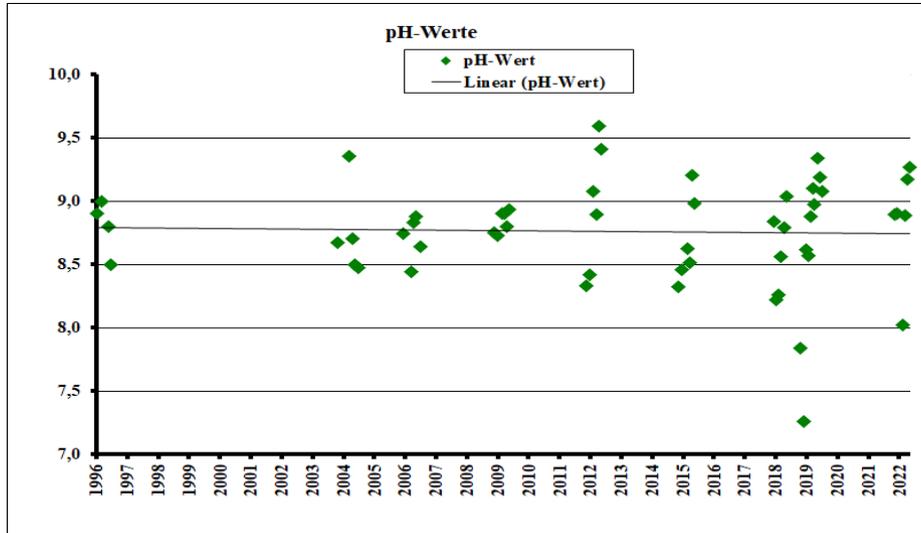
Die Sichttiefen waren 1996 mit 10-50 cm sehr gering (Abb.2). 2009 wurden nur noch Sichttiefen von 15-20 cm ermittelt. Dieser Negativrekord wurde 2012 mit Sichttiefen von 5 cm unterboten. 2015 lagen die Sichttiefen zwischen 10 und 40 cm, 2018 bei 30-50 cm. 2019 und 2022 wird eine positive Tendenz deutlich. 2022 wurden erstmals 100 cm gemessen. Dies ist zu den Vorjahren eine erhebliche Verbesserung (Abb.2).

Das Phytoplankton des Sumpfsees wurde 1996 ganzjährig durch Kieselalgen (17-51 % Biomasseanteil) und Blaualgen (39-75% Biomasseanteil) gebildet. Andere Gruppen traten kaum auf. 2004 waren die Kieselalgen nur noch im März und Oktober in höheren Anteilen (45-38%) vertreten, darüber hinaus war 2004 für den Sumpfsee ein typisches Blaualgenjahr mit sehr hohen Biomassen. Auch 2006 bis 2015 waren die Blaualgen mit Ausnahme des Frühjahrs ganzjährig dominant, 2015 aber mit geringeren Biomassen. 2018 wurde im Frühjahr eine Kieselalgenblüte (90% Anteil am Biovolumen) beobachtet. Ab Juni nahm der Blaualgenanteil von 25 % auf 69 % im September stetig zu. 2019 waren die Blaualgen ab März vorhanden. Die Anteile am Biovolumen nahmen von 38 % auf 82 % im September zu und blieben bis November auf hohem Niveau erhalten. Für 2022 liegen noch keine Daten dazu vor.

Die pH-Werte (Abb.3) spiegeln die Produktivität des Gewässers wider. Sie lagen an allen Untersuchungsterminen meist deutlich über 8,5. Das Maximum 9,6 wurde 2012 erreicht. Extreme pH-Wert-Anstiege in Folge der Primärproduktion sind im Sumpfsee möglich, da das Puffervermögen des Gewässers eher gering ist. Der See hat vergleichsweise niedrige Gehalte an Calcium. 2012 lag die Hälfte der pH-Werte über 9. 2015 wurde im August 9,2 und 2018 im September 9,0 erreicht. 2019 lagen sie ab Juli bis zum Ende der Untersuchungen über 9.

