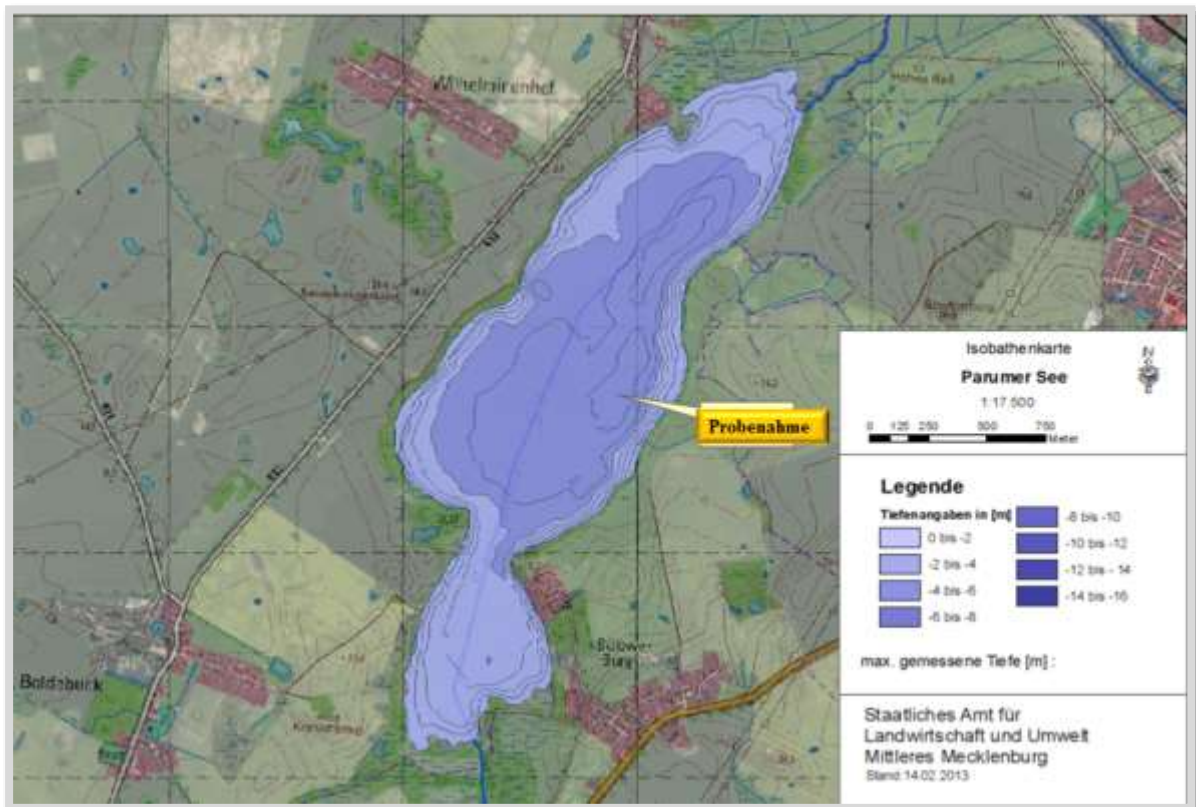


## Gutachten Parumer See 2017

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

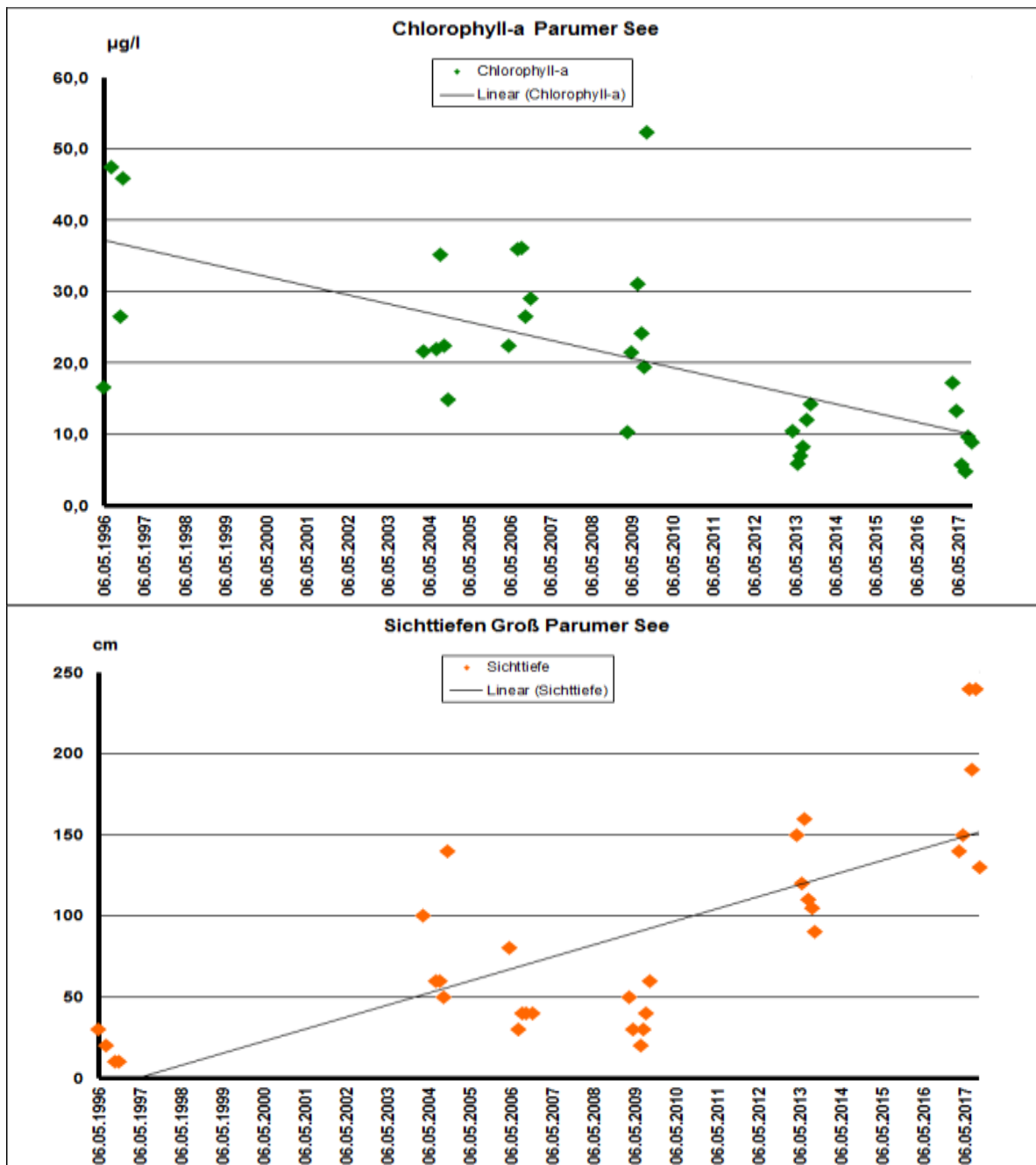
Der Parumer See (Karte1) liegt 3 km westlich von Güstrow zwischen den Ortslagen Parum und Bülower Burg im Landkreis Rostock. Der See ist extrem flach und ungeschichtet. Er ist dem Seetyp 11.1 (kalkreich, großes Einzugsgebiet, ungeschichtet) zuzuordnen. Er wird artesisch mit Grundwasser versorgt. Neben der Ortslage Parum liegt Bülower Burg mit einer Bungalowsiedlung im Südosten am See. Der Parumer See ist von landwirtschaftlichen Flächen umgeben. 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. Der Parumer See hat vier größere Zuläufe, die am Ost- und Südufer in den See münden (siehe Karte 2). Der Ablauf liegt an der Nordspitze des Sees und geht in Richtung Alte Nebel. Er wird durch eine Wehr reguliert. Der See wird fischereilich genutzt. Seeuntersuchungen fanden 1996, 2004, 2006, 2009, 2013 und 2017 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 Fläche ist der Parumer See berichtspflichtig nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie.

