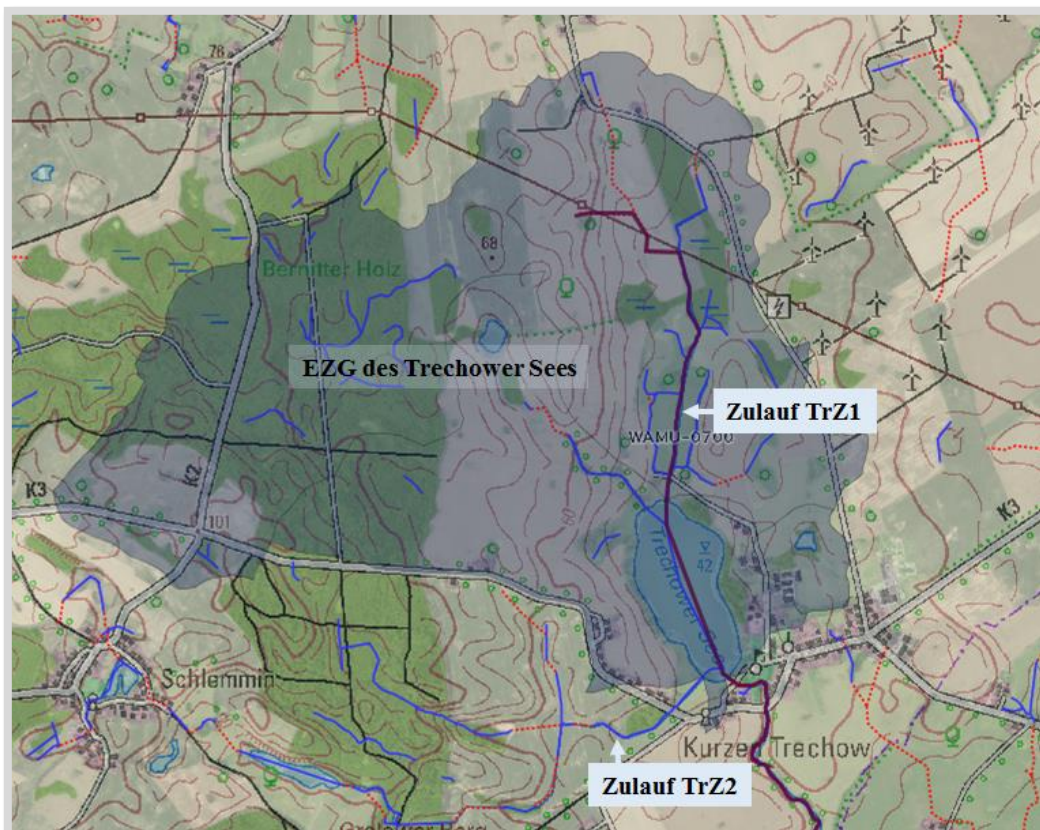


Gutachten Trechower See 2020

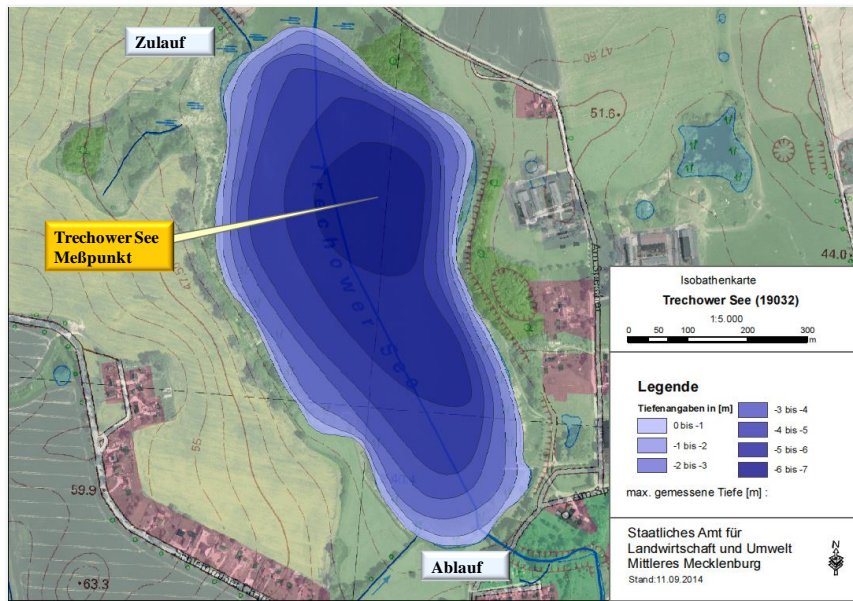
Seenummer	190320
Fläche	28,0 ha
EZG	11,1 km²
mittlere Tiefe	4,2 m
maximale Tiefe	6,7 m
Referenzzustand	eutroph 1 (e1)

