

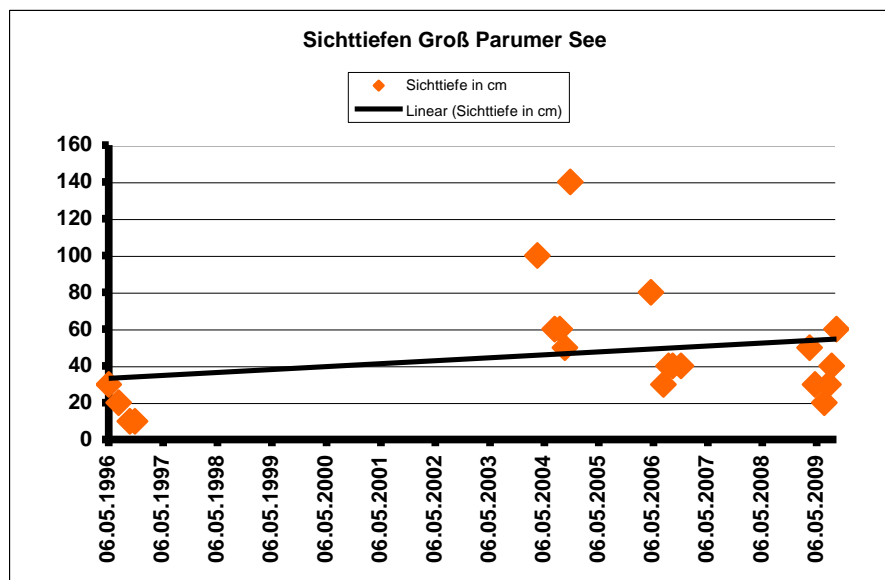
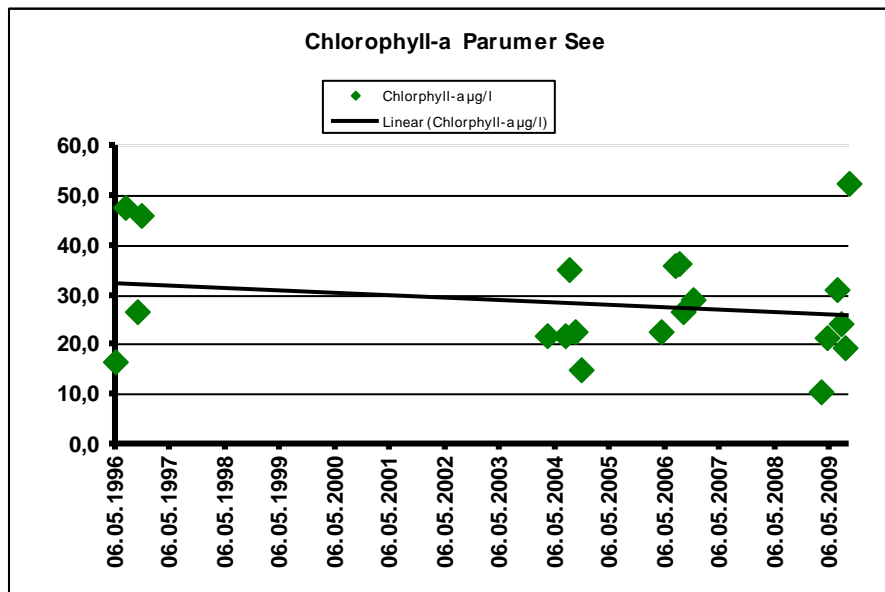
Gutachten Parumer See 2009

Seenummer : 190050
Seefläche : 207,4 ha
EZG-Größe : 10,5 km²
mittlere Tiefe : 1,9 m
maximale Tiefe : 3,5 m
Referenzzustand: eutroph e (e2)
FFH-Gebiet : Nebeltal mit Zuflüssen

