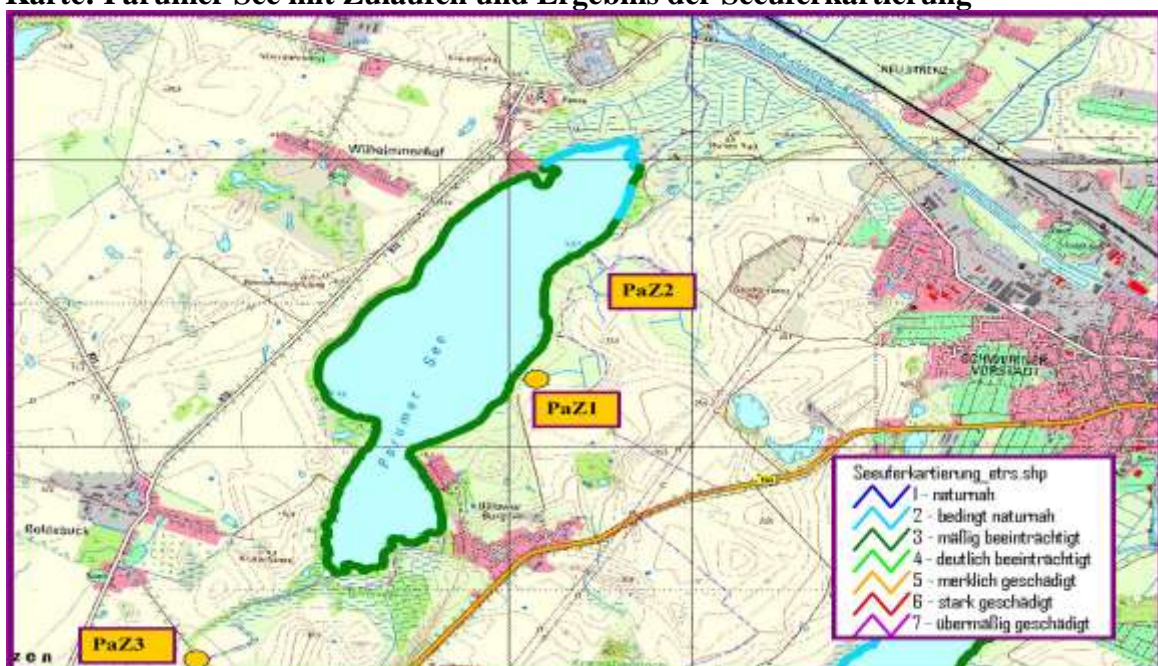


Gutachten Parumer See 2013

Seenummer	190050
Seefläche	207,4 ha
EZG-Größe	10,5 km ²
mittlere Tiefe	1,9 m
maximale Tiefe	3,5 m
Referenzzustand	eutroph e (e2)
FFH-Gebiet	Nebeltal mit Zuflüssen