Der Trechower See liegt westlich von Bützow in der Ortslage Kurzen Trechow im Landkreis Rostock. Er hat einen Zulauf aus Norden (TrZ1, Steinhäger Bek Wasserkörper WAMU-0700) und einen Ablauf in Richtung Rühner See (Steinhäger Bek Wasserkörper WAMU-0600). Ein weiterer Zulauf kommt aus Richtung Schlemmin (TrZ2). Dieser Zulauf verläßt den See auf kurzem Weg gleich wieder und gehört daher nicht zum Eigeneinzugsgebiet des Sees (Karte 1). Zwei Drittel der Ostseite des Sees werden von der Ortslage Kurzen Trechow und einem Rinderstall eingenommen. Der Gehölzbestand ist lückig. Der Schilfgürtel ist breit und nur an der Badestelle in Kurzen Trechow unterbrochen. Am Westufer liegen Ackerflächen, die zum See geneigt sind. Der Trechower See wurde 1997, 2004, 2014 und 2020 beprobt. 2020 konnte die Probenahme pandemiebedingt erst ab Juni erfolgen, die typischen Frühjahrswerte fehlen. In den letzten 3 Untersuchungsjahren wurde der Zulauf TrZ1 ebenfalls beprobt, 2020 auch der Zulauf TrZ2. Der Zulauf TrZ1 ist berichtspflichtig nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie, der Trechower See auf Grund seiner Flächengröße unter 50 ha nicht. Der See wurde 1997 vermessen (Karte 2).

Karte 1: Lage, Zuläufe und Einzugsgebiet (EZG) Trechower See

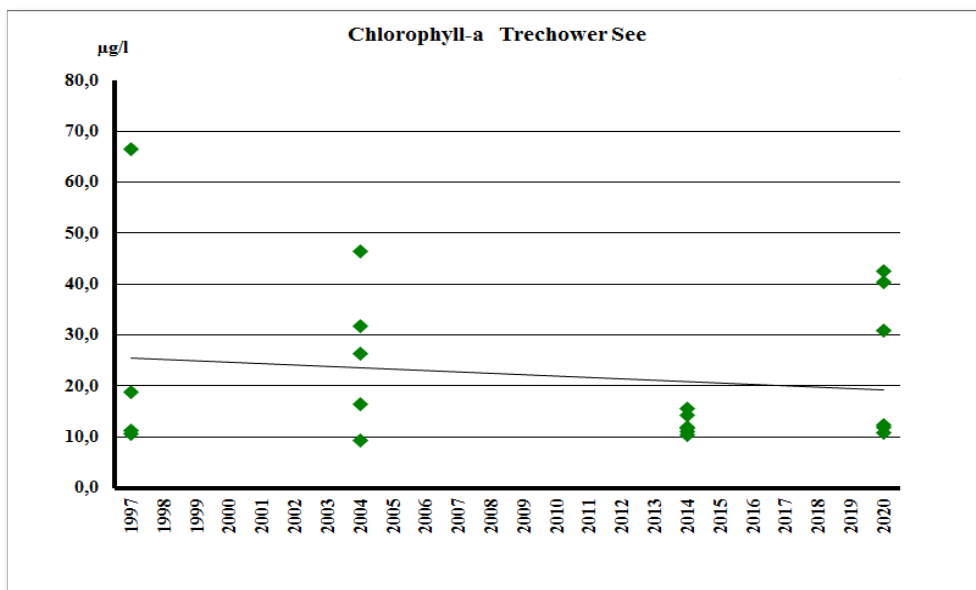


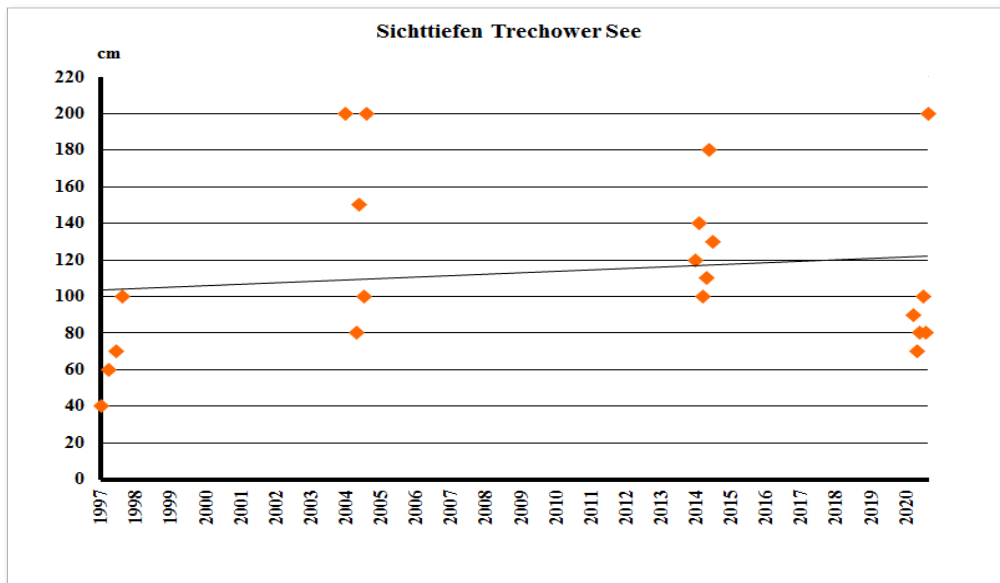
Karte 2: Trechower See Tiefenkarte mit Meßpunkt



Der Trechower See war in allen Untersuchungsjahren planktondominiert. 2020 wurde der für den See typische Frühjahrsaspekt der Kieselalgen nicht erfaßt, da die Probenahme pandemiebedingt erst im Juni begonnen hat. 1997 trat nur im Frühjahr ein sehr hohes Biovolumen bzw. ein sehr hoher Chlorophyll-a Gehalt (Abb.1 und 3) während der Frühjahrsblüte der Kieselalgen auf. Zu diesem Zeitpunkt wurde auch die geringste Sichttiefe (40 cm) gemessen (Abb.1). 2004 wurden die höchsten Biomassen im Juli und August nachgewiesen. Die Chlorophyll-a Gehalte waren von Juli bis September hoch. Die geringste Sichttiefe wurde im Juli mit 80 cm bestimmt. 2014 lagen alle Chlorophyll-a Gehalte unter 20 µg/l (Abb.1). Es wurden keine Sichttiefen unter 1 m ermittelt. Für das Chlorophyll-a ergab sich 2014 eine deutliche Verbesserung. Ursache könnte das sehr trockene Winterhalbjahr 2013/14 mit sehr geringen diffusen Stoffeinträgen gewesen sein.