**Karte 1: Tiefenkarte und Probenahmestelle Parumer See**



Der Parumer See war in den Untersuchungsjahren bis 2013 phytoplanktondominiert. Über die Jahre ist eine deutliche 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 höher und bildet das Maximum aller bisher gemessenen Werte. 2013 und 2017 waren die Werte außerordentlich niedrig. **2017 war der See dicht mit Makrophyten besiedelt.** 2013 hatte sich dies bereits angedeutet. Es wurden nur noch Chlorophyll-a-Gehalte um 10 µg/l gemessen. Sollte sich die niedrigen Chlorophyll-a Gehalte weiter stabilisieren, hat sich der Parumer See im Vergleich zu 1996 um 3 Klassen verbessert (Abb.5). Ein Vergleich der Sichttiefen läßt mit Ausnahme von 2009 (Blaualgenblüten) eine starke Zunahme erkennen (Abb.1). 1996 lagen die Sichttiefen zwischen 10 cm und 30 cm, 2017 deutlich über 100 cm.

Abb.1 Chlorophyll-a Gehalte und Sichttiefen



### Phytoplankton

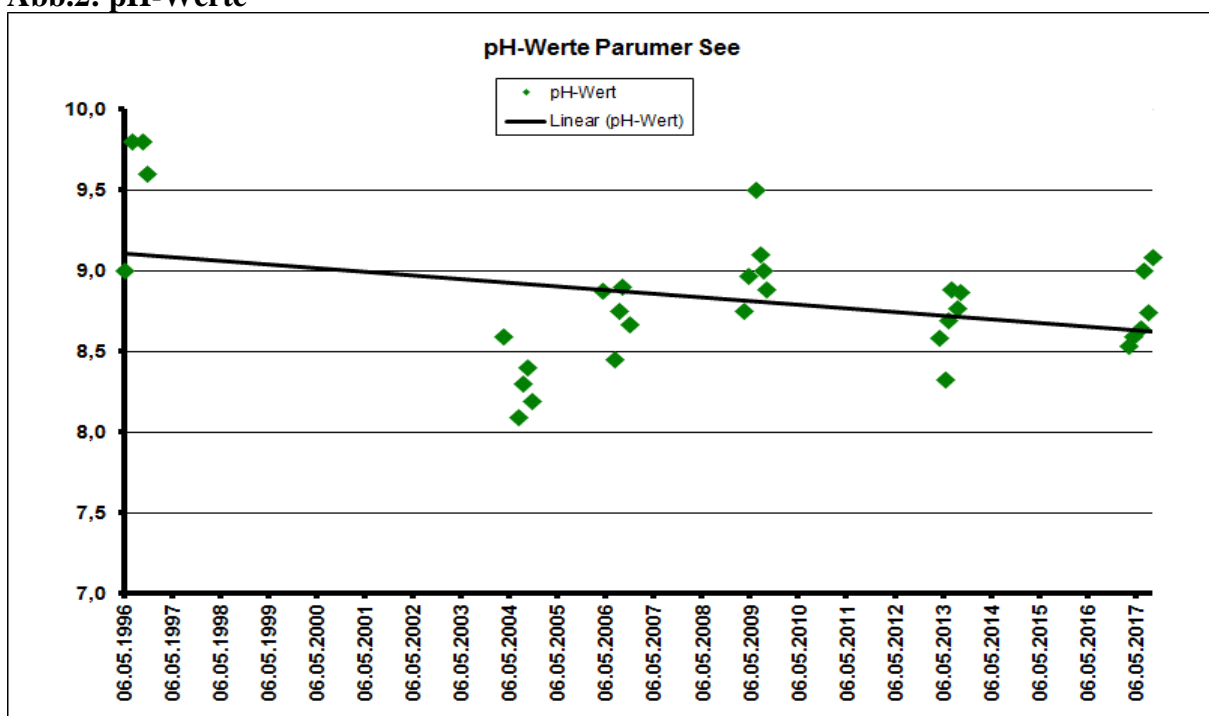
1996 war der See ein typisches Blaualgengewässer. Es wurden Anteile stickstofffixierender Blaualgen am Biovolumen von 87-97 % festgestellt. 2004 war die Phytoplanktonentwicklung wesentlich abwechslungsreicher, Blaualgen wurden gar nicht beobachtet. Während der Phytoplanktonentwicklung im Jahresverlauf 2009 waren hohe Biovolumina charakteristisch. Bei einem extrem hohen Anteil (ca. 80 %) fädiger Blaualgen wurde im Juli ein Gesamtbiovolumen von 26,8 mm<sup>3</sup>/l erreicht. Der Parumer See war durch eine große Artenvielfalt gekennzeichnet. Er wurde aufgrund der ermittelten Phytoplanktonbiomasse als hoch eutrophes Gewässer eingestuft. Die Bewertung mit Phyto See (Version 4.0) 2009 ergab einen Gesamtindex von 3,62 und kennzeichnet den ökologischen Zustand des Sees als unbefriedigend. 2013 war des Biovolumen gering. Es wurden Biovolumina von 1-2 mm<sup>3</sup>/l ermittelt. 2017 liegen zwar noch keine Planktondaten vor, da der See aber dicht mit Makrophyten bewachsen war, kann davon ausgegangen werden, daß kaum planktische Algen vorhanden waren.