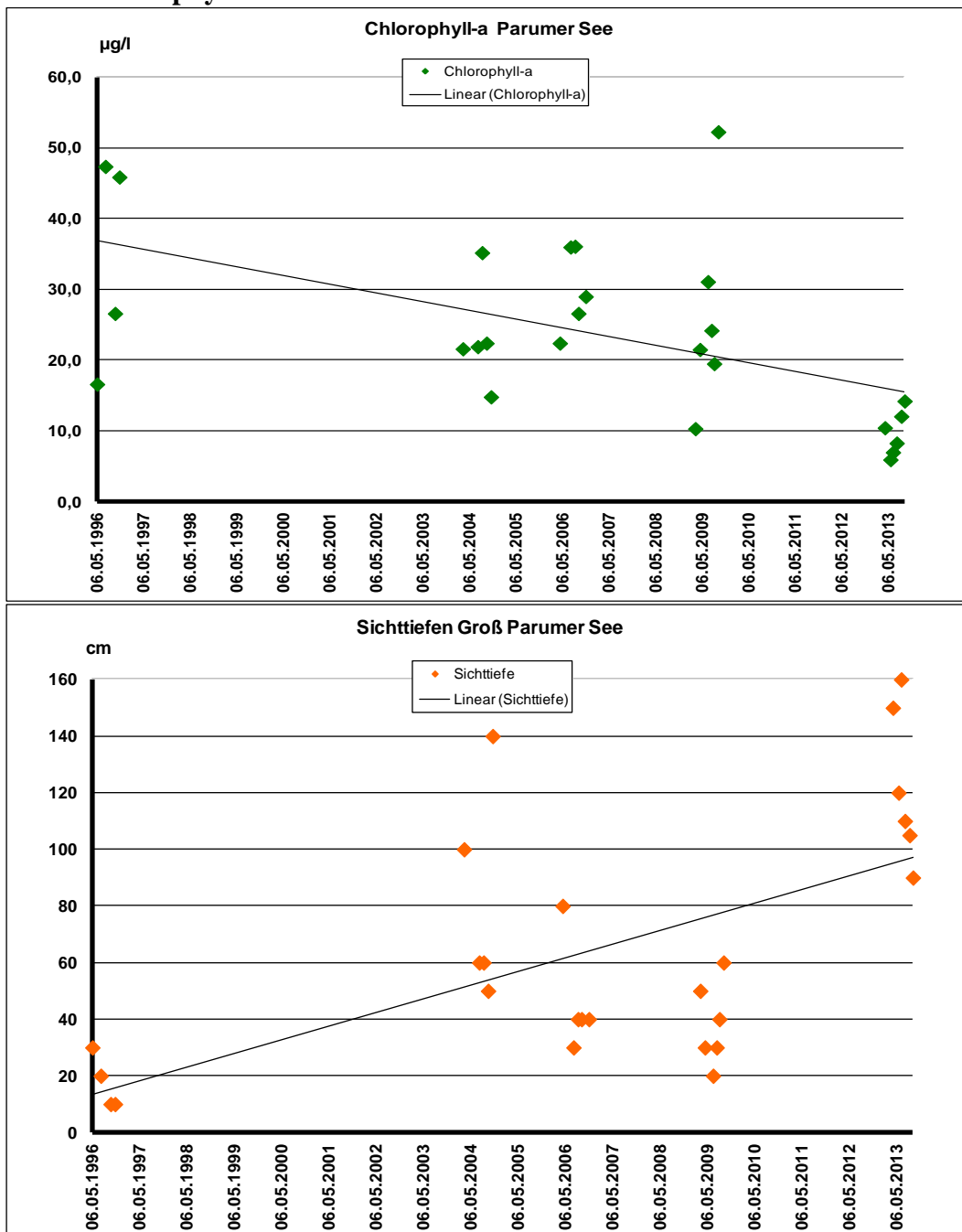
Der Parumer See (siehe Karte) liegt 3 km westlich von Güstrow zwischen den Ortslagen Parum und Bülower Burg im Landkreis Rostock. Der See ist extrem flach und ungeschichtet. Er ist dem Seetyp 11.1 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet) zuzuordnen. Er wird artesisch mit Grundwasser versorgt. 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. Die Bucht zwischen Bülower Burg und Boldebeck ist vollständig mit Makrophyten bewachsen. Der Parumer See hat drei Zuläufe, die am Ost- und Südufer in den See münden (siehe Karte). 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 See-sedimenten angefertigt. Seeuntersuchungen fanden 1996, 2004, 2006, 2009 und 2013 statt. Bis auf 1996 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.

Karte: Parumer See mit Zuläufen und Ergebnis der Seeuferkartierung



Der Parumer See war in allen Untersuchungsjahren phytoplanktondominiert. Von 1996 zu 2004 und 2006 ist eine Abnahme der Chlorophyll-a Gehalte festzustellen (Abb.1). 2009 bestätigen 5 von 6 Werten diesen Trend, nur der Septemberwert von 52,3 µg/l Chlorophyll-a ist deutlich höher und bildet das Maximum aller gemessenen Werte. 2013 waren die Werte außerordentlich niedrig. Es wurden nur noch Gehalte um 10 µg/l gemessen. Sollte sich diese Chlorophyll-a Gehalte stabilisieren, hat sich der Parumer See von 1996 zu 2013 um 3 Klassen verbessert (siehe Trophiebewertung). Ein Vergleich der Sichttiefen der Untersuchungsjahre läßt bis 2009 eine leichte und 2013 eine starke 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. 2013 lagen 5 von 6 Sichttiefen über 100 cm.