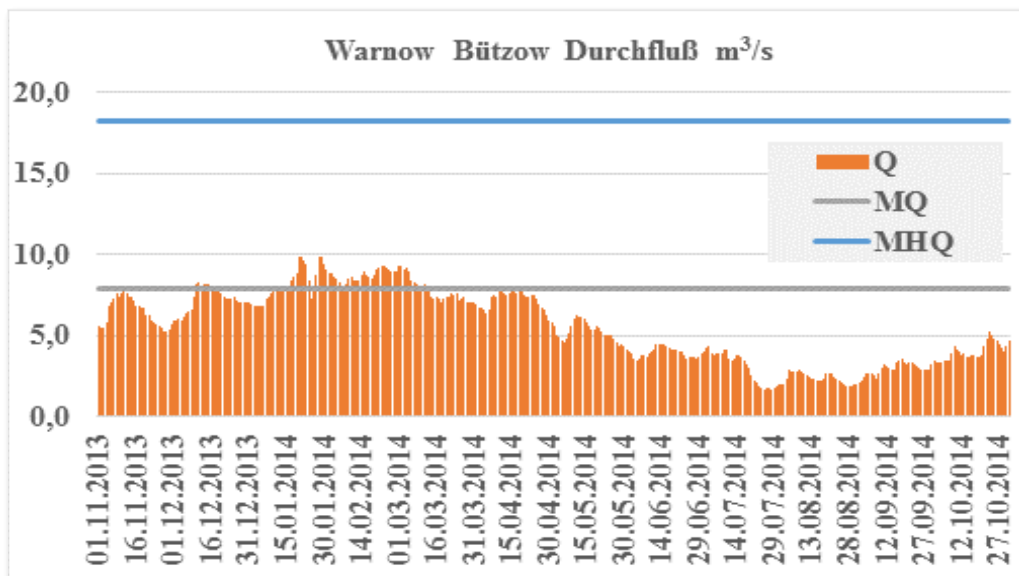
Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen

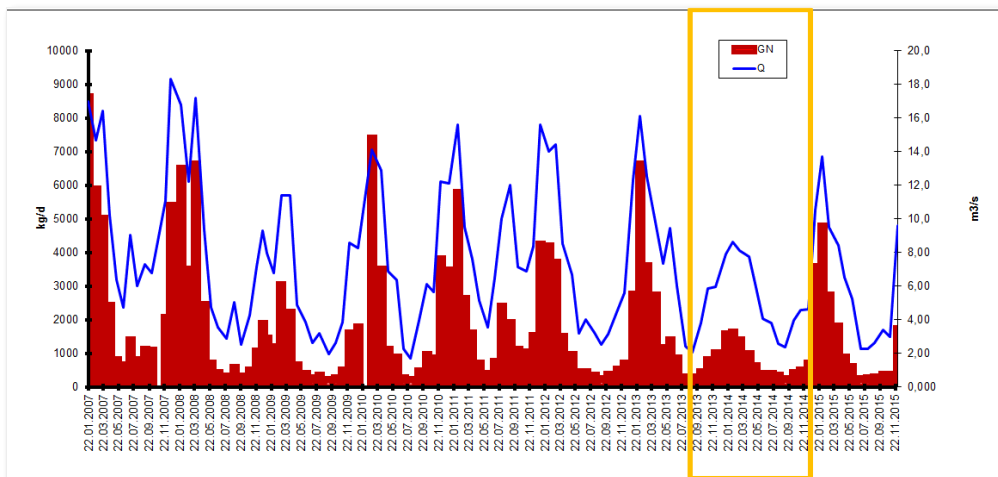




2020 bestätigte sich diese Entwicklung für das Chlorophyll-a und auch für die Sichttiefe nicht. 2020 wurden ähnlich hohe Chlorophyll-a Gehalte wie 2004 und im Sommer geringere Sichttiefen ermittelt (Minimum 70 cm im Juli). Das Jahr 2014 bleibt eine Ausnahme, die vermutlich durch sehr geringe diffuse Nährstoffeinträge am Jahresanfang verursacht wurde. Nachweisen läßt sich dies an Hand der Daten der Meßstelle oberhalb Bützow in der Warnow (Abb.2). 2013/14 wurde im Winterhalbjahr kaum das Jahres MQ überschritten (Abb.2 oben). 2014 war daher auch das Jahr mit den geringsten Stickstoffeinträgen in der langen Reihe 1990-2018, dargestellt am Ausschnitt 2007-2015 (Abb.2 unten).