Der Parumer See (siehe Karte) liegt 3 km westlich von Güstrow zwischen den Ortslagen Parum und Bülower Burg im Landkreis Güstrow. Der See ist extrem flach und ungeschichtet. Er ist dem Seetyp 11.1 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet) zuzuordnen. Neben der Ortslage Parum liegt Bülower Burg mit einer Bungalowsiedlung im Südosten am See. Der Parumer See ist von landwirtschaftlichen Flächen umgeben, bei denen es sich am Westufer um Ackerflächen und am Ostufer um Weiden handelt. Der Uferstreifen ist nur schmal und nicht durchgehend mit Gehölzen bestanden. Er bietet nur wenig Schutz vor den umgebenden Nutzungen. Mehrere Badestellen sind vorhanden. Ein Schilfsaum ist ausgebildet. An der Südspitze des Sees befindet sich eine größere Verlandungszone. Der Parumer See hat drei Zuläufe, die am Ost- und Südufer in den See münden. Der Ablauf liegt an der Nordspitze des Sees und geht in Richtung Alte Nebel. Er wird durch eine Wehr reguliert. Der See wird kommerziell fischereilich genutzt. 1996 wurde an der Universität Rostock eine Diplomarbeit zu den Seesedimenten angefertigt (BAUER, 1996). Seeuntersuchungen fanden 1996, 2004, 2006 und 2009 statt. 2004, 2006 und 2009 wurden die Zuläufe ebenfalls untersucht. Eine Vermessung erfolgte 1998. 2004 wurde an Hand von Luftbildern eine Uferbewertung vorgenommen. Auf Grund seiner Größe unterliegt der Parumer See der Berichtspflicht nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie.

Der Parumer See war in allen Untersuchungsjahren phytoplanktondominiert. Von 1996 zu 2004 und 2006 hat eine deutliche Abnahme der Chlorophyll-a Gehalte stattgefunden (Abb.1). 2009 bestätigen 5 von 6 Werten diesen Trend, nur der Septemberwert von 52,3 µg/l Chlorophyll-a bildet das Maximum aller gemessenen Werte. Grundsätzlich kann aber eine Besserung für den Parumer See seit 1996 bestätigt werden. Ein Vergleich der Sichttiefen der Untersuchungsjahre lässt eine leichte Zunahme erkennen (Abb.1). 1995 lagen die Sichttiefen zwischen 10 cm und 30 cm. 2005 stiegen sie auf 50 cm bis 140 cm an. 2006 wurden dann 30-80 und 2009 20-60 cm abgelesen.

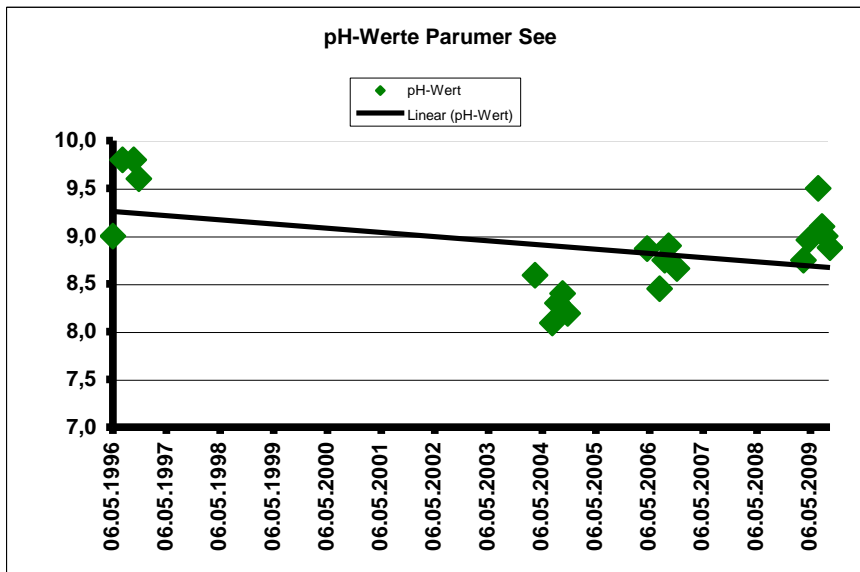
Abb.1 Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen 1996, 2004, 2006 und 2009



1996 war der See ein typisches Blaualgengewässer. Es wurden Anteile stickstofffixierender Blaualgen am Biovolumen von 87-97 % festgestellt. 2004 war die Phytoplanktonentwicklung wesentlich abwechslungsreicher, Blaualgen wurden gar nicht beobachtet. 2006 und 2009 wurden noch keine Phytoplanktonzählungen ausgewertet.

Der Vergleich der pH-Werte der Untersuchungsjahre dokumentiert die Veränderungen im Parumer See von 1996 bis 2009. Während 1996 außerordentlich hohe pH-Werte über 9 bis fast 10 gemessen wurden, trat 2004 nur noch ein maximaler Wert von 8,6 auf. 2006 und 2009 stiegen der pH-Werte wieder an. 2006 blieben sie unter dem Wert von 9 während 2009 wieder ein Maximum von 9,5 erreicht wurde und 4 von 6 Werten bei oder über 9 lagen. Extreme pH-Werte in Folge der Primärproduktion sind im Parumer See möglich, da er auf Grund geringer Kalziumgehalte relativ schlecht gepuffert ist.