### Makrophyten

Die Makrophytenbewertung hat sich stetig gebessert. 2013 wurde „mäßig“ berechnet, 2017 für alle Transekten (7 Stück) gut oder besser. 2013 und 2017 wurden neben der Krebschere verschiedene Characeenarten vorgefunden. Der See war 2017 flächendeckend mit Makrophyten bewachsen.

Der Vergleich der pH-Werte der Untersuchungsjahre dokumentiert ebenfalls die Verbesserungen von 1996 bis 2017 (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. 2009 stiegen die pH-Werte verursacht durch Algenblüten wieder an. 2013 lagen alle gemessenen pH-Werte unter 9 während 2017 wieder Werte leicht über 9 auftraten. Extreme pH-Werte in Folge der Primärproduktion von Algen oder Makrophyten sind im Parumer See immer möglich, da er auf Grund geringer Kalziumgehalte relativ schlecht gepuffert ist.

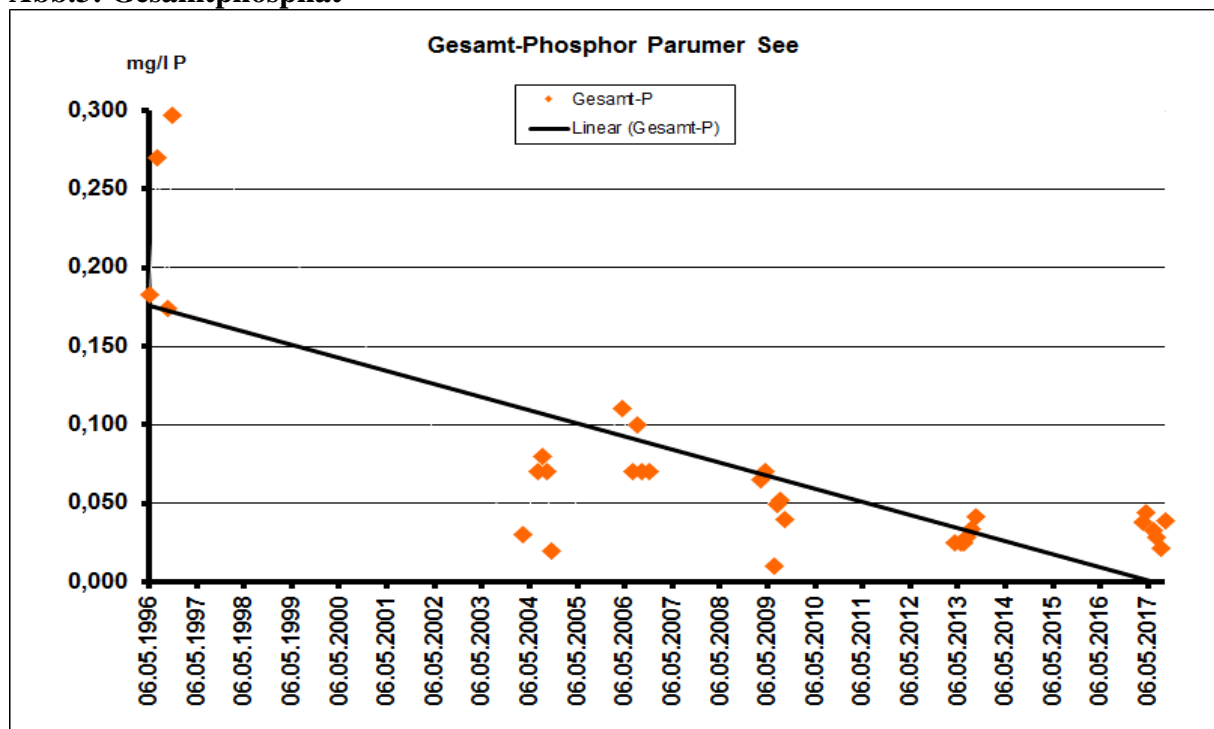
Abb.2: pH-Werte



Der Sauerstoffhaushalt im Parumer See war 2017 wie in allen Untersuchungsjahren relativ ausgeglichen. Starke Über- und Untersättigungen zu Zeiten der Probenahme wurden kaum erfaßt. 