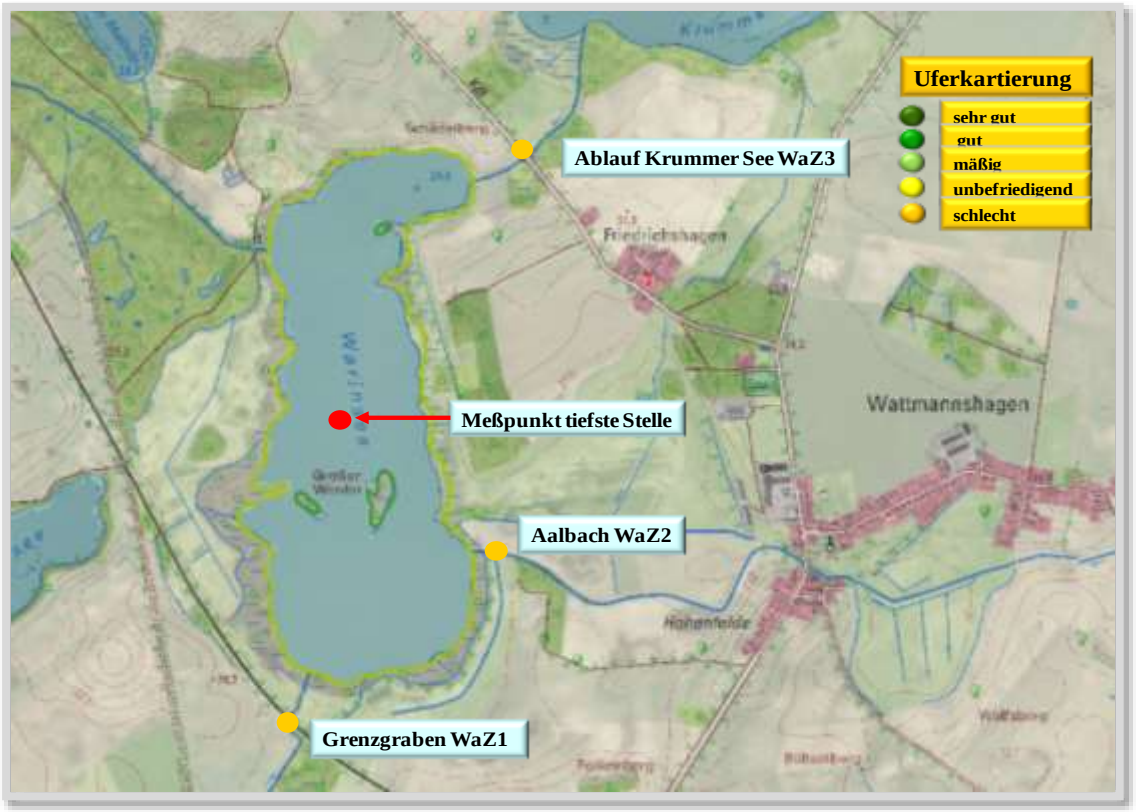
Gutachten Warinsee 2018

Seenummer	190090	
Fläche	117,7	ha
EZG Größe	146,1	km^2
mittlere Tiefe	2,30	m
maximale Tiefe	3,75	m
Referenzzustand	eutroph 2 (e2)	
Seetyp	11 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet)	
FFH Gebiet	Nebeltal mit Zuflüssen	