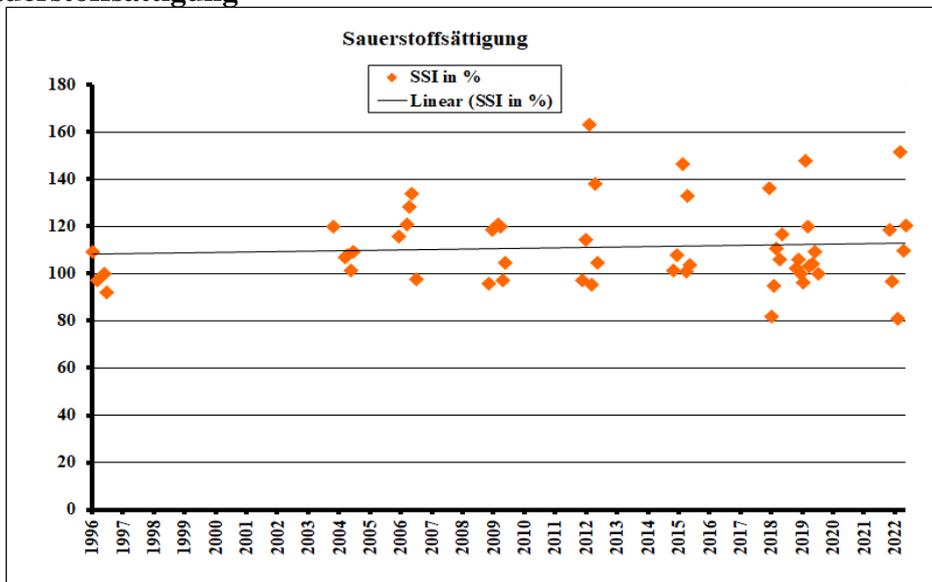
2022 trifft dies auf die pH-Werte im August und Juli zu. Eine Besserung ist nicht zu erkennen. **Derartige pH-Werte können zu Hautreizungen bei Badenden führen.**

Abb.3: pH-Werte



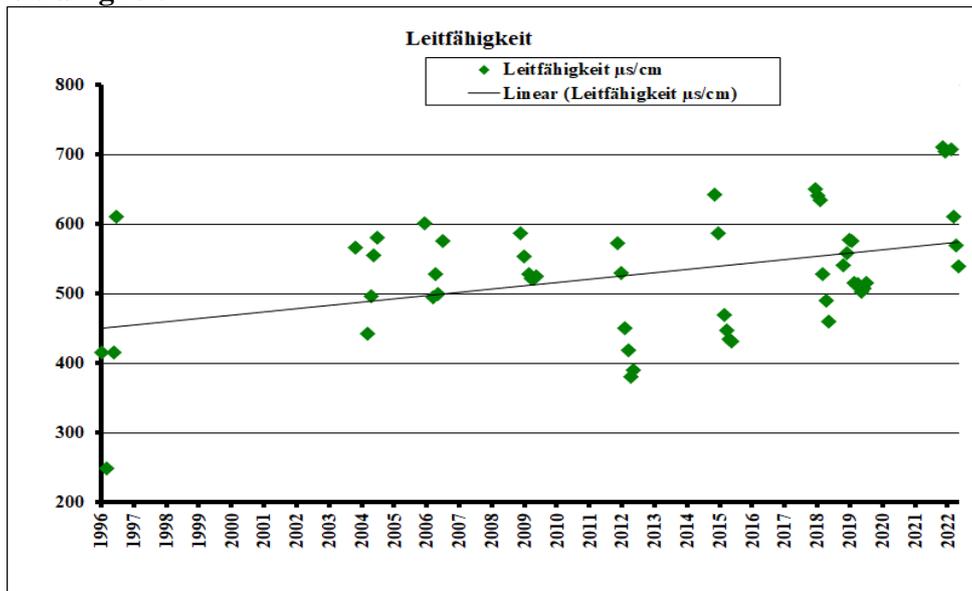
Der Sauerstoffhaushalt im Sumpfsee ist fast immer durch erhebliche Übersättigungen gekennzeichnet (Abb.4). Das Maximum der Reihe wurde für die Sauerstoffsättigung 2012 mit 163% im Juni ermittelt. Für die Sauerstoffsättigung ist keine Tendenz zu erkennen.