2017 lagen alle Werte leicht über 100 % Sättigung. Die Leitfähigkeit wurde 2017 im Mittel mit 474  $\mu\text{S}/\text{cm}$  bestimmt. Die Leitfähigkeit hat seitdem deutlichen Anstieg 2004 wieder abgenommen, die geringen Werte von 1996 werden aber noch nicht wieder erreicht.

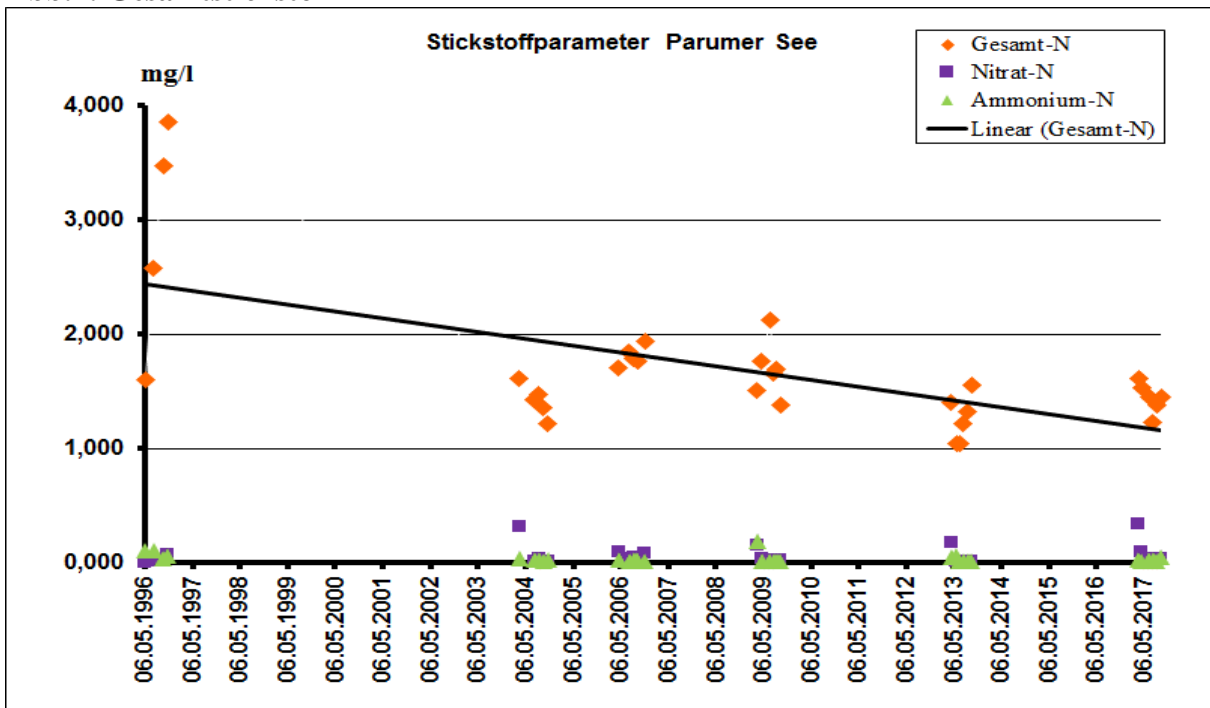
Die Ursache der abnehmenden Produktivität des Gewässers, wie es die Biomasseentwicklung und die Sichttiefen zeigen (Abb.1), ist in den wesentlich geringeren Phosphatgehalten ab 2004 zu suchen. Die Gesamtposphatkonzentrationen sanken von 174-297  $\mu\text{g}/\text{l}$  1996 auf Werte  $<50 \mu\text{g}/\text{l}$  2013. 2017 wurde dies bestätigt. Wie die Abbildung 3 zeigt, ist ein ausgeprägter Abwärtstrend für den Gesamtposphatgehalt vorhanden, der sich 2017 auf niedrigem Niveau stabilisiert hat. Die deutliche Senkung der Phosphoreinträge führte zu einer äquivalenten Reaktion der Algenentwicklung, insbesondere die Blaualgen wurden (Ausnahme des Sommers 2009) 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. 2013 waren die Biovolumina nur sehr gering. Blaualgen traten nur in sehr geringen Mengen im Herbst auf. 2017 war der See makrophytendominiert.