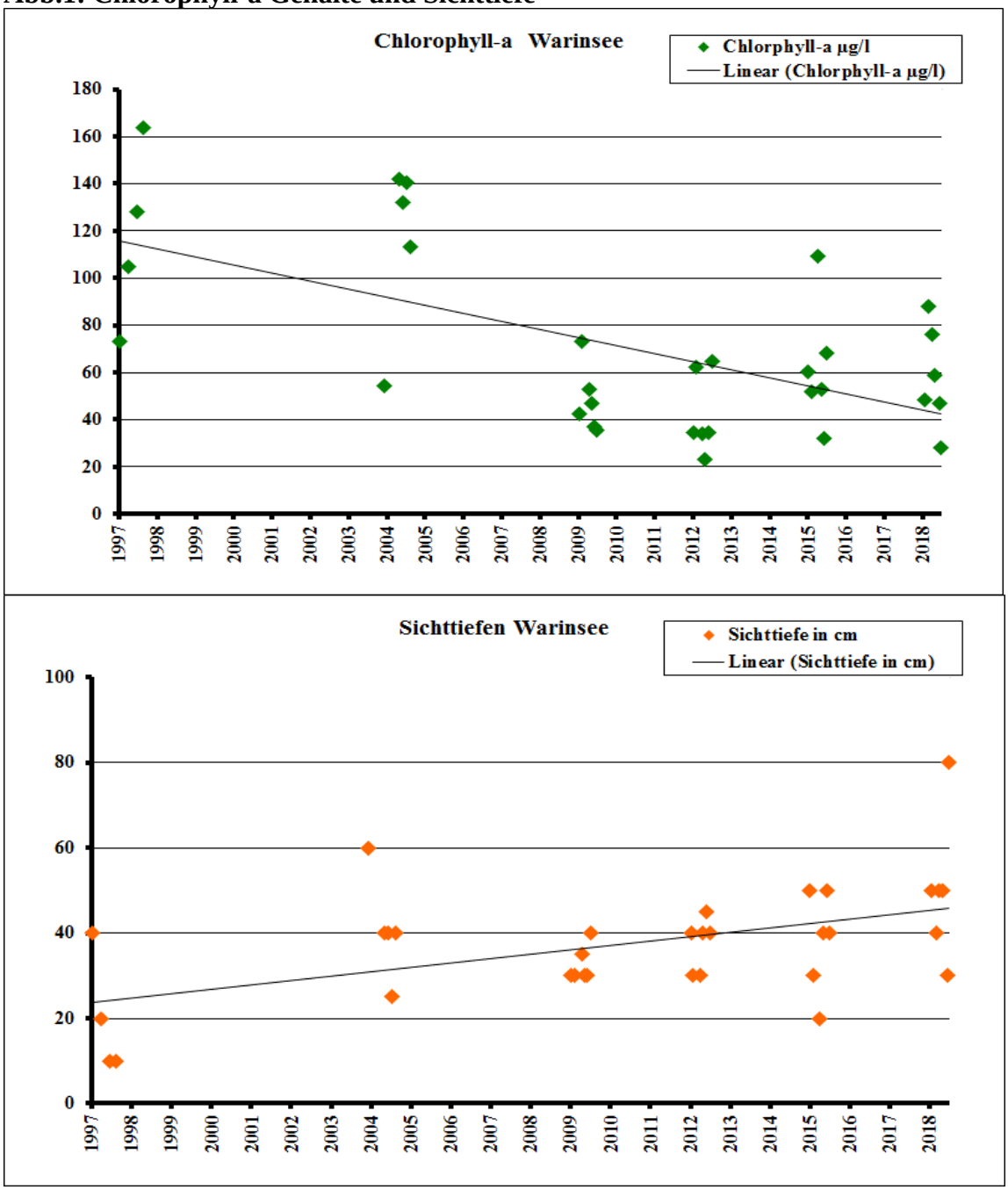
Der Warinsee liegt östlich von Güstrow zwischen den Ortslagen Wattmannshagen und Lalendorf im Landkreis Rostock. Er bildet mit dem Wotrumer und dem Radener See eine Seenkette. Er ist extrem flach und ungeschichtet. Zwei Inseln strukturieren den See. Der Warinsee wird von der Lößnitz (Aalbach) von Südost nach Nordwest durchflossen. Er ist von den umgebenden landwirtschaftlichen Nutzflächen (zumeist Äcker) teilweise nur durch einen schmalen Uferstreifen getrennt. Der Gehölzbestand ist sehr lückig. Ein Schilfsaum umgibt den See. Der Wasserstand wird im Ablauf (Lößnitz) durch ein Wehr reguliert. Der Warinsee wird kommerziell fischereilich genutzt. Die KA Lalendorf entwässert über einen Graben bei Wattmannshagen in den Aalbach. Der Warinsee wurde 1997, 2004, 2009, 2012, 2015 und 2018 beprobt, seine Zuläufe in den letzten 4 Jahren ebenfalls. 1996 fand die Seevermessung statt. Der See unterliegt auf Grund seiner Größe der Berichtspflicht nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), ebenso wie die genannten Zuläufe und der Ablauf. 2004 fand eine Uferstrukturkartierung an Hand von Luftbildern statt.

Karte: Warinsee Zuläufe und Ablauf



Der Warinsee war in allen Untersuchungsjahren planktondominiert. Die Biovolumina und Chlorophyll-a Gehalte waren 1997 und 2004 extrem hoch (Abb.1). Im September 1997 wurde ein Biovolumen von 170,21 mm^3/l ermittelt. Bis auf das Frühjahr lagen alle Chlorophyll-a Gehalte weit über 100 µg/l. 2009 war die Phytoplanktonentwicklung nicht ganz so stark. Der maximale Chlorophyll-a Gehalt erreichte 73,1 µg/l (Abb.1). Das Biovolumen lag bis auf den Juni (78,58 mm^3/l) bei Werten von 15-35 mm^3/l. 2012 wurden nur noch Chlorophyll-a Gehalte von 23 - 65 µg/l gemessen. Im Vergleich der Messwerte wird eine Abnahme der Chlorophyll-a Gehalte deutlich (Abb.1). Leider setzte sich diese positive Entwicklung 2015 und 2018 nicht in gleicher Weise fort. Im Juni 2015 wurde wieder ein Wert von 109 µg/l Chlorophyll-a erreicht und 2018 immerhin noch 88 µg/l.