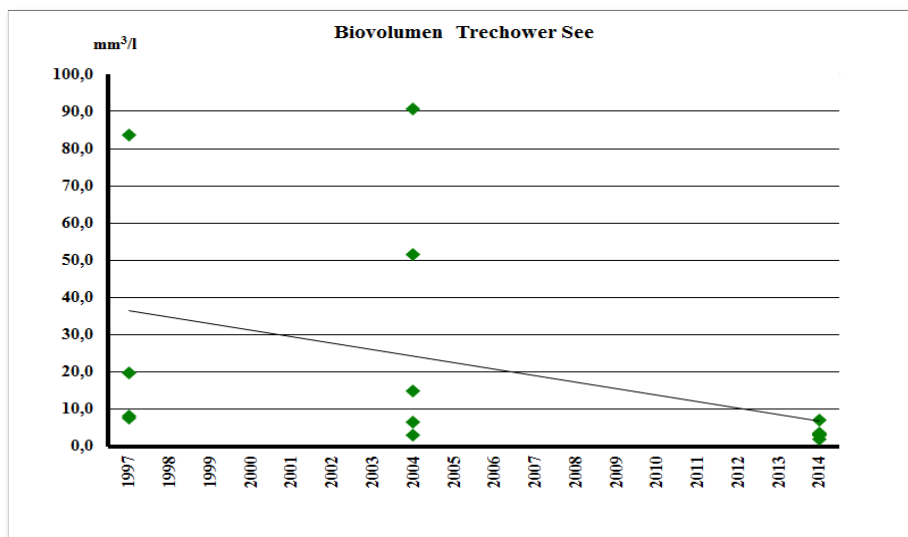
Abb.2: Durchflüsse und Stickstofffracht Warnow oberhalb Bützow (Q Durchfluß, MQ mittlerer Durchfluß, MHQ mittleres Hochwasser, GN Gesamtstickstoff)





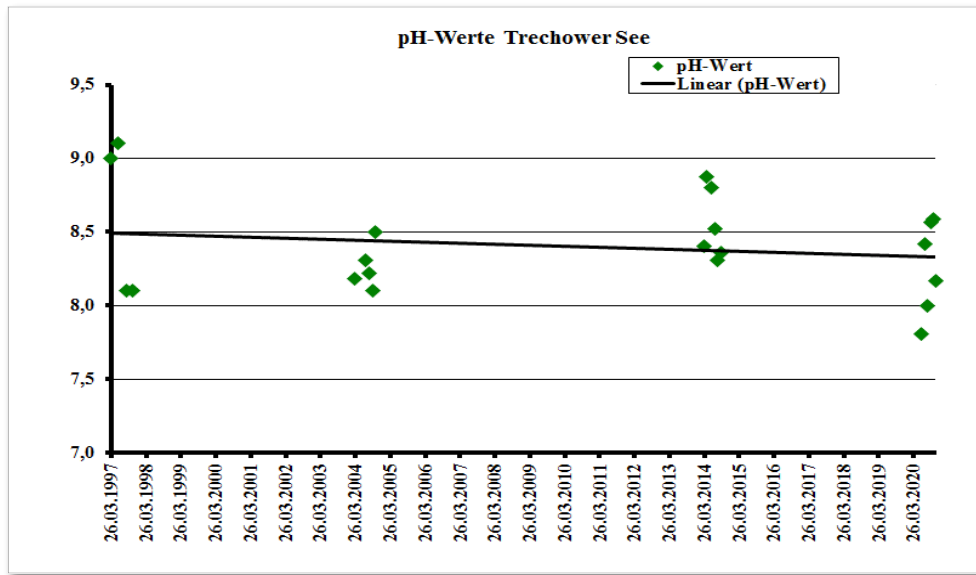
Der Trechower See hatte in den Untersuchungsjahren 1997 und 2004 jeweils typische Jahresgänge der Kieselalgen mit einer ausgeprägten Frühjahrsblüte und einer Herbstentwicklung. 1997 wurde das höchste Biovolumen des Jahres im März durch zentrische Kieselalgen gebildet. Danach traten in geringeren Konzentrationen Grünalgen (Juli) und Cryptoflagellaten (August) auf. 2004 beherrschten die Kieselalgen das Phytoplankton noch deutlicher. Sie bildeten im Frühjahr und Herbst ausgeprägte Blüten. Nur im August 2004 waren sie kaum vertreten. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Biomasse von einem sehr großen Panzerflagellaten (*Ceratium hirundinella*) gebildet. Blaualgen traten in keinem Jahr in Erscheinung. Der Trechower See ist fast vollständig frei von Blaualgen. 2014 waren ebenfalls die Kieselalgen im Frühjahr und Herbst dominant. Die Biomasseanteile reichten von über 80% im März/April bis 60% im September bei vergleichsweise sehr geringem Biovolumina (Abb.3.) Für 2020 liegen noch keine Phytoplanktondaten vor.

Abb.3: Biovolumen



Die Sofortmesswerte (Abb.4) bestätigen den produktiven Status des Trechower Sees. Die gemessenen pH-Werte liegen in allen Untersuchungsjahren mit Ausnahme eines Wertes im Juni 2020 konstant über 8. 1997 wurde ein maximaler Wert von 9,1 erreicht. Auch 2014 lagen die pH-Werte trotz geringer Biomassen sehr hoch. Der See hat vergleichsweise weniger hartes Wasser mit relativ geringen Kalziumwerten. Damit ist das Puffervermögen gering.