Abb.3: Gesamtposphat



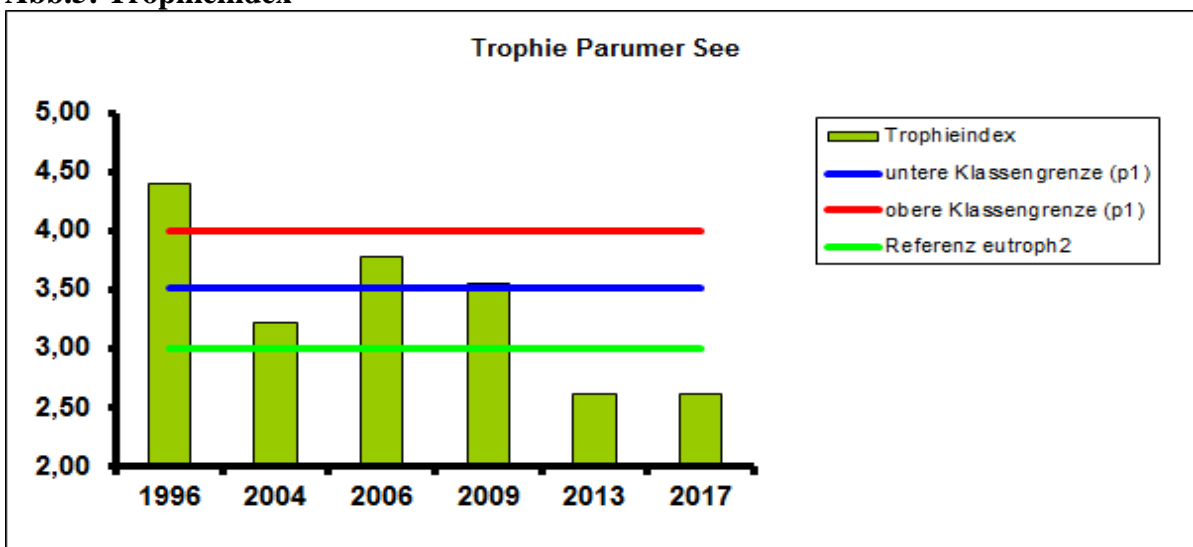
Der Parumer See enthält sehr wenig Nitratstickstoff (Abb.4). Dies wurde in allen Untersuchungsjahren ermittelt. Während 1996 die Blaualgen Stickstoff aus der Luft banden und damit den Gesamtstickstoffgehalt im See erhöhten, wurde dies in den Folgejahren nicht mehr beobachtet, da die entsprechenden Arten fehlten. Ab 2004 waren daher auch die Gesamtstickstoffkonzentrationen vergleichsweise gering (Abb.4). Der Anteil des organisch gebundenen Stickstoffs nahm von 1996 zu 2017 zwar ab, macht aber immer noch den Hauptanteil des Gesamtstickstoffs aus. Für den Stickstoff gab es seit 2004 keine wesentlichen Änderungen. Er hat sich auf niedrigem Niveau stabilisiert (Abb.4)