Abb.1: Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefe

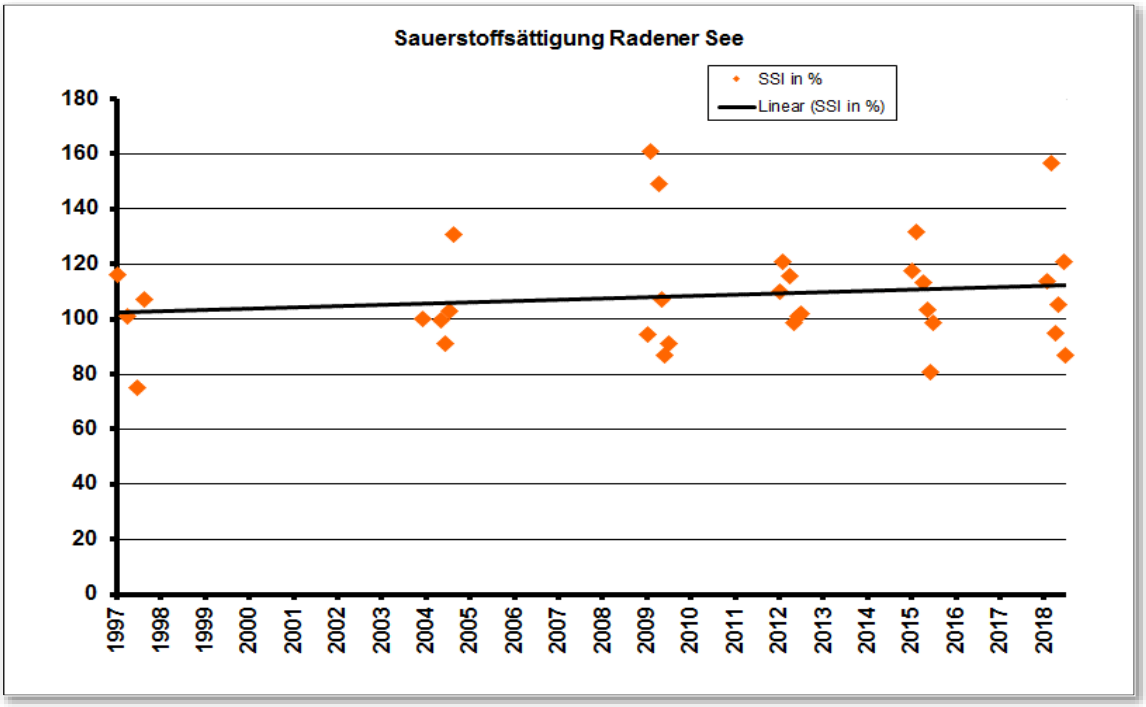


Die Sichttiefen waren in allen Untersuchungsjahren vergleichsweise gering. Mit wenigen Ausnahme wurden immer Werte unter 50 cm abgelesen (Abb.1). 2018 lagen die Sichttiefen zwischen 20 und 80 cm. Über die Untersuchungsjahre ist eine Zunahme der Sichttiefen festzustellen. Ursache ist die Abnahme der trübungsverursachenden Algenblüten. Auch für die Sichttiefe wird die positive Entwicklung im Juni 2015 mit nur 20 cm in Folge einer Algenblüte unterbrochen. 2018 setzt sich die Besserung fort.

1997 dominierten ganzjährig Blaualgen mit Anteilen von 69-98 % am Biovolumen. Nur im Frühjahr waren Kieselalgen in größeren Mengen vorhanden. 2004 traten wiederum Blaualgen als die bestimmende Komponente des Phytoplanktons (Anteil von 57-84 %) auf. Nur im Frühjahr erreichten Kieselalgen einen Anteil am Biovolumen von 58 %. 2009 waren im März und April noch Blaualgen vorherrschend (58-72 %), ab Juli wurden dann verstärkt Grünalgen (43 -66 %) beobachtet. 2012 waren die Kieselalgen bis in den Juli hinein dominant. Erst im Spätsommer wurden verstärkt Blau- und Grünalgen beobachtet. 2015 dominierten nach der Kieselalgenblüte ab Juni Blaualgen. Für 2018 liegen noch keine entsprechenden Daten vor.

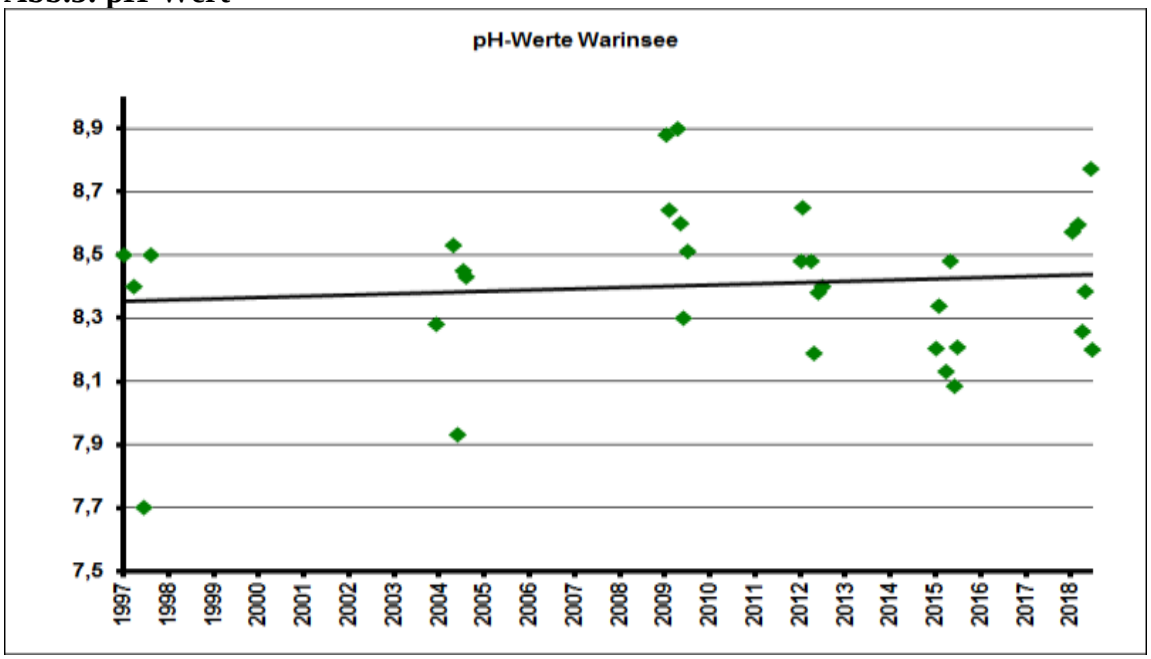
Die Sofortmesswerte spiegeln die hohe Produktivität des Gewässers wider. Auffällig ist 2009 die erstmalige Erfassung von sehr hohen Übersättigungen. Der maximale SSI lag im April 2009 bei 169 %. 2012 und 2015 wurden im Maximum 121 % bzw. 132 % Sättigung gemessen. 2018 wurde im Juni eine maximale Sättigung von 157% bestimmt (Abb.2).