Abb.1 Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen

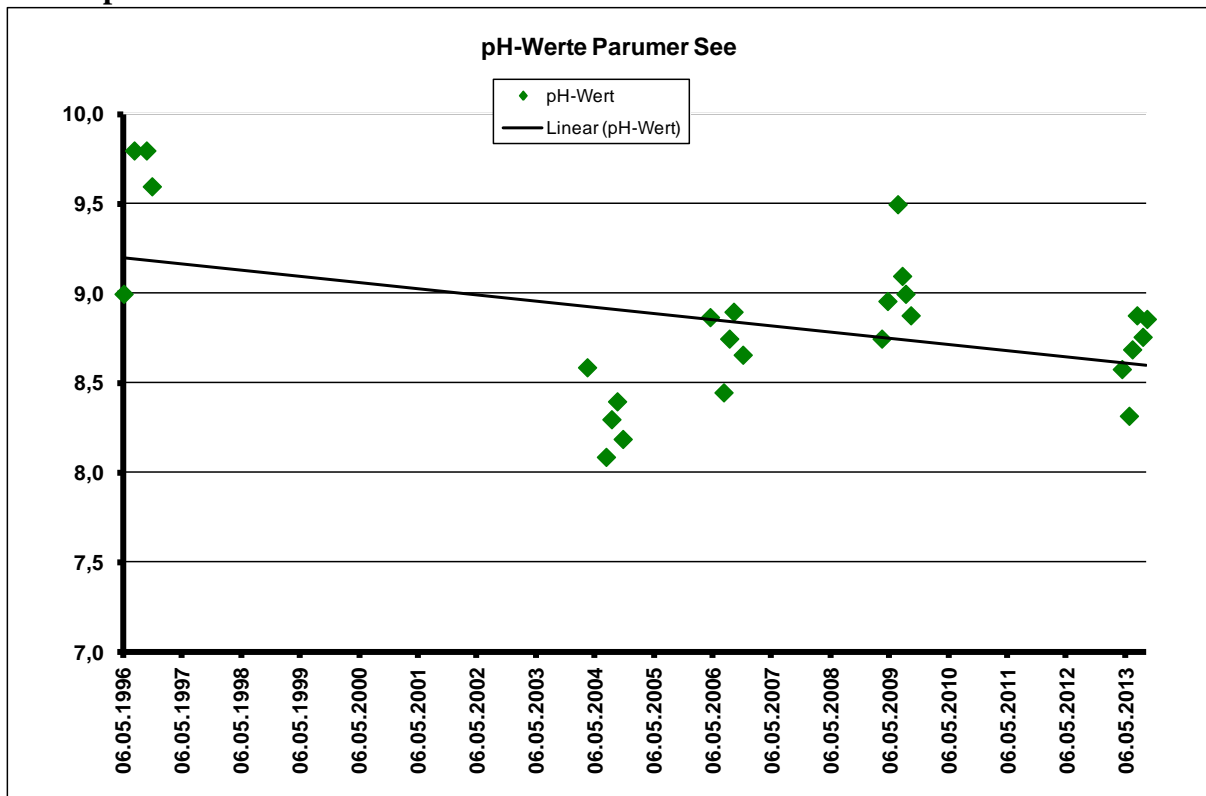


Phytoplankton

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. Während der Phytoplanktonentwicklung im Jahresverlauf 2009 waren hohe Biovolumina charakteristisch. Bei einem extrem hohen Anteil (ca. 80 %) fädiger Blaualgen wurde im Juli ein Gesamtbiovolumen von 26,8 mm³/l erreicht. Der Parumer See ist durch eine große Artenvielfalt gekennzeichnet. Er kann aufgrund der ermittelten Phytoplanktonquantität als hoch eutrophes Gewässer eingestuft werden. Die Bewertung mit Phyto See (Version 4.0) ergab einen Gesamtindex von 3,62 und kennzeichnet den ökologischen Zustand des Sees als unbefriedigend. Für 2013 liegen noch keine Phytoplanktondaten vor.