Abb.4: Gesamtstickstoff



Der Parumer See wurde 2017 mit einem **Trophieindex von 2,62 als eutroph 1 (e1)** klassifiziert, das sind 3 Klassen besser als 1996 und 2 Klassen besser als 2009 (Abb.5). Die Klassifizierung ist seit 2013 stabil. Diese Verbesserung ist ohne Zweifel auf die verringerten Phosphorkonzentrationen im See zurückzuführen. Dadurch wurde vor allem die Entwicklung stickstofffixierender Blaualgen gestoppt. Der See wird besser als seine Referenz bewertet. Ursache ist die Makrophytendominanz, die die Gültigkeit des Bewertungsverfahrens einschränkt.

Abb.5: Trophieindex



Der Parumer See wurde in der 1. Bestandsaufnahme nach WRRL 2004 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 und 2017 wird diese Bewertung revidiert.

2013 und 2017 lag der Trophieindex sogar eine Klasse unter dem Referenzzustand. Dies deutet auf eine Makrophytendominanz hin, die 2017 sehr ausgeprägt war. Der Parumer See wird daher nach der Trophie mit „gut“ bewertet (Tab.2). An Hand der Makrophyten (2017) wird der See ebenfalls mit gut bewertet. Die Seeuferkartierung geht von einem überwiegend mäßig beeinträchtigten Ufer aus. Gegenwärtig hat der Parumer See den guten Zustand und damit das Bewirtschaftungsziel nach WRRL erreicht.

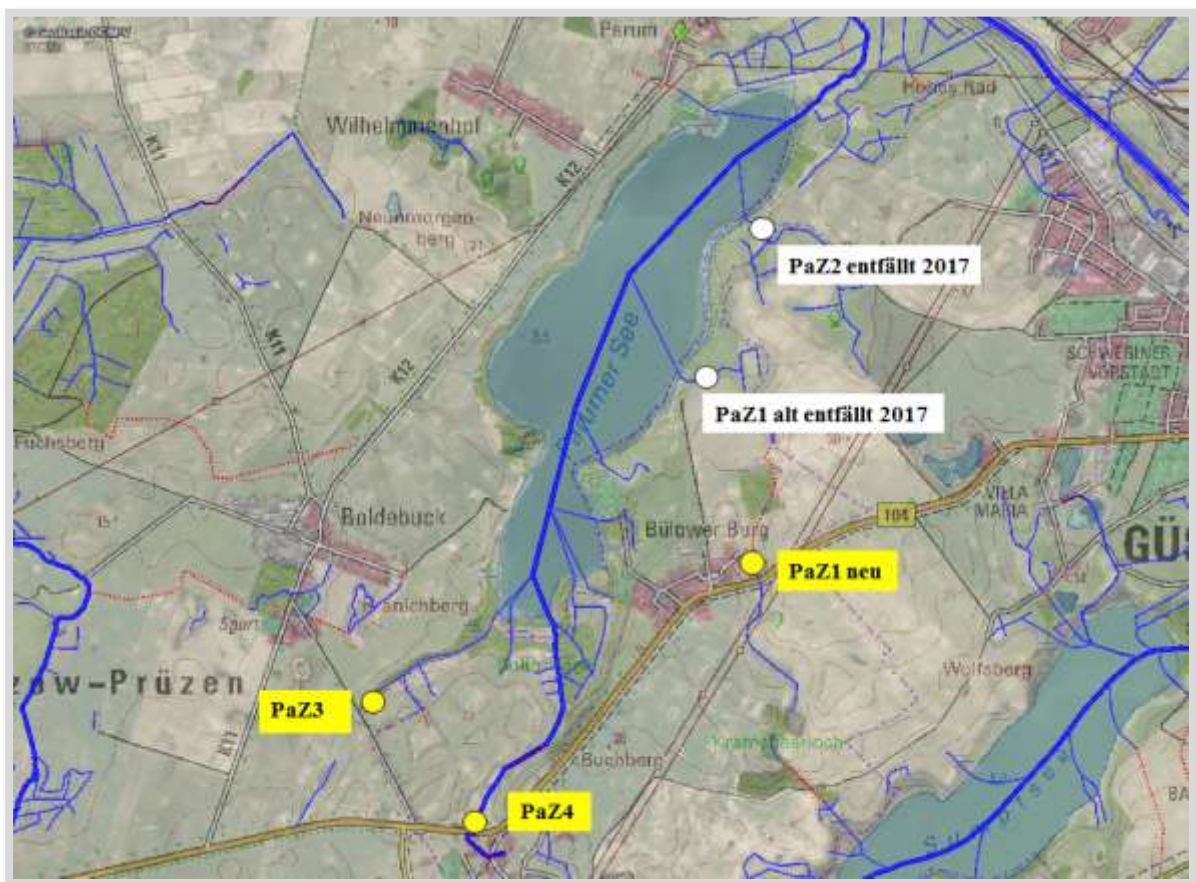
**Tab.1: Trophieindex und Bewertung nach WRRL**