Abb.2: Sauerstoffsättigungsindex (SSI)



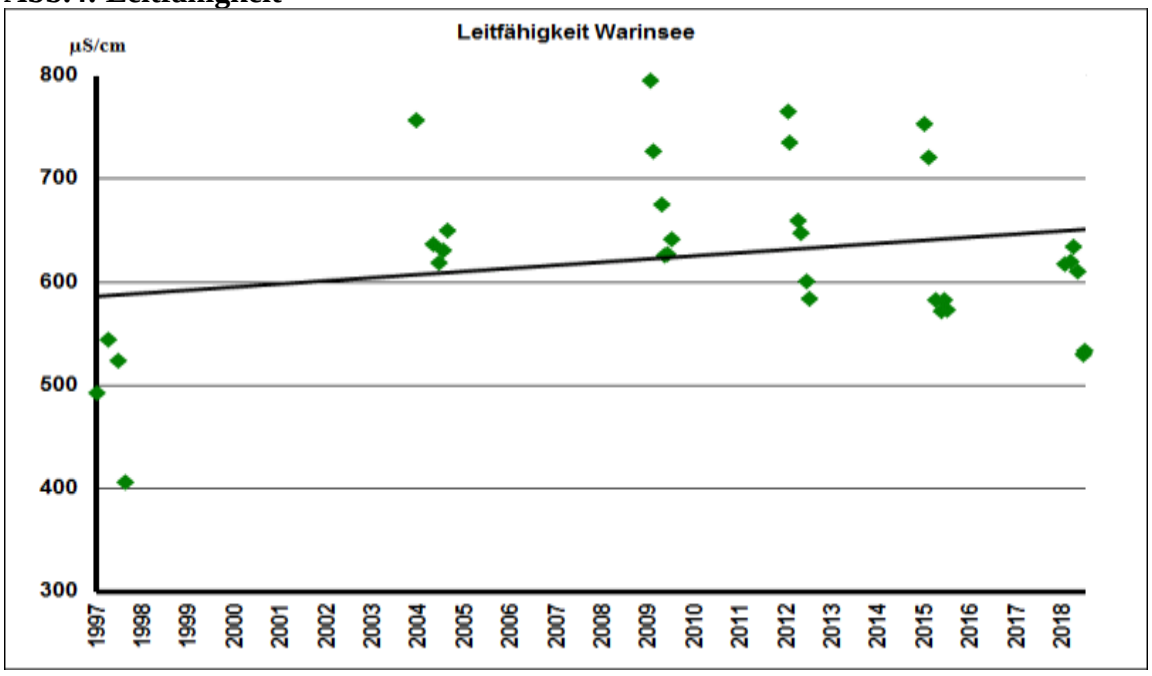
Die pH-Werte waren 2009 gegenüber den Vorjahren (Abb.3) deutlich erhöht. 2012 lagen die pH-Werte alle über 8, aber nicht so hoch wie 2009. 2015 lag nur ein Wert bei 8,5. 2018 wurde ein Maximum von 8,8 ermittelt. Der Warinsee ist gut gepuffert. Er hat hartes Wasser mit hohen Gehalten an Calcium und Sulfat.