Der Vergleich der pH-Werte der Untersuchungsjahre dokumentiert die Veränderungen im Parumer See von 1996 bis 2013 (Abb. 2). 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 die pH-Werte wieder an. 2013 lagen dagegen alle gemessenen pH-Werte unter 9. 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



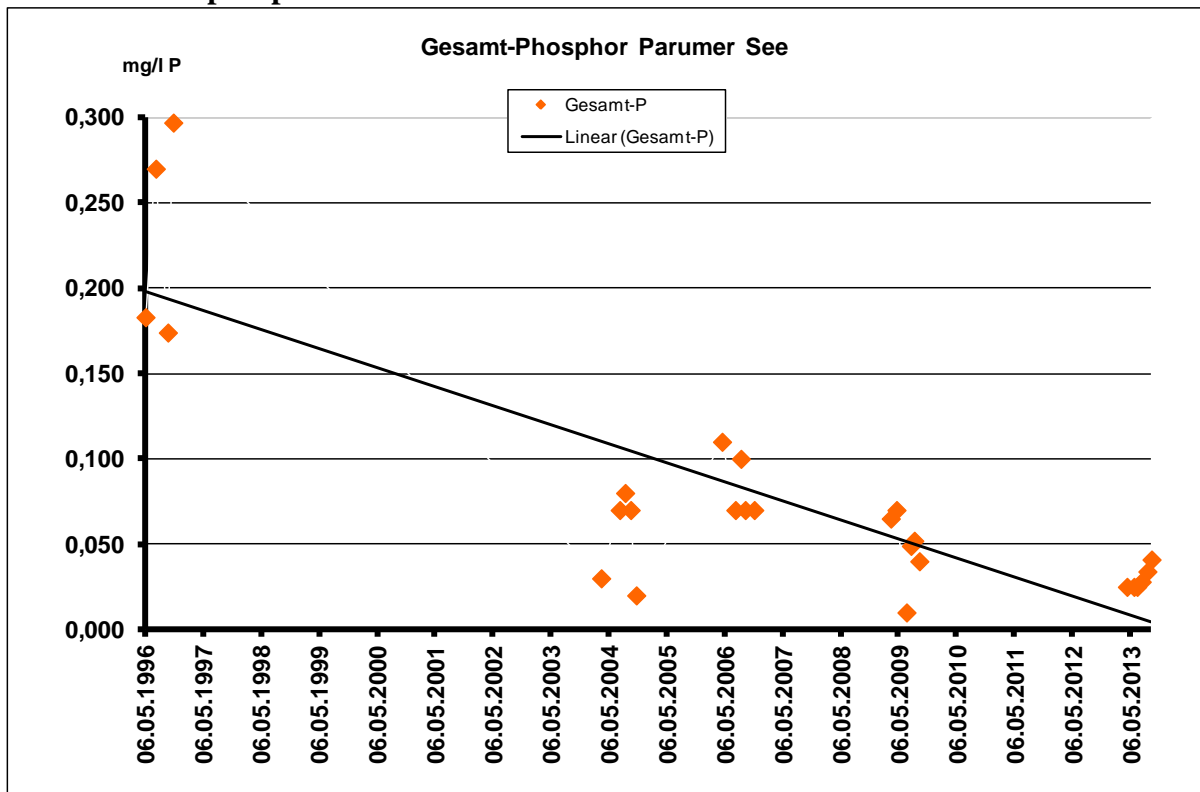
Der Sauerstoffhaushalt im Parumer See war 2013 in allen Untersuchungsjahren relativ ausgeglichen. Starke Über- und Untersättigungen wurden kaum erfaßt. 2013 lagen alle Werte leicht über 100 % Sättigung. Die Leitfähigkeit wurde 2013 im Mittel mit 462 µS/cm bestimmt. Die Leitfähigkeit hat seit dem deutlich Anstieg 2004 wieder abgenommen, die geringen Werte von 1996 aber noch nicht wieder erreicht (Tab.1).

Tab.1 Leitfähigkeit in $\mu\text{S}/\text{cm}$

Jahr	Mittelwert	Minimum	Maximum
1996	383	317	448
2004	554	541	569
2006	513	489	534
2009	497	430	554
2013	462	442	498