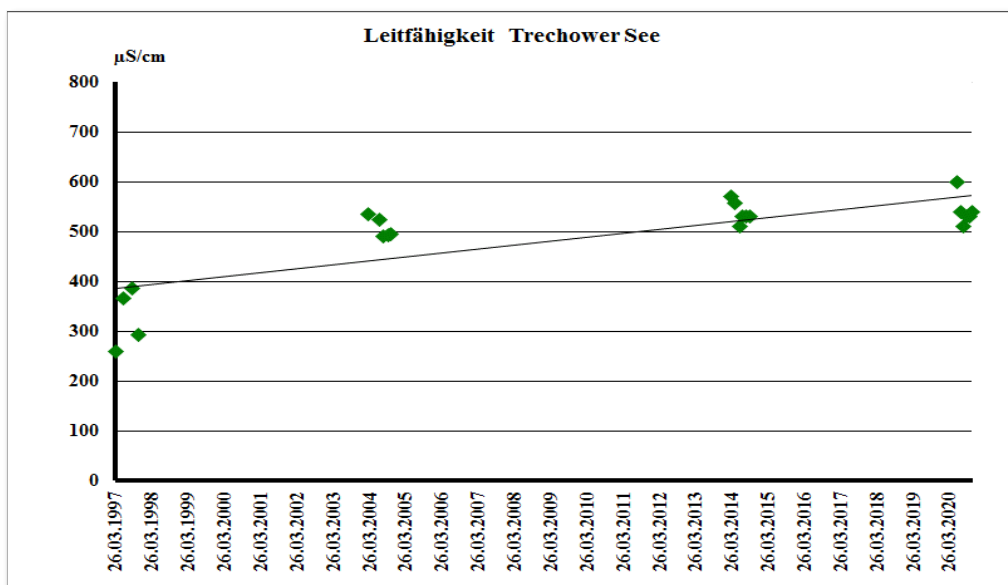
Abb.4: pH-Wert



Während 1997 im März/ Juni deutliche Sauerstoffübersättigungen gemessen wurden (bis 150%), lagen die Sättigungen 2004 bei oder unter 100 %. Im August 2004 konnte ein Sauerstoffschwund ab 4 m Wassertiefe nachgewiesen werden. 2014 wurde im Juni eine starke Übersättigung von 147 % ermittelt, die auf eine Algenblüte hinweist. 2020 wurde im Juli das gleiche Maximum erreicht.

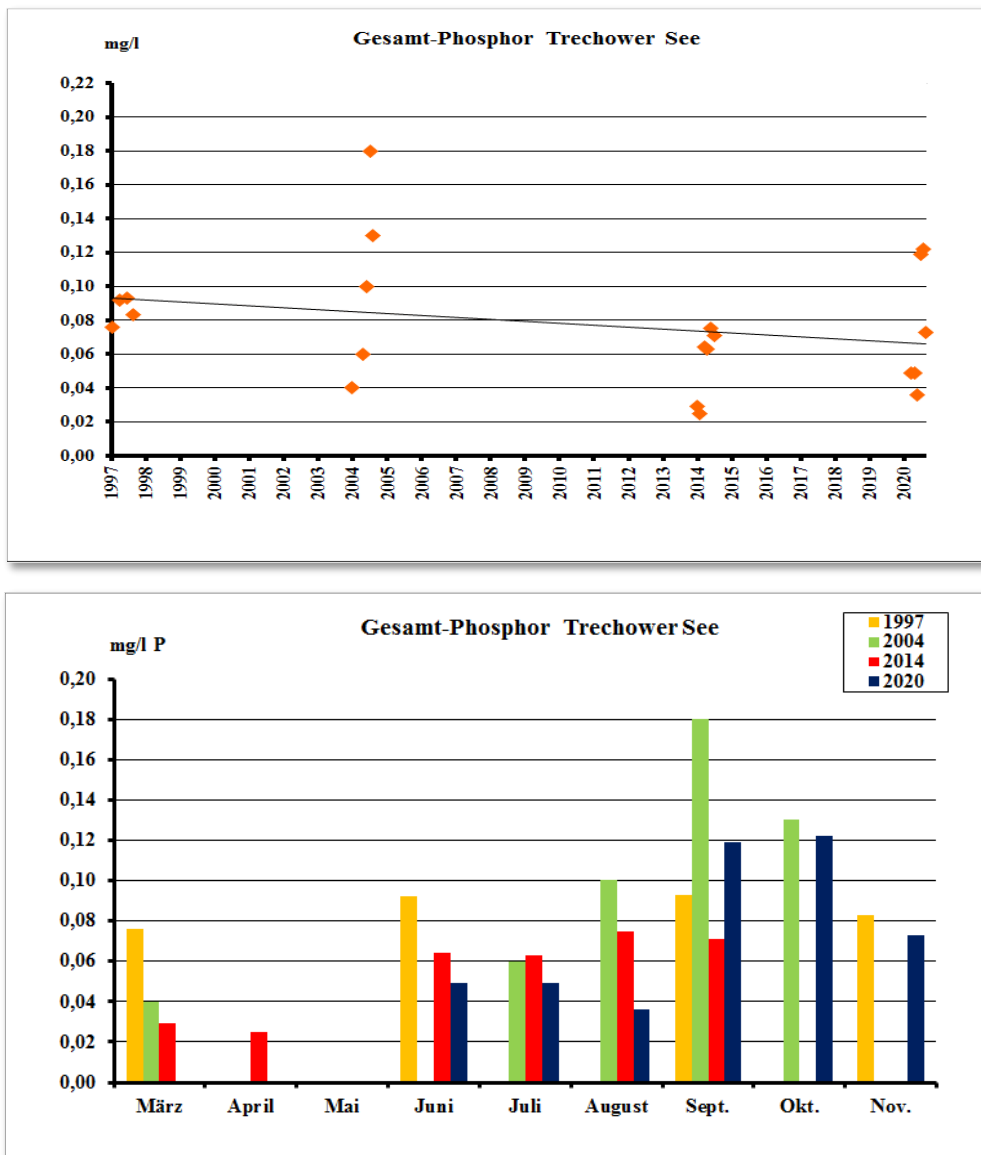
Die Leitfähigkeiten steigen im Laufe der Jahre an (Abb.5). Auch 2020 lagen sie leicht über denen der vorhergehenden Untersuchungen. Dieser Effekt wird an vielen Seen beobachtet. Am Trechower See ist er besonders deutlich. Während 1997 Leitfähigkeiten zwischen 260 und 385 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen wurden, lag 2014 kein Meßwert unter 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$. 2020 wurde zum ersten Mal eine Leitfähigkeit von 600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ermittelt (Juni). Hier finden u.a. die diffusen Nitrateinträge ihren Ausdruck.