Abb.3: pH-Wert



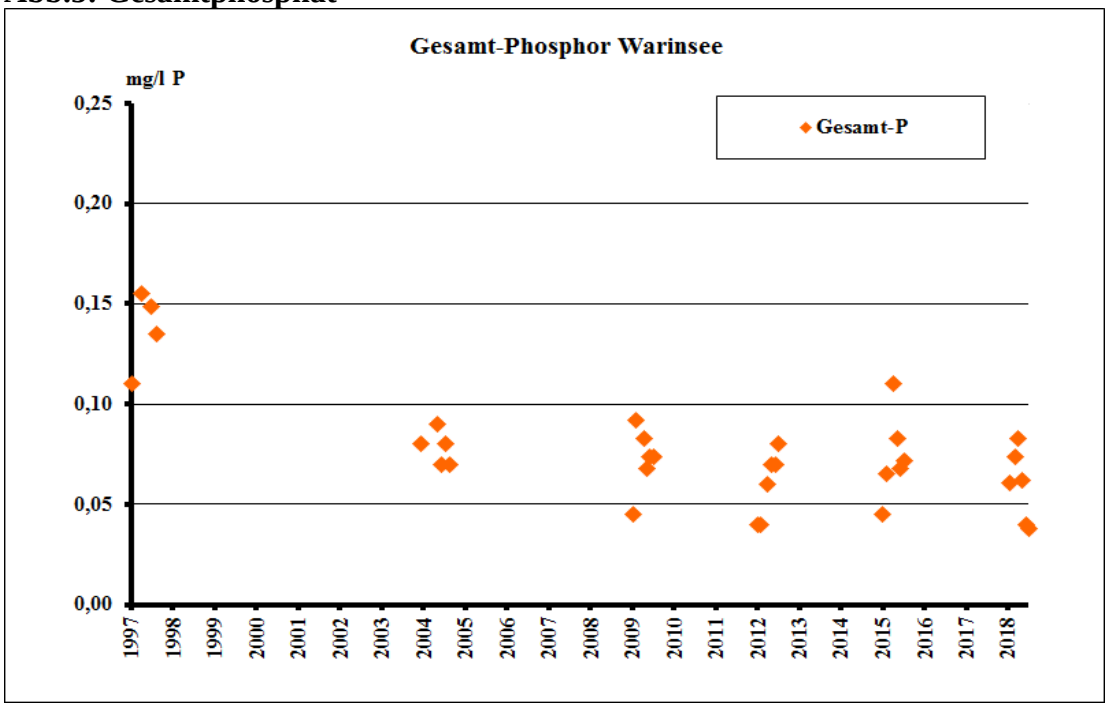
Es ist, wie bei vielen Seen, eine Zunahme der Leitfähigkeiten (LF) im Laufe der Untersuchungsjahre festzustellen (Abb.4). 2012 lag die LF im Mittel bei 666 µS/cm, 1997 bei 492 µS/cm. 2018 lag die Leitfähigkeit im Mittel bei 591 µS/cm und damit niedriger als in den Vorjahren (Abb.4). Insbesondere die Frühjahrswerte waren seit 2004 sehr hoch.

Abb.4: Leitfähigkeit



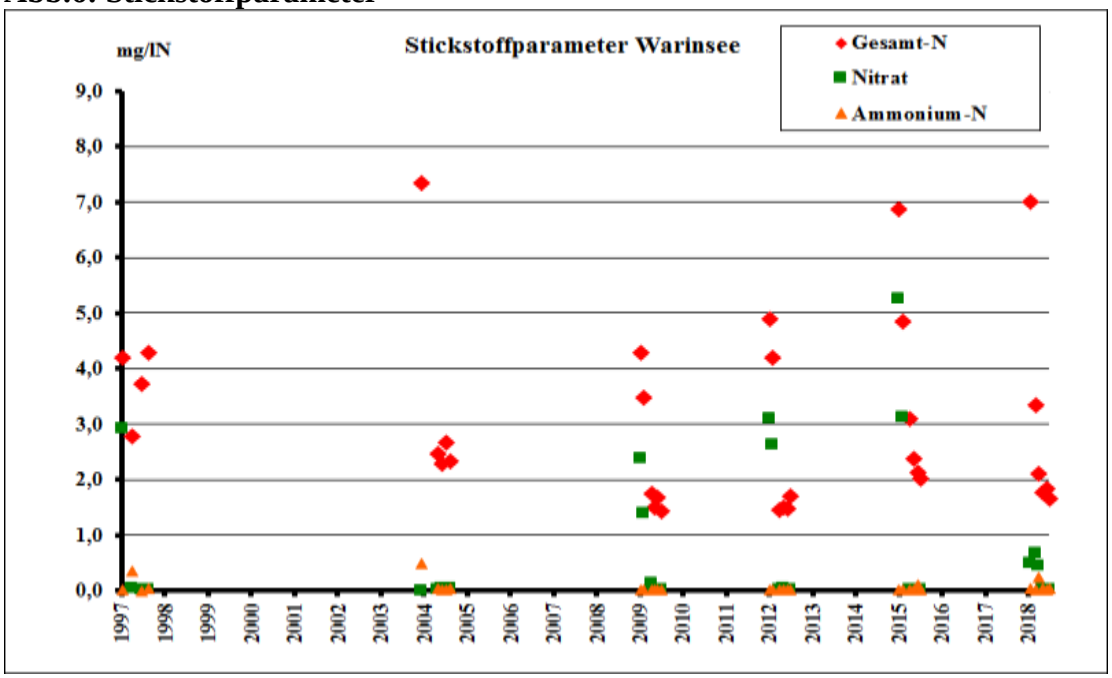
Die Gesamtphosphorgehalte haben im Vergleich der Untersuchungsjahre deutlich abgenommen (Abb.5). Die Konzentrationen sind von 110-155 µg/l P 1997 auf 40-80 µg/l 2012 gesunken. 2015 ist wieder ein leichter Anstieg zu beobachten. 2018 liegen die Gehalte wieder bei 38-83 µg/l. Die geringeren Biovolumina und eine Abnahme des Blaualgenanteils sind wahrscheinlich Folgen dieser Entwicklung.