Abb.4: Sauerstoffsättigung



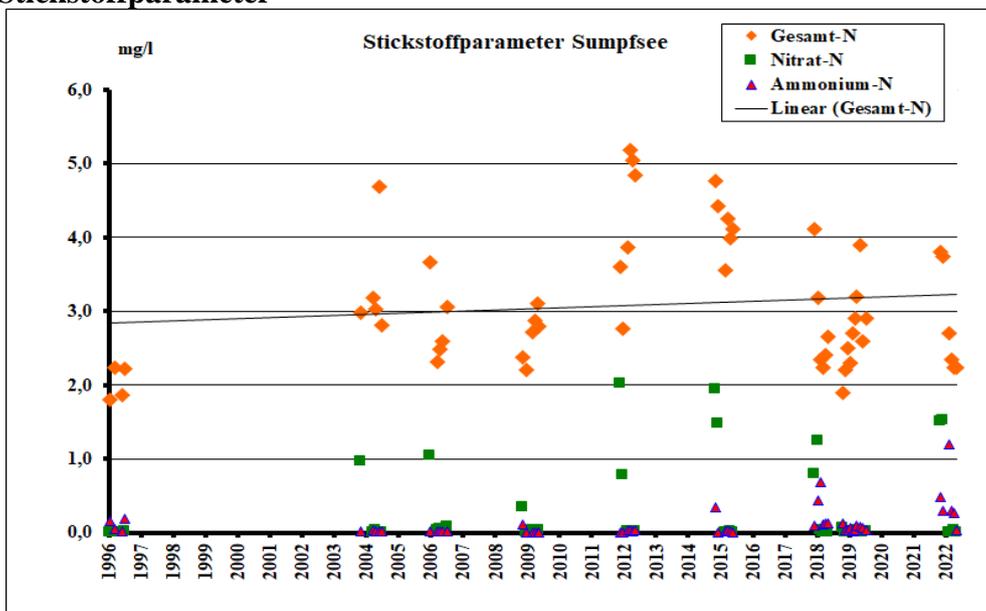
Die Leitfähigkeit liegt im Mittel der Untersuchungsjahre bei 525 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Wie bei vielen Seen sind die Leitfähigkeiten im Frühjahr erhöht. Sie steigen im Sumpfsee insgesamt seit Jahren an. 2022 wurde das bisherige Maximum von 710 $\mu\text{S}/\text{cm}$ erreicht (Abb.5).