Abb.5: Leitfähigkeit



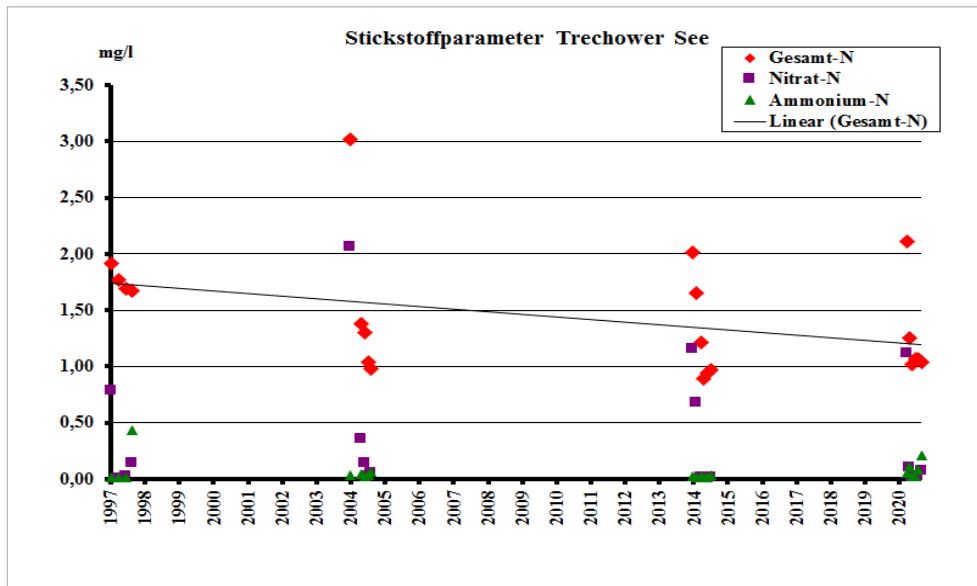
Die Nährstoffkonzentrationen (Abb.6 und 7) erreichten 2004 deutlich höhere Werte als 1997, dies galt sowohl für den Stickstoff als auch für den Phosphor. Die Phosphorkonzentrationen waren 2004 ab August sehr hoch (100-180 µg/l). Für den Trechower See konnte trotz der relativ geringen Wassertiefe von maximal 6,7 m in diesem Jahr eine Phosphatfreisetzung aus dem Sediment nachgewiesen werden. Es hatte sich unabhängig von einer Temperaturschichtung ein Sauerstoffmangel ausgebildet, der zur einer Erhöhung der Phosphat- und Ammoniumkonzentrationen sowie der Bindungspartner des Phosphors Eisen und Mangan im Tiefenwasser führte. Nach einer Durchmischung wurden dann im September und Oktober 2014 erhöhte Phosphorgehalte im Oberflächenwasser gefunden. Mit der Phosphatfreisetzung war eine stärkere Algenentwicklung verbunden. 2014 wurden keine Phosphorwerte über 100 µg/l gemessen. Ab Juli 2014 waren die Gehalte leicht erhöht, ohne daß die Biomasse stärker angestiegen ist. 2020 trat dieser Prozess im September und Oktober verstärkt auf. Hier allerdings mit der Folge erhöhter Chlorophyll-a Gehalte (Jahresmaximum). Im Jahresgang des Phosphors ist die Freisetzung an den erhöhten Sommer und Herbstwerten 2004 und 2020 zu erkennen (Abb.6 unten), vorausgesetzt es haben keine größeren externen Einträge stattgefunden.