Abb.5: Gesamtphosphat



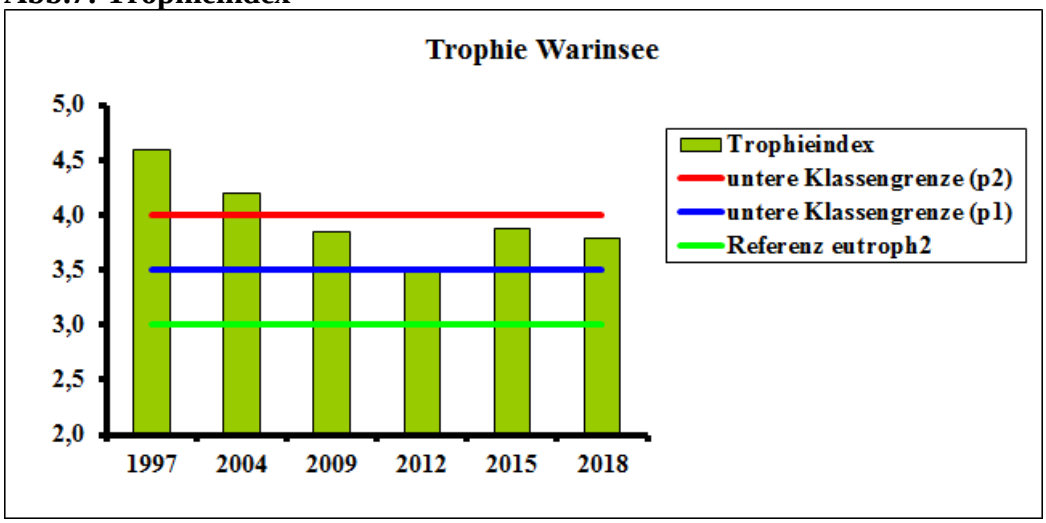
Die Gesamtstickstoffgehalte haben ebenfalls, wenn man von den weiterhin hohen Frühjahrswerten absieht (2004 fehlt der Nitrat-N Wert im Frühjahr), abgenommen. Im Frühjahr wird der Gesamtstickstoff durch den sehr hohen Nitratstickstoffeintrag bestimmt. Darüber hinaus überwiegt der organisch gebundene Stickstoff (Abb.6). 2015 sind die Stickstoffgehalte im See wieder gestiegen. 2018 lagen sie ohne den Frühjahrswert wieder niedriger.

Abb.6: Stickstoffparameter



Der Warinsee wurde 2015 mit einem **Trophieindex von 3,78 als polytroph 1 (p1)** klassifiziert. 1997 und 2004 lag der Index deutlich höher in der Klasse hypertroph bzw. polytroph 2 (Abb.7). 2009 und 2015 wurde der See ebenfalls als polytroph 1 (p1) eingeschätzt, 2012 war der See sogar mit eutroph 2 noch eine Klasse besser. Grund der Besserung sind die deutlich geringeren Phosphorkonzentrationen und Chlorophyll-a Gehalte ab 2009.

Abb.7: Trophieindex



Die 1. Bestandsaufnahme nach WRRL weist den Warinsee als „gefährdetes Gewässer“ aus, da er 1997 und 2004 mehr als eine Klasse von seinem potentiell natürlichen Referenzzustand (eutroph 2) abgewichen ist. Diese Bewertung hat sich 2009 geändert und diese Änderung hat sich 2012 bis 2018 bestätigt. Der See ist mit nur noch einer Klasse Abweichung zur Referenz in der Trophie als gut einzustufen. Die Seeufer wurden vollständig als „mäßig beeinträchtigt“ in einer 7-stufigen Skala bewertet (siehe Karte - Uferlinie in Grüntönen). Insgesamt ergibt sich für die Überbewertung ein gut. Die Makrophyten (siehe unten) bzw. deren fast vollständiges Fehlen weisen den See als „schlecht“ aus. Das Phytoplankton (Tab.1) wird wie der See insgesamt mit unbefriedigend bewertet. Insgesamt ist der Warinsee in einem schlechten Zustand.

Tab.1: Trophieindex und Bewertung nach WRRL

Jahr	Trophieindex	Phytoplankton	Makrophyten	Uferbewertung
2015	polytroph 1	unbefriedigend	schlecht	gut

Zulauf Grenzgraben WaZ1 (siehe Karte)

Der Grenzgraben (Abb.9) hat zeitweise vor allem im Frühjahr und Herbst sehr hohe Gehalte an Nitrat- und Gesamtstickstoff. Er ist von allen Zuläufen am stärksten belastet. 2015 waren die Stickstoffeinträge ganzjährig sehr hoch. 2018 war dies im Frühjahr der Fall. Der Eintrag an Phosphat war dagegen eher gering. Ab Juli 2018 wurden sehr niedrige Sauerstoffgehalte (<4 mg/l O_2) erfasst. Die gemessenen Durchflüsse lagen 2009 bei 1 bis 170 l/s, 2012 zwischen 11 und 110 l/s und 2015 bei 1,4 bis 54 l/s sowie 2018 zwischen 76 und 244 l/s. Daraus ergeben sich überschlägig folgende Jahresfrachten:

Tab. 2: Frachten

Jahr	N-Fracht t/a	P-Fracht kg /a
2009	11,3	47,9
2012	6,6	63,5
2015	14,1	50,3
2018	18,1	80,9

Der Grenzgraben wird als WRRL berichtspflichtiges Gewässer auch im Landesmeßnetz überwacht. Die Meßstelle liegt an der B104. Bis auf die erhebliche Belastung mit Stickstoff ist der Grenzgraben unauffällig. 2018 wurde der Orientierungswert für Sauerstoff extrem unterschritten (Tab.3).