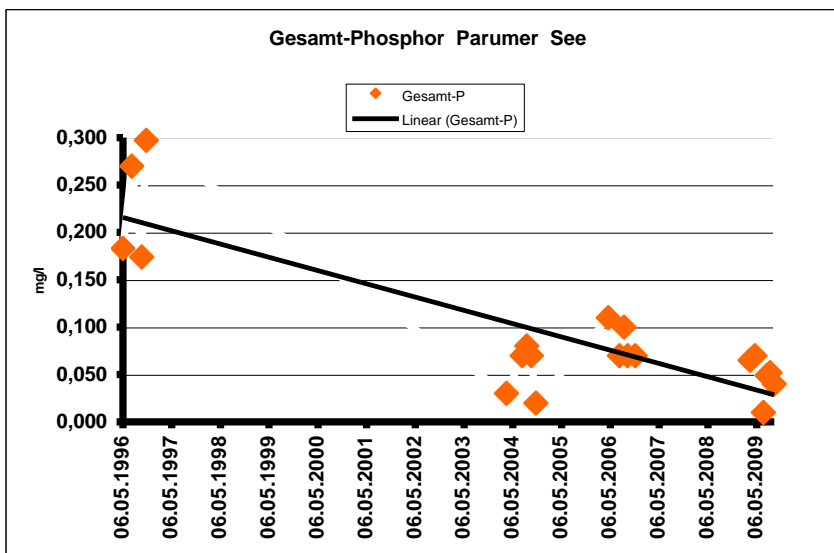
Abb.2: pH-Werte 1996, 2004, 2006 und 2009



Der Sauerstoffhaushalt im Parumer See war in allen Untersuchungsjahren relativ ausgeglichen. Starke Über- und Untersättigungen wurden kaum gemessen. 2009 lagen fast alle Werte um 100 % Sättigung. Die Leitfähigkeit lag 2009 zwischen 430 $\mu\text{S}/\text{cm}$ und 554 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ähnlich wie 2004 und 2006. 1996 wurden 305 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 448 $\mu\text{S}/\text{cm}$ gemessen. Diesen Anstieg findet man in fast allen See wieder.

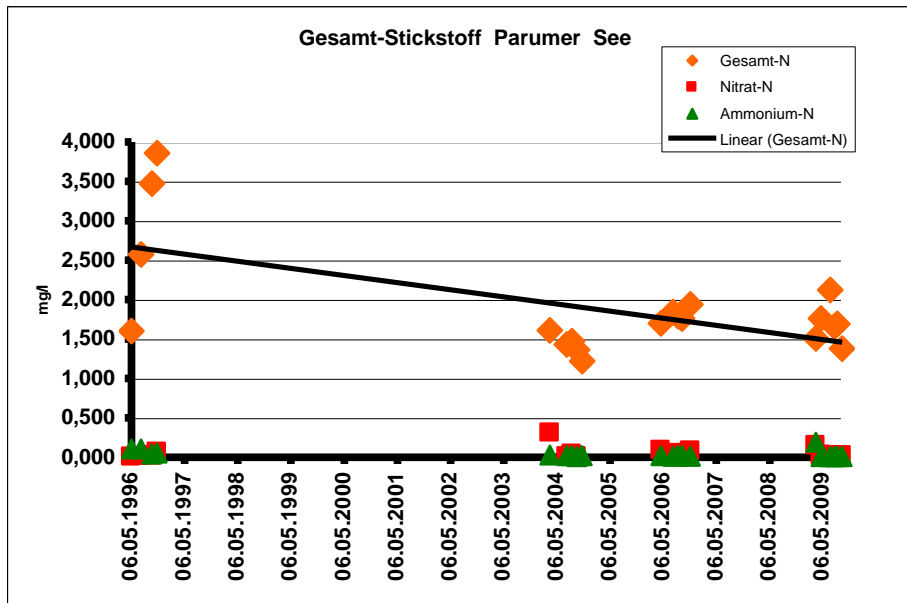
Die Ursache der abnehmenden Produktivität des Gewässers, wie es die Biomasseentwicklung dokumentiert, ist in den wesentlich geringeren Phosphatgehalten nach 2000 zu suchen. Die Gesamtphosphatkonzentrationen sanken von 174-297 $\mu\text{g}/\text{l}$ 1996 auf 20-80 $\mu\text{g}/\text{l}$ 2004. Wie die Abbildung 3 zeigt, ist ein ausgeprägter Abwärtstrend für den Gesamtphosphatgehalt im See zu erkennen, der sich auch 2009 bestätigte. Die deutliche Senkung der Phosphateinträge führte zu einer äquivalenten Reaktion der Algenentwicklung, insbesondere die Blaualgen wurden sehr stark dezimiert. Die stickstofffixierenden Arten bevorzugen phosphatreiche, stickstoffarme Gewässer, da sie dort einen Konkurrenzvorteil haben. Der qualitative Wechsel im Phytoplankton von 1996 zu 2004 ist belegt. 2004 wurden keine Blaualgen mehr festgestellt.