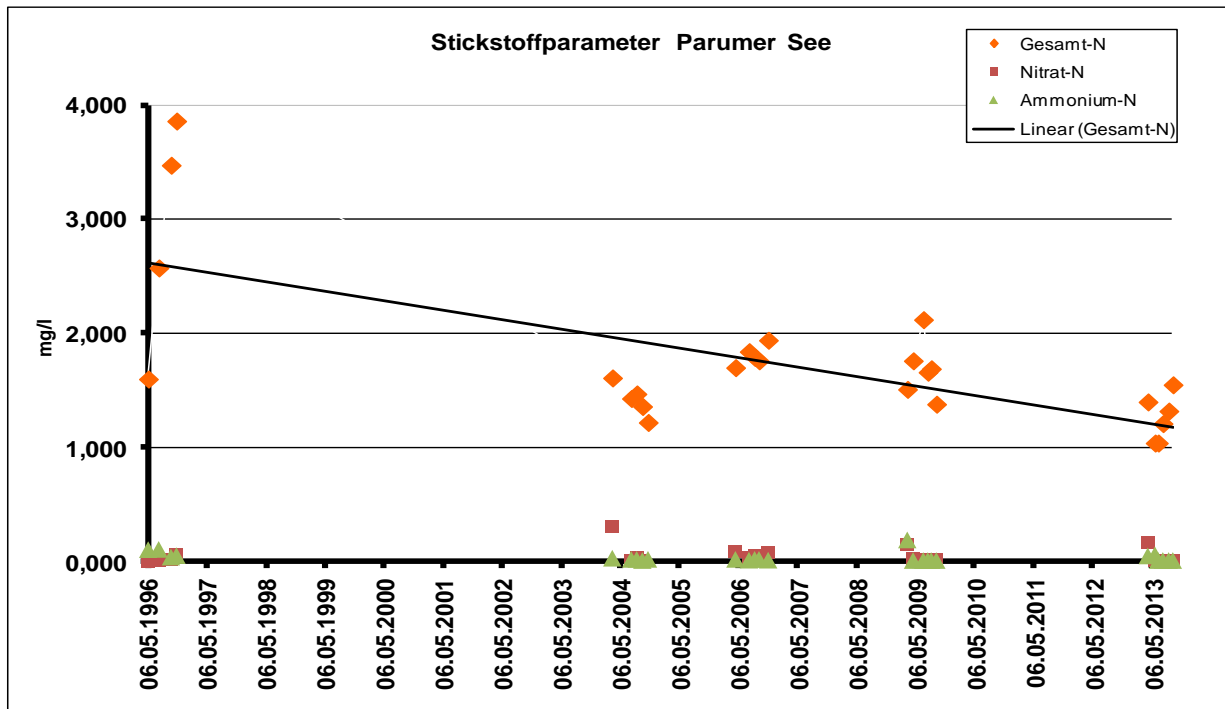
Die Ursache der abnehmenden Produktivität des Gewässers, wie es die Biomasseentwicklung dokumentiert, ist in den wesentlich geringeren Phosphatgehalten ab 2004 zu suchen. Die Gesamtposphatkonzentrationen sanken von 174-297 $\mu\text{g}/\text{l}$ 1996 auf Werte $<50 \mu\text{g}/\text{l}$ 2013. Wie die Abbildung 3 zeigt, ist ein ausgeprägter Abwärtstrend für den Gesamtposphatgehalt zu erkennen, der sich auch 2013 fortgesetzt hat. Die deutliche Senkung der Phosphateinträge führte zu einer äquivalenten Reaktion der Algenentwicklung, insbesondere die Blaualgen wurden sehr stark dezimiert. Die stickstofffixierenden Arten bevorzugten phosphatreiche, stickstoffarme Gewässer, da sie dort einen Konkurrenzvorteil haben. Der qualitative Wechsel im Phytoplankton ist belegt. 2004 wurden keine Blaualgen festgestellt. 2009 traten sie nur im Sommer bei einem insgesamt artenreichen Algenspektrum auf. Für 2013 liegen noch kein qualitativen Daten zum Phytoplankton vor.