Tab.3: Gewässerbewertung (rot = Orientierungswert nicht eingehalten)

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
2005	8,4	13,3	2,2	60	7,6-8,1	0,062	0,030	0,079	0,043	7,0
2012	6,2	12,2	2,4	53	7,8-8,2	0,059	0,030	0,108	0,032	4,0
2015	4,5	13,4	1,7	51	7,7-8,2	0,052	0,036	0,043	0,033	6,0
2018	2,8	13,5	1,7	49	7,6-8,1	0,062	0,050	0,059	0,027	5,0

Aalbach/ Lößnitz WaZ2 (siehe Karte)

Der Aalbach (Abb.9) hatte im Frühjahr hohe Nitrat- und Gesamtstickstoffgehalte. Hohe Ammoniumwerte und zeitweise erhöhte Phosphatgehalte weisen auf Abwassereinleitungen hin. In der Befundaufklärung 2017 ist die KA Lalendorf als bedeutende Quelle identifiziert worden. Der Sauerstoffhaushalt im Aalbach ist angespannt. Nur im Frühjahr wurde eine ausreichende Sättigung bestimmt. Von Juli bis Oktober tritt regelmäßig Sauerstoffmangel auf. Der Zustand des Gewässers ist insgesamt sehr unbefriedigend. Die vorhandenen Nährstoffeinträge müssen im Interesse des Warinsees und des Aalbaches weiter gesenkt werden.

Zusätzlich zu den externen Belastungen trägt der Ausbauzustand des Gewässers zu Sauerstoffdefiziten bei. Möglicherweise kommt es sogar zu einer Phosphatfreisetzung aus den Sedimenten. Aus Durchflüssen von 28 bis 1060 l/s 2009 und 37 bis 1030 l/s 2012 sowie 25 bis 380 l/s 2015 und 21 bis 825 l/s 2018 ergeben sich überschlägig die nachfolgenden Jahresfrachten (Tab.4). Der Aalbach belastet den Warinsee von allen untersuchten Zuläufen am stärksten.

Tab.4: Frachten

Jahr	N-Fracht t/a	P-Fracht kg /a
2009	53	716
2012	57	584
2015	30	375
2018	70	460

Der Aalbach wird im Landesmeßnetz in Wattmannshagen untersucht. Auch diese Bewertung zeigt die Probleme im Sauerstoffhaushalt und die zeitweise Abwasserbelastung des Gewässers (Tab.5).

Tab.5: Gewässerbewertung (rot = Orientierungswert nicht eingehalten)

Orientierungswerte 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 12	>6	15	4	200	7,0-8,5	0,150	0,100	0,200	0,050	2,6
2005	2,2	16,0	4,1	47	7,3-8,0	0,100	0,033	0,486	0,052	4,2
2009	2,3	14,1	3,9	48	7,3-8,2	0,151	0,068	0,186	0,029	3,4
2012	2,4	14,3	3,7	38	7,7-8,2	0,106	0,049	0,200	0,020	3,4
2015	2,9	14,2	4,2	39	7,5-8,5	0,156	0,094	0,214	0,055	4,7
2018	4,0	13,3	3,9	50	7,6-8,4	0,604	0,542	0,089	0,044	5,0

Bach aus dem Krummen See Wattmannshagen WaZ3 (siehe Karte)

Dieser Zulauf ist bezüglich der Nährstoffkonzentrationen (Abb.9) unauffällig. Weder die Stickstoff- noch die Phosphorparameter überstiegen mit Ausnahme der Gesamt- und Nitratstickstoffgehalte im Frühjahr die Zielvorgaben für Fließgewässer. Im Herbst war nur noch der Gesamtstickstoffgehalt erhöht. Der vorgelagerte Krumme See wirkt als Nährstofffalle. Warum die Gesamtstickstoffgehalte trotz des Krummen Sees so hoch sind, kann gegenwärtig nicht schlüssig erklärt werden. Der Sauerstoffhaushalt des Zulaufes war leicht angespannt. Im Sommer wurden in allen Jahren stärkere Untersättigungen nachgewiesen. Das Gewässer wird beschattet (keine biologische Belüftung) und fließt kaum (geringe physikalische Belüftung). 2009 wurden Durchflüsse von 7 bis 253 l/s gemessen, 2012 von 22 bis 251 l/s und 2015 von 14 bis 203 l/s, 2018 114 bis 524 l/s. Daraus ergeben sich überschlägig folgende Frachten:

Tab.6 Frachten Bach aus dem Krummen See

Jahr	N-Fracht t/a	P-Fracht kg /a
2009	5,2	108
2012	12,9	144
2015	16,4	84
2018	11,4	132

Der Zulauf aus dem Krummen See wird in Friedrichshagen im Landesmeßnetz untersucht. Die Ergebnisse der Landesmeßstelle stimmen mit denen der Seeüberwachung überein. Das Gewässer ist bis auf den, durch den vorgelagerten See einmalig erhöhten pH-Wert, unauffällig.

Tab. 7 Gewässerbewertung (rot = Orientierungswert nicht eingehalten)

Orientierungswert eingehalten			ja	nein						
	O2	TOC	BSB5	Chlorid	pH	Pges	o-PO4	NH4-N	NO2-N	BWZ GN
	10-Percentil	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 21	>4	15	6	200	7,0-8,5	0,100	0,070	0,200	0,050	2,60
2012	5,4	11,8	2,4	32	7,8-8,3	0,035	0,021	0,097	0,016	1,91
2015	5,1	10,9	2,0	33	7,7-8,7	0,043	0,026	0,125	0,026	2,23
2018	4,8	12,5	2,1	33	7,7-8,2	0,038	0,030	0,116	0,024	2,31

Vergleich der Zuflüsse

Im Vergleich der Einträge der drei Zuläufe sticht der Aalbach heraus (Abb.8). Er ist die stärkste Nährstoffquelle für den Warinsee. Hier müssen die Einträge insbesondere für den Phosphor gesenkt werden, um eine weitere Verbesserung im See zu erreichen bzw. die bisherige positive Entwicklung zu stabilisieren.