Abb.3: Gesamtphosphat 1996, 2004, 2006 und 2009



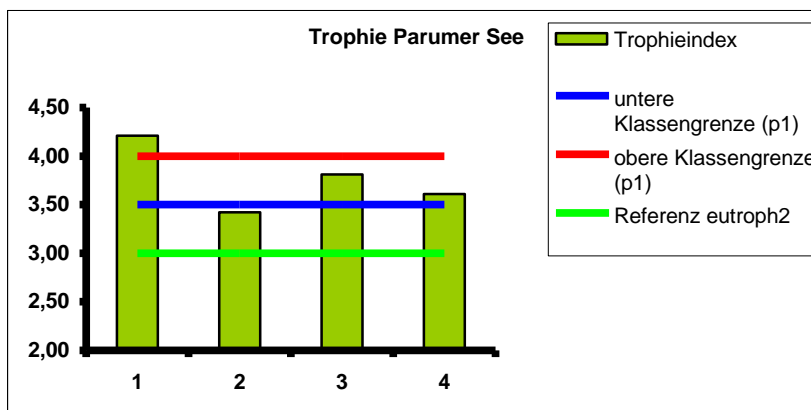
Der Parumer See erhält sehr wenig Nitratstickstoff. Dies wurde für alle Untersuchungsjahre ermittelt. Während 1996 die Blaualgen Stickstoff aus der Luft banden und damit den Gesamtstickstoffgehalt im See erhöhten, wurde dies 2004 nicht mehr beobachtet, da die entsprechenden Arten fehlten. Ab 2004 waren daher auch die Gesamtstickstoffkonzentrationen vergleichsweise gering (Abb.4). Der Anteil des organisch gebundenen Stickstoffs nahm von 1996 zu 2004 zwar ab, aber er macht immer noch den Hauptanteil des Gesamtstickstoffs aus. Für die Stickstoffparameter gab es seit 2004 keine Veränderungen.

Abb.4: Stickstoffparameter 1996, 2004, 2006 und 2009



Der Parumer See wurde 2009 mit einem **Trophieindex von 3,61** als **polytroph 1 (p1)** klassifiziert, das ist eine Klassen besser als 1996 nachdem er 2004 2 Klassen besser eingestuft wurde. Diese Verbesserung ist ohne Zweifel auf die verringerten Phosphorkonzentrationen im See zurückzuführen. Dadurch wurde vor allem die Entwicklung stickstofffixierender Blaualgen in diesem, extern nur gering mit Stickstoff versorgten See gestoppt.

Abb.5: Trophieindex 1996, 2004, 2006 und 2009



Der Parumer See wurde in der Bestandsaufnahme nach WRRL als „gefährdetes Gewässer“ eingestuft, da er mehr als eine Klasse von seinem potentiellen Referenzzustand abgewichen ist. Das Bezugsjahr war 1996. Durch die Ergebnisse 2004, 2006 und 2009 wird diese Bewertung revidiert. Der Parumer See entsprach 2004 seinem Referenzzustand. 2006 und 2009 weicht er nur eine Klasse davon. Er wird daher mit „gut“ bewertet (Tab.1).