| Trophieindex<br>Klassifizierung | Bewertung<br>Trophie | Makrophyten | Phytoplankton | Ufer |
|---------------------------------|----------------------|-------------|---------------|------|
| eutroph 1                       | gut                  | gut         | gut           | gut  |

### Zuläufe

Wesentlich für die Beurteilung der Nährstoffeinträge sind die Untersuchungen an den Zuläufen des Sees.

**Karte 2: Zuläufe Parumer See**



### **Zulauf PaZ 1 neu (siehe Karte)**

Der Zulauf PaZ1 war 2017 auf Grund der umgepflügten Zuwegung an der alten Meßstelle nicht mehr erreichbar. Es wurde eine neue Meßstelle gefunden und beprobt. Der Zulauf PaZ1<sub>neu</sub> (Abb. 6 und 7) war bezüglich der Nährstoffkonzentrationen mit Ausnahme des Frühjahrswertes für Nitratstickstoff eher unauffällig. Im Sommer traten erhebliche Sauerstoffdefizite auf (keine Fließbewegung, Verkrautung). Die gemessenen Durchflüsse lagen selbst 2017 sehr niedrig, daraus ergaben sich entsprechend geringe Frachten für die Nährstoffe. 2017 lag die Fracht für Stickstoff deutlich und für den Phosphor leicht höher als in den Vorjahren. Ursache waren die erhöhten Durchflüsse und Stickstoffeinträge in Folge der Starkniederschläge.

### **Zulauf PaZ 2 (siehe Karte)**

Der Zulauf PaZ2 konnte 2017 nicht mehr beprobt werden, da die Zufahrt umgepflügt wurde. Dieser Zulauf war 2013 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. Es ist davon auszugehen, daß auch hier 2017 die Durchflüsse und die Nährstoffkonzentrationen und damit auch die Frachten etwas höher lagen.

### **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). Dies ist auch 2017 der Fall. In Folge der Starkniederschläge fallen die Werte noch höher aus. Für den Gesamtphosphor wurde 2013 ein sehr hoher Wert im September ermittelt (Abb.7). Diese Belastung wurde 2017 nicht wiedergefunden. Auch in diesem Zulauf traten erhebliche Sauerstoffdefizite auf. Die Frachten der Nährstoffe sind eher gering.

### **Zulauf PaZ 4 (siehe Karte)**

Der Zulauf PaZ4 wurde 2017 erstmalig untersucht. Er ist ganz erheblich mit Phosphor belastet. Die Meßwerte erreichen im Maximum (Oktober) 2,27 mg/l P. Der Zulauf entwässert die Ortslage Bülow. Es handelt sich vermutlich um Abwassereinträge. Die Stickstoffgehalte sind geringen als im PaZ1 oder im PaZ3 (Abb.6 und 7). Da der Zulauf in den stark mit Makrophyten bewachsenen südlichen Seeteil einleitet, sind die Auswirkungen auf den restlichen See weniger stark (Nährstofffilter). Zur Sicherung der positiven Entwicklung des Sees sollten die Quellen der Phosphoreinträge ermittelt und abgestellt werden.

Abb.6: Gesamtstickstoff Zuläufe - Konzentrationen und Frachten