Abb.8: Frachten für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor der Zuläufe

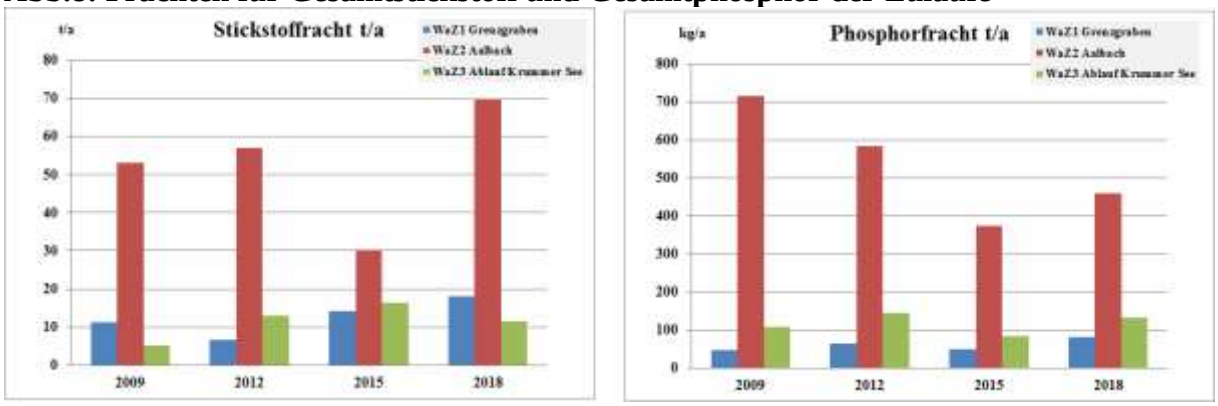
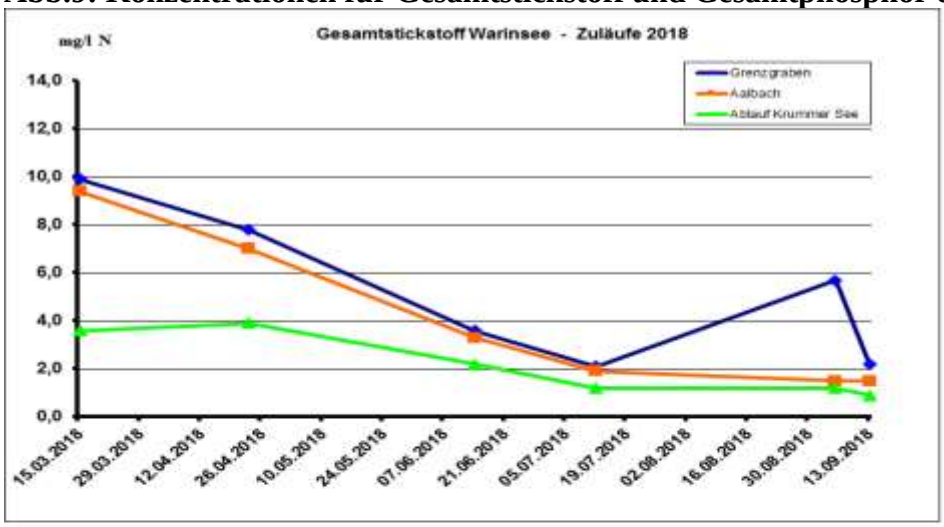
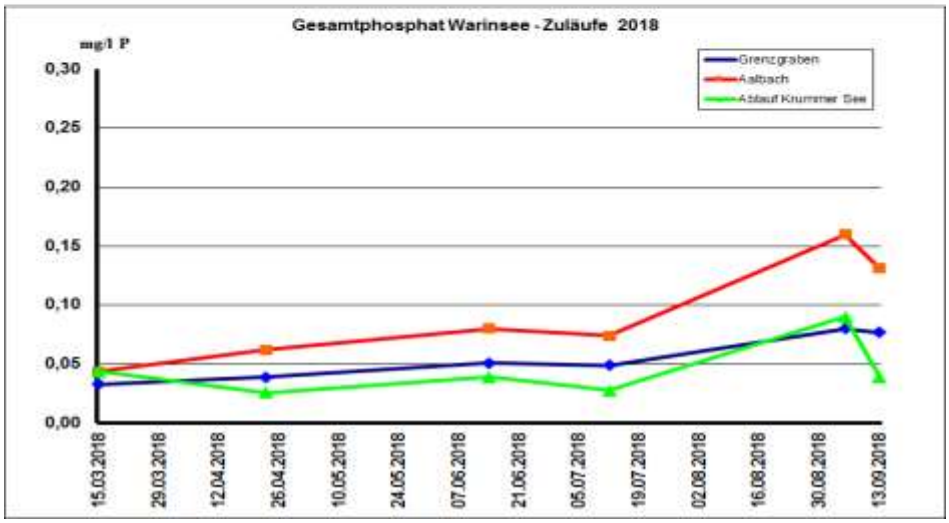



Abb.9: Konzentrationen für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor der Zuläufe