Abb.3: Gesamtphosphat



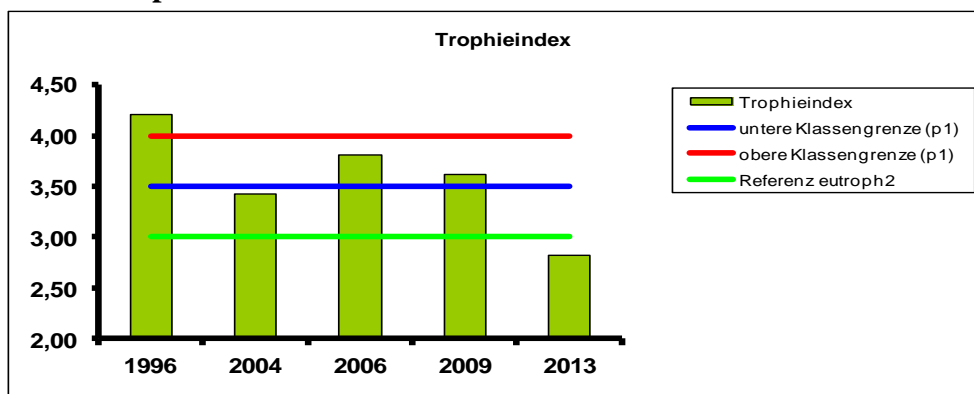
Der Parumer See enthält sehr wenig Nitratstickstoff (Abb.4). Dies wurde für alle Untersuchungsjahre ermittelt. Während 1996 die Blaualgen Stickstoff aus der Luft banden und damit den Gesamtstickstoffgehalt im See erhöhten, wurde dies in den Folgejahren nicht mehr beobachtet, da die entsprechenden Arten fehlten. Ab 2004 waren daher auch die Gesamtstickstoffkonzentrationen vergleichsweise gering (Abb.4). Der Anteil des organisch gebundenen Stickstoffs nahm von 1996 zu 2013 zwar ab, macht aber immer noch den Hauptanteil des Gesamtstickstoffs aus. Für die Stickstoffparameter gab es seit 2004 keine wesentlichen Änderungen.

Abb.4: Gesamtstickstoff



Der Parumer See wurde 2013 mit einem **Trophieindex von 2,82 als eutroph 1 (e1)** klassifiziert, das sind 3 Klassen besser als 1996 und 2 Klassen besser als 2009 (Abb.5). 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



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 (Tab.2). Das Bezugsjahr war 1996. Durch die Ergebnisse der Folgejahre und insbesondere 2013 wird diese Bewertung revidiert. Der Parumer See entsprach 2004 seinem Referenzzustand. 2006 und 2009 weicht er nur eine Klasse davon ab. 2013 lag der Trophieindex sogar eine Klasse unter dem Referenzzustand. Der Parumer See wird daher nach der Trophie mit „gut“ bewertet (Tab.2). An Hand des Phytoplanktons (2009) wird der See allerdings mit unbefriedigend und mittels der Makrophyten (2009) als mäßig bewertet. Die Seeuferkartierung (siehe Karte) geht von einem überwiegend mäßig beeinträchtigten Ufer aus.

Tab. 2: Trophieindex, Klassifizierung und Bewertung der Trophie

Referenzzustand: eutroph (2)

Jahr	Trophieindex	Klassifizierung	Bewertung der Trophie
1996	4,21	p2	nicht gut
2004	3,42	e2	gut
2006	3,81	p1	gut
2009	3,61	p1	gut
2013	2,82	e1	gut

Zulauf PaZ 1 (siehe Karte)

Der Zulauf PaZ1 des Parumer Sees (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, daraus ergeben sich sehr geringe Frachten für die Nährstoffe.

Zulauf PaZ 2 (siehe Karte)

Dieser Zulauf war ebenfalls weitgehend unauffällig (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 ebenfalls sehr niedrig.

Zulauf PaZ 3 (siehe Karte)

Der Zulauf PaZ3 wurde erst ab 2009 untersucht. Er ist bezüglich der Stickstoffeinträge auffällig, da diese fast ganzjährig extrem hoch sind (Abb.6). Für das Gesamtphosphat wurde 2013 eine sehr hohe Überschreitung im September ermittelt (Abb.7). Auch in diesem Zulauf traten bei insgesamt sehr geringen Durchflüssen erhebliche Sauerstoffdefizite auf. Die Frachten der Nährstoffe sind gering. Die Nährstoffeinträge in den See waren hier 2013 am höchsten.