Abb.5: Leitfähigkeit



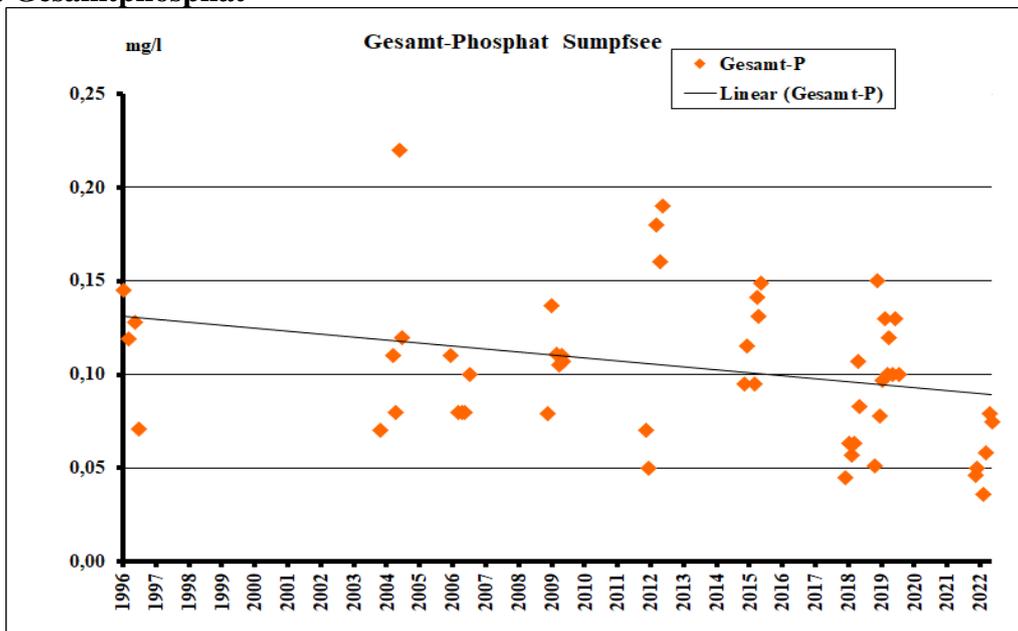
Der Sumpfsee (Abb.6) hatte in allen Untersuchungsjahren nur geringe Nitratstickstoffkonzentrationen. Der Gesamtstickstoff war dagegen insbesondere 2012 und 2015 sehr hoch. 2018 wurden etwas geringere Werte als in den Vorjahren ermittelt (Abb.6). Der Stickstoff lag überwiegend in organisch gebundener Form vor. Einige Blaualgen vermögen Luftstickstoff zu binden und in Biomasse umzuwandeln. In der Abbildung 4 wird eine stark erhöhte Stickstoffversorgung im Vergleich zu 1996 deutlich. Die Blaualgen haben sich dauerhaft im Sumpfsee etabliert. 2018 wurden ab Mai zusätzlich erhöhte Ammoniumgehalte nachgewiesen (Abb.6). Auch 2022 waren die Ammoniumkonzentrationen von März bis August stark erhöht. Das Maximum der Reihe wurde im Juni 2022 mit 1,2 mg/l N erreicht.

Abb.6: Stickstoffparameter



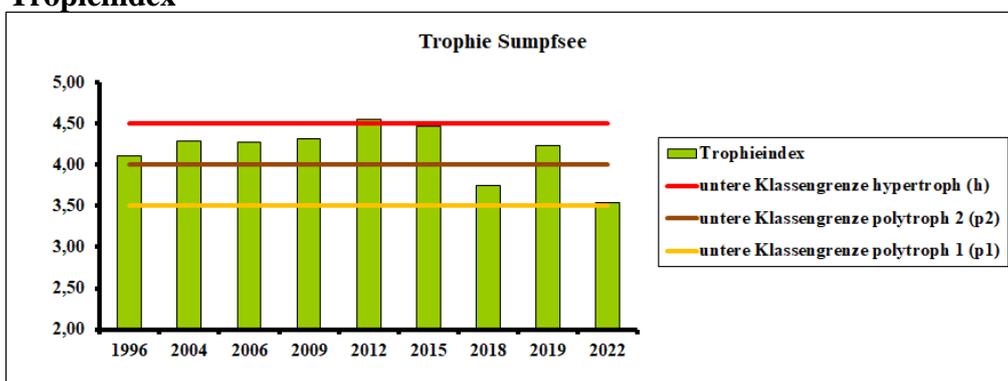
Die Gesamtphosphorgehalte waren insbesondere in der Vegetationsperiode in allen Untersuchungsjahren sehr hoch (Abb.7). 1996 wurden 71-145 µg/l P und 2009 79-137 µg/l P nachgewiesen. 2012 sind die Gehalte nochmals gestiegen (50-209 µg/l). 2015 lagen sie zwischen 95 und 149 µg/l. 2018 lagen die Werte niedriger. Es gab es nur einen Wert leicht über 100 µg/l P (August). Die hohe Spätsommer- und Herbstwerte für den Phosphor fielen 2018 aus. Eine Ursache ist vermutlich der ab August 2018 trockene Zulauf, der ab diesem Zeitpunkt keinen Phosphor mehr eingetragen hat (Abb.9). Die Herbstblüte der Blaualgen war daher sehr viel kleiner als sonst üblich (Abb.1). Der See wurde 2018 deutlich besser klassifiziert (Abb.7). 2019 bei einer höheren Untersuchungsichte und einem längeren Untersuchungszeitraum traten Konzentrationen bis 150 µg/l P auf. 2022 war das Jahr mit den geringsten Phosphorgehalten von 36-79 µg/l P und dem bisher besten Trophieindex (Abb.8).