Abb.6: Gesamtphosphat



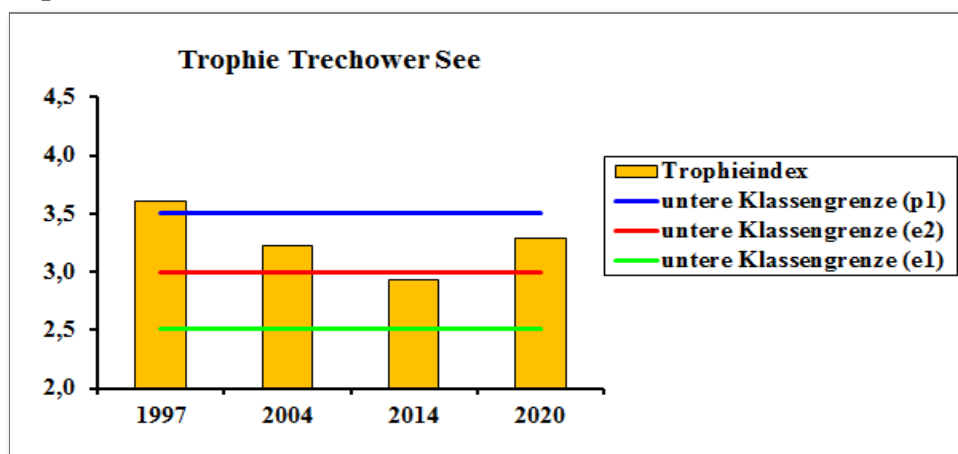
Die Stickstoffkonzentrationen im Trechower See waren 2014 und 2020 vergleichsweise niedrig (Abb.7). Sie lagen auf dem Niveau von 1997. Zeitweise erhöhte Ammoniumgehalte über dem Sediment deuten in allen Untersuchungsjahren auf Sauerstoffmangel und Nährstofffreisetzung im Trechower See hin. Das Untersuchungsjahr 2004 war davon am stärksten betroffen. 2020 wurde dies von Juni bis August und noch einmal im November beobachtet.

Abb.7: Stickstoffparameter



Der Trophieindex (Abb.8) weist den Trechower See mit einem Wert von 3,29 als eutroph 2 (e2) aus. Die gleiche Klassifizierung wie 2004. Die Verbesserung von 1997 zu 2004 um eine Klasse hat Bestand. Der geringe Trophieindex (e1) von 2014 ist den besonderen Verhältnissen in diesem Jahr geschuldet. Er hat sich 2020 nicht bestätigt.

Abb.8: Trophieindex



TrZ1 - Steinhäger Bek

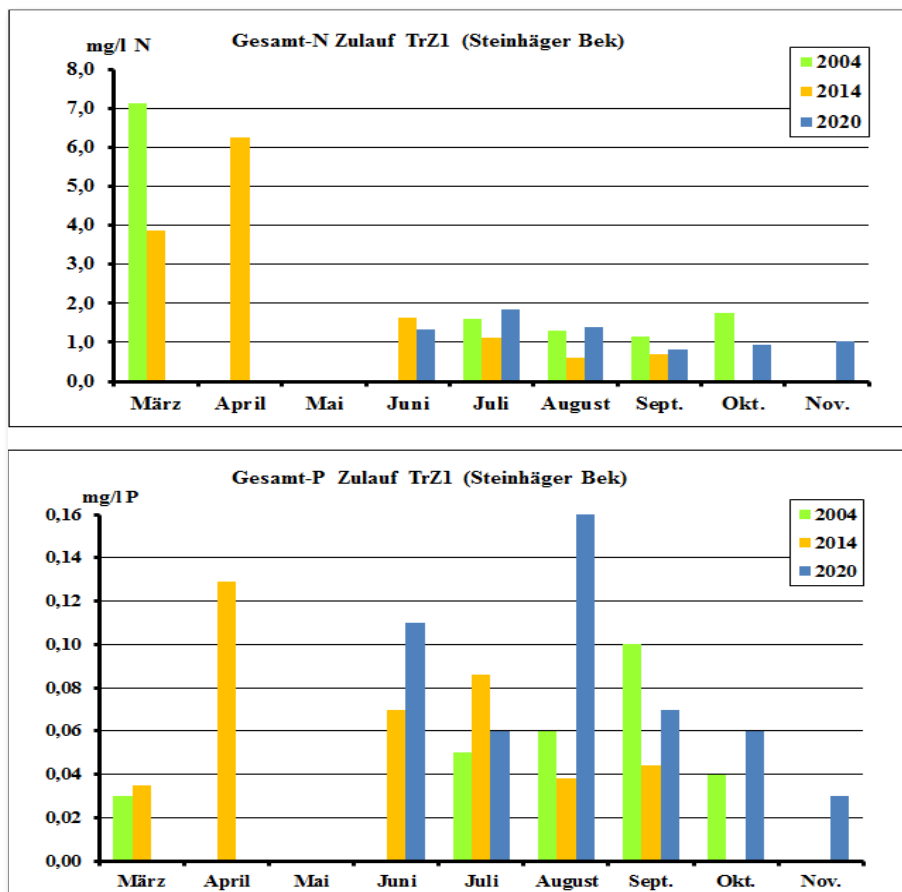
Die Daten des Zulaufs in den einzelnen Untersuchungsjahren der Seeüberwachung zeigen den erhöhten Stickstoffeintrag (überwiegend Nitrat) im Frühjahr (Abb.9 oben). Dem folgen die maximalen Leitfähigkeiten im See, die ebenfalls meist im Frühjahr liegen. Das Bewirtschaftungsziel für den Gesamtstickstoff nach Oberflächengewässerverordnung (OGewV) wird im Routinemessnetz für die Jahre 2015 und 2018 im Jahresmittel (Tab.1) deutliche überschritten. In den Sommermonaten sind die Stickstoffwerte dagegen niedrig. Für 2020 fehlen die Frühjahrswerte, da die Beprobung pandemiebedingt erst im Juni begonnen hat.