Abb.6: Gesamtstickstoff der Zuläufe - Konzentrationen und Frachten

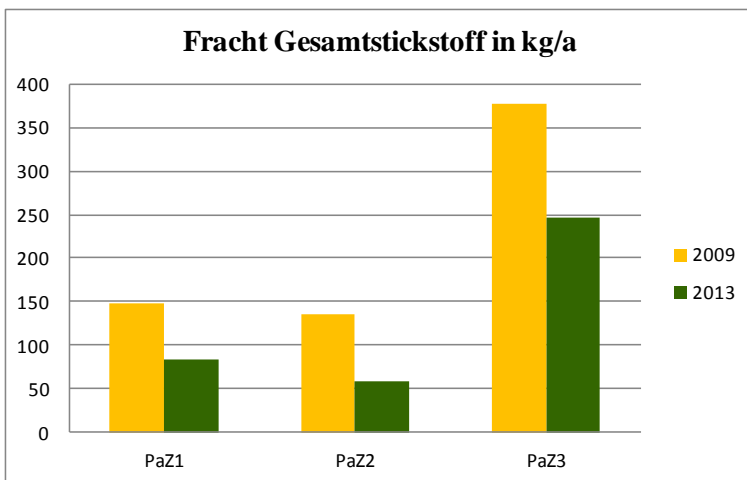
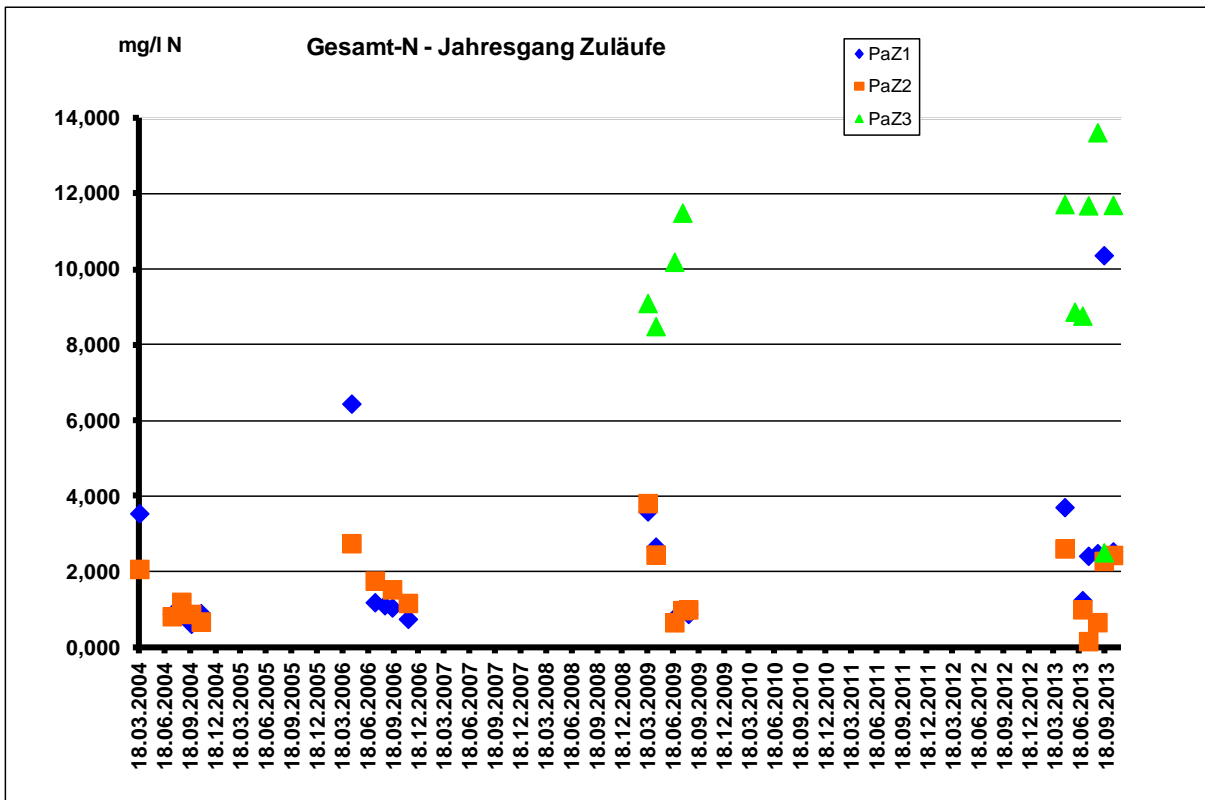


Abb.7: Gesamtphosphat der Zuläufe - Konzentrationen und Frachten