Tab. 1: Klassifizierung und Bewertung nach WRRL

Klassifizierung und Bewertung Parumer			
Referenzzustand: eutroph (2)			
Jahr	Trophieindex	Klassifizierung	Bewertung nach WRRL
1996	4,21	p2	nicht gut
2004	3,42	e2	gut
2006	3,81	p1	gut
2009	3,61	p1	gut

Makrophytenbewertung

Der See besitzt noch artenreichere Reste submerser Armleuchteralgenvegetation nährstoffarmer, kalkreicher Seen (ABDANK 2006). Von den ehemals 5 Characeenarten, sind gegenwärtig noch drei, darunter eine vom Aussterben bedrohte Art *Chara filiformis*, vorhanden. Sie weist als besonders charakteristische Art guter bis sehr guter Erhaltungszustände ebenso wie der stark gefährdete Wasserschlauch *Utricularia minor* auf in Teilen naturnahe Zustände hin. Auch gegenwärtig existieren noch artenreiche Laichkraut- und Schwimmblattgesellschaften, wobei das ebenfalls für sehr gute Lebensraumqualität mesotroph-kalkreicher Seen charakteristische *Potamogeton gramineus* nicht mehr gefunden wurde (UM-Kartierung 2004). Gleiches gilt für den Tannenwedel *Hippuris vulgaris*, der in den 80ziger Jahren noch vorkam.

Zulauf PaZ 1 (siehe Karte)

Der Zulauf PaZ1 des Parumer Sees (Tab.4a, Abb. 6 und 7) war bezüglich der Nährstoffkonzentrationen mit Ausnahme des Frühjahrswertes für Nitratstickstoff unauffällig. Im Sommer treten erheblich Sauerstoffdefizite auf (keine Fließbewegung, Verkrautung). Die gemessenen Durchflüsse lagen sehr niedrig bei 1 - 4 l/s, daraus ergeben sich sehr geringe Frachten für die Nährstoffe (148 kg/a N und 4,4 kg/a P).

Zulauf PaZ 2 (siehe Karte)

Dieser Zulauf war ebenfalls weitgehend unauffällig (Tab.4b, Abb.6 und 7). Im Sommer gab es wie im PaZ1 erhebliche Sauerstoffdefizite aus den gleichen Gründen. Auch hier wurden nur sehr geringe oder keine Durchflüsse gemessen Die Frachten lagen bei 135 kg/a N und 4,1 kg/a P sehr niedrig.

Zulauf PaZ 3 (siehe Karte)

Der Zulauf PaZ3 wurde nur 2009 untersucht. Er ist bezüglich der Stickstoffeinträge auffällig, da diese ganzjährig extrem hoch sind (Abb.6). Für das Gesamtphosphat wurde nur eine Überschreitung ermittelt (Tab.4c, Abb.7). Auch hier traten bei insgesamt sehr geringen Durchflüssen erhebliche Sauerstoffdefizite auf. Die Frachten der Nährstoffe belaufen sich auf geringe 378 kg/a N und 2,1 kg/a P.