Tab.1: Einhaltung der Orientierungswerte nach OGewV an der Landesmeßstelle Steinbeck oberhalb Trechow (Zulauf TrZ1)

Orientierungswert eingehalten												
					ja	nein						
	O2	TOC	BSB5	Chlorid	pH	Pges	o-PO4	NH4-N	NH3-N	NO2-N	BWZ GN	
Min	MW	MW	MW	Min-Max	MW	MW	MW	MW	MW	MW		
mg/l	mg/l	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	0,0020	0,050	2,6	
2015	3,2	14	2,2	21	7,3-7,8	0,047	0,022	0,058	0,0002	0,019	4,4	
2018	4,8	10,9	2	22	7,2-8,0	0,073	0,035	0,111	0,0008	0,028	4,1	

Für die Phosphorparameter (Pges, o-PO4) wurden die OT-Werte im Jahresmittel in den beiden Untersuchungsjahren im Landemessnetz zwar eingehalten (Tab.1), aber Einzelwerte überschreiten die Vorgaben. Dies bestätigen auch die Ergebnisse der Beprobung der Seezuläufe (Abb.9 unten).

Abb.9: Gesamtphosphat und -stickstoff Steinhäger Bek (aus der Seeüberwachung)



TrZ2 - Zulauf aus Schlemmin

Der Zulauf aus Schlemmin wurde 2020 erstmalig beprobt, nachdem er am 14.06.2020 nach einem Starkniederschlag auffällig geworden ist. Die Sonderprobe vom 14.06.2020 war mit schwer abbaubaren organischen Stoffen (CSB 155 mg/l O₂) extrem belastet. Hinzu kamen sehr hohe Gehalte für Gesamtposphor (5,31 mg/l P) und Gesamtstickstoff (17 mg/l N). Während der Gesamtposphor überwiegend partikulär gebunden war (Orthophosphat 0,338 mg/l P) bestand der Stickstoffeintrag überwiegend aus Nitrat (11 mg/l N). Eine zweite Probe vom 15.06.2020 war deutlich geringer verunreinigt. Während die Werte für die organische Belastung (Zehrung, CSB) und den Phosphoreintrag abgenommen hatten, ist der Stickstoffeintrag hoch geblieben. Dies spricht für einen nachlaufenden Stickstoffeintrag über Drainagen, während es sich bei den Einträgen der organischen Belastung und des Phosphors um Abspülungen von den Ackerflächen gehandelt hat, die am 2. Tag nachgelassen haben. Bei einem Durchfluß von 17,5 l/s errechnet sich für den 15.06. eine Tagesfracht von 1,3 kg/d P und 24,2 kg/d N. Setzt man den gleichen Durchfluß für den 14.06. (der sicher deutlich höher war) an, lagen die Frachten bei 8 kg/d P und knapp 26 kg/d N in zwei Tagen. Die geringe Leitfähigkeit am 14.06. (Tab.1) weist auf das Regenereignis hin.

Tab.2: Ergebnisse der Sonderproben vom 14. und 15.06.2021

DATUM	LF	TW	PH	Zehrung	CSB	NO3	NO2	NH4	G-N	PO4	G-P	TOC	O2	SSI
	µS/cm	°C		mg/lO2	mg/lO2	mg/l-N	mg/l-N	mg/l-N	mg/l-N	mg/l-P	mg/l-P	mg/C	mg/l	%
14.06.20	293	12,9	7,2	8	155	11	0,060	0,49	17	0,338	5,31	26,2	10,1	95,9
15.06.20	635	14,8	7,7	5	58	14	0,100	0,16	16	0,106	0,878	15,4	9,1	90,7

Auch im Normalfall sind die Stickstoffeinträge über den Zulauf aus Schlemmin sehr hoch. Sie nehmen erst bei extremer Trockenheit ab September 2020 ab und sind deutlich höher als die der Steinhäger Bek (Abb.10). Für den Phosphor ist es normalerweise umgekehrt, hier sind die Einträge über die Steinhäger Bek (TrZ1) fast immer deutlich größer (Abb.10).

Abb.10: Ergebnisse Zulauf TrZ2 während der Seenbeprobung im Vergleich zum TrZ1



Die Unterschiede in den beiden Zuläufen erklären sich aus der landwirtschaftlichen Nutzung direkt am Gewässer, während der TrZ1 durch Grünland führt, liegt der TrZ2 innerhalb von Ackerflächen.

Die aus den Ergebnissen der Seenbeprobung berechneten Frachten für 2014 und 2020 sind auf Grund des schwachen Durchflusses in beiden Zuläufen vergleichsweise gering. 2014 wurden 333 kg/a Stickstoff und 7 kg/a Phosphor und 2020 138 kg/a N bzw. 9 kg/a P durch den Zulauf TrZ1 in den See eingetragen. Für den Zulauf aus Schlemmin (TrZ2) waren es 2020 301 kg/a N und 3 kg/a P.

Vergleicht man die aus der Seenbeprobung ermittelte Jahresfracht 2020 für den TrZ2 mit der des Starkniederschlagsereignis von 14./15.06. von 8 kg/P an zwei Tagen, so wird deutlich, welche Bedeutung der Erosionsschutz für die landwirtschaftlichen Flächen zur Minderung der Phosphoreinträge hat. Die Phosphorfracht der beiden Tage ist fast 3 Mal so hoch wie die aus der Seenbeprobung berechnete Jahresfracht. Unter Berücksichtigung des Starkniederschlagsereignisses erhöht sich die Jahresfracht für den Phosphor deutlich (Abb.11). Für den Stickstoff erhöht sich die Fracht nur wenig, da die diffusen Einträge auch außerhalb des Starkniederschlags hoch waren (Abb.10).

Abb.11: Frachten Stickstoff und Phosphor für beide Zuläufe