Abb.7: Gesamtphosphat



Der **Sumpfsee** wurde 2022 mit einem **Trophieindex von 3,54 als polytroph 1 (p1)** besser klassifiziert (Abb.8) als in den Vorjahren (polytroph 2). 2012 wurde der See mit einem Trophieindex **von 4,56 sogar als hypertroph (h)** eingestuft. Die Verbesserung 2022 beruht auf den wesentlich geringeren Chlorophyll-a-Gehalten im Herbst, der niedrigeren Phosphorbelastung und den etwas höheren Sichttiefen.

Abb.8: Trophieindex



Der Sumpfsee war in der Trophie in allen Jahren vor 2018 mindestens zwei Klasse schlechter als sein Referenzzustand, 2012 sogar drei. Er mußte daher in der Trophie als „nicht gut“ eingestuft werden (Tab.1). 2018 und 2022 war er nur eine Klasse schlechter als die Referenz. 2022 lag der Index nur knapp über dem Referenzwert für stark eutroph (e2). Die Ufer werden zur einen Hälfte als „bedingt naturnah“ und zur anderen als „mäßig beeinträchtigt“ eingestuft (siehe Karte- Uferlinie in Grüntönen). Insgesamt ergibt sich ein "gut" (Tab.1). Das Phytoplankton wurde 2013 und 2019 jeweils mit schlecht bewertet, 2021 mit unbefriedigend. Die Makrophyten werden als mäßig eingestuft. Der See wird in der aktuellen Bewirtschaftungsperiode bis 2027 mit der Klasse 4 (unbefriedigend) bewertet.

Tab.1: Trophieindex und Bewertung nach WRRL Sumpfsee

Jahr	Trophieindex	Phytoplankton	Hydromorphologie	Makrophyten
2013	hypertroph	schlecht	gut	mäßig
2019	polytroph 2	schlecht	gut	
2021	polytroph 1	unbefriedigend	gut	mäßig

Zulauf Sumpfsee (siehe Karte)

Der Zulauf hatte im Frühjahr 2022 außerordentlich hohe Nitratstickstoffgehalte (Abb.9). Im Jahresverlauf nahm der Stickstoffeintrag ab, um im Herbst wieder anzusteigen. Das Orthophosphat und der Gesamtphosphor waren im Zulauf ab August sehr hoch (Abb.9). 2022 wurden Durchflüsse von 0 bis 307 l/s gemessen. Daraus ergeben sich überschlägig die in Abbildung 10 dargestellten Frachten. 2012, das Jahr mit den maximalen Chlorophyll-a Gehalten im Herbst, fällt durch eine hohe Phosphorfracht auf (Abb.10). Die höchsten Frachten wurden allerdings 2018 in Folge der hohen Durchflüsse während des Frühjahrshochwassers erreicht. Hier gab es keine erhöhten Chlorophyll-a Gehalte.

Abb.9 Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor im Zulauf

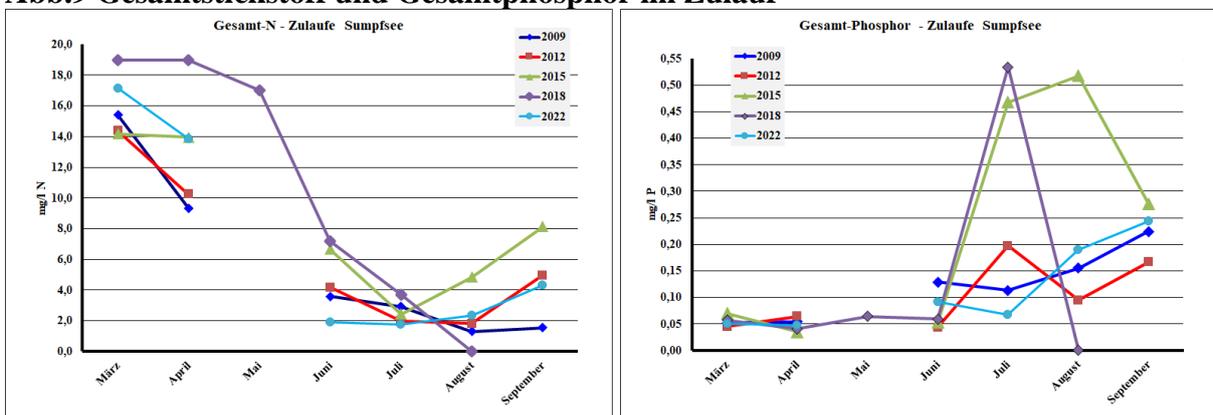
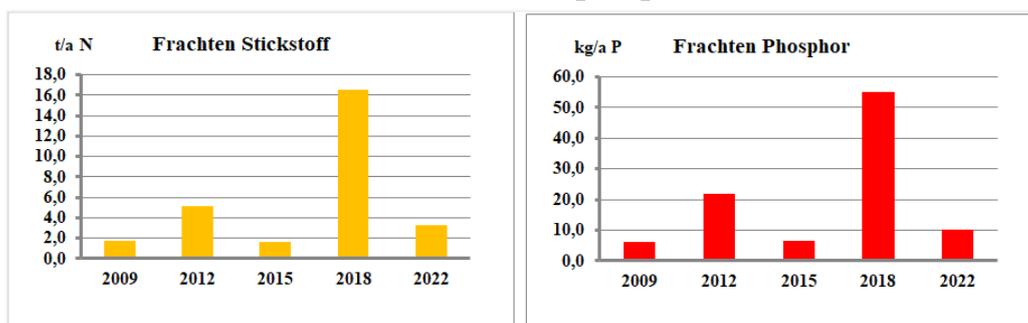


Abb.10: Frachten Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor



Da der Zulauf zum Sumpfee berichtspflichtig nach WRRL ist, wird er auch außerhalb der Seeüberwachung regelmäßig an der Landesmeßstelle Gutow untersucht. Die Ergebnisse der Überwachung bestätigen die Belastung des Gewässers mit Nährstoffen (Tab.2) und zeigen erhebliche Sauerstoffdefizite im Jahresverlauf. Orthophosphatspitzen, die auf Abwassereleitungen hinweisen, werden regelmäßig im Sommer festgestellt (Abb.11). Im jeweiligen Jahresmittel wurde der Orientierungswert allerdings nicht überschritten. Das Bewirtschaftungsziel für den Gesamtstickstoff wird immer ganz erheblich überschritten. Der Zulauf stellt eine wesentliche Belastung für den Sumpfee dar.

Tab.2 Gewässerbewertung Landesmeßstelle Gutow

	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
Typ 14	>7	15	4	200	7,0-8,5	0,100	0,070	0,200	0,050	2,6
2012	1,5	10,3	2,4	30	7,5-8,5	0,090	0,081	0,159	0,044	7,3
2015	1,2	11,8	1,6	31	7,2-8,3	0,097	0,076	0,142	0,032	7,6
2018	3,1	10,7	1,4	35	7,5-8,3	0,071	0,061	0,101	0,069	13,6
2021	1,3	13,7	2	36	7,4-8,1	0,082	0,049	0,191	0,049	7,1

Abb.11: Orthophosphat Landesmeßstelle Gutow