Abb.6: Gesamtstickstoff Zuläufe 1996, 2004, 2006 und 2009

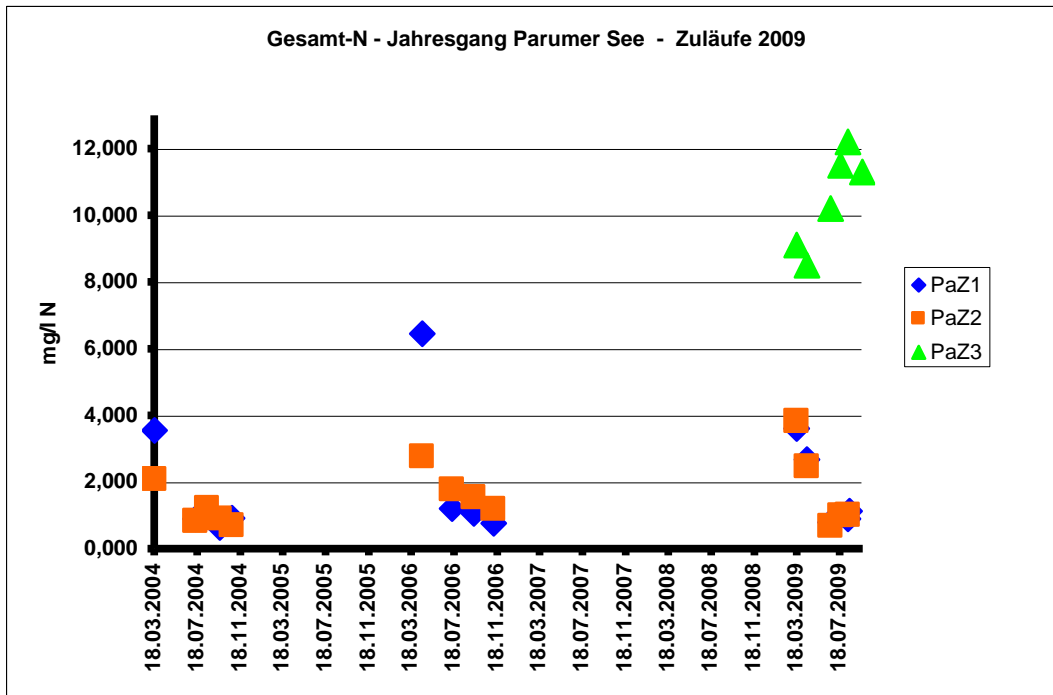
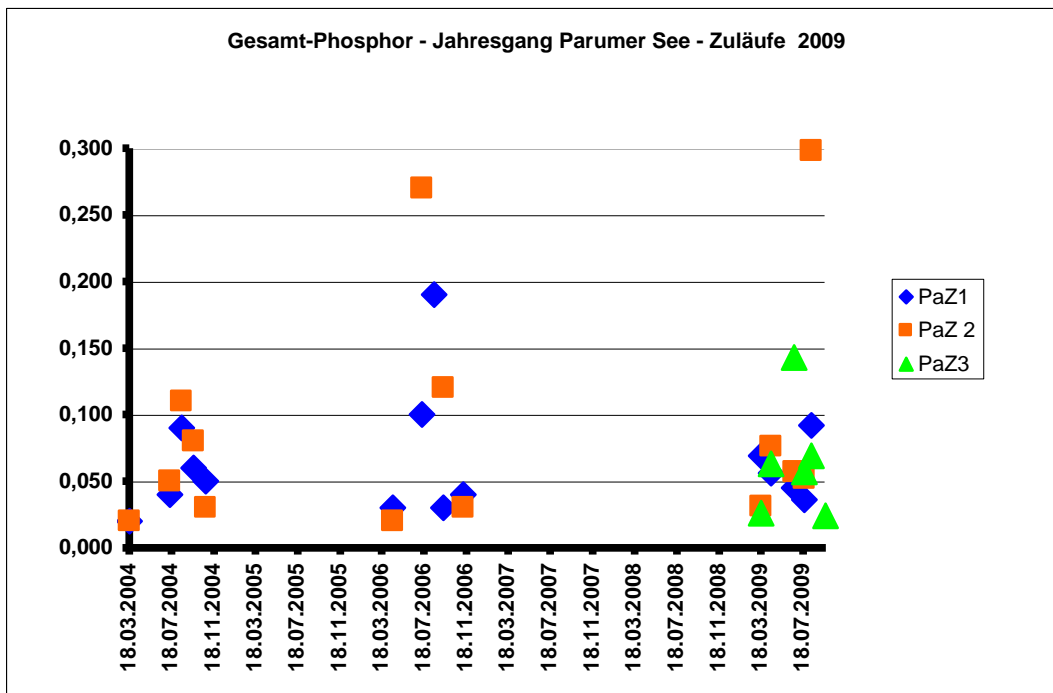


Abb.7: Gesamtphosphat 1996, 2004, 2006 und 2009



Tab. 4c: Daten Zulauf Parumer See 2009

Zulauf PaZ3															
DATUM	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	SSI %	Leitfähigkeit µS/cm	pH Wert	Q in m³/s	DOC mg/l C	TOC mg/l C	NH4_N mg/l	NO2_N mg/l	NO3_N mg/l	GN_N mg/l	OPO4_P mg/l	GP mg/l	CL mg/l
18.03.2009	5,8	6,8	56	972	7,4	0,002	13,9	14,0	0,020	0,008	8,09	9,11	0,024	0,026	62
16.04.2009	8,8	4,0	35	943	7,2	0,001	16,0	16,3	0,010	0,010	6,94	8,50	0,025	0,063	59
22.06.2009	12,0	5,6	52	880	7,3	0,000	13,6	13,6	0,050	0,007	9,81	10,20	0,123	0,143	46
21.07.2009	15,1	4,6	47	894	7,0	0,000	9,4	9,8	0,290	0,031	10,70	11,50	0,057	0,057	36
11.08.2009	15,0	4,3	35	919	6,9	0,000	6,3	6,5	0,110	0,038	11,11	12,20	0,062	0,069	36
21.09.2009	14,7	5,3	52	952	6,9	0,000	5,2	5,5	0,010	0,009	10,45	11,30	0,024	0,024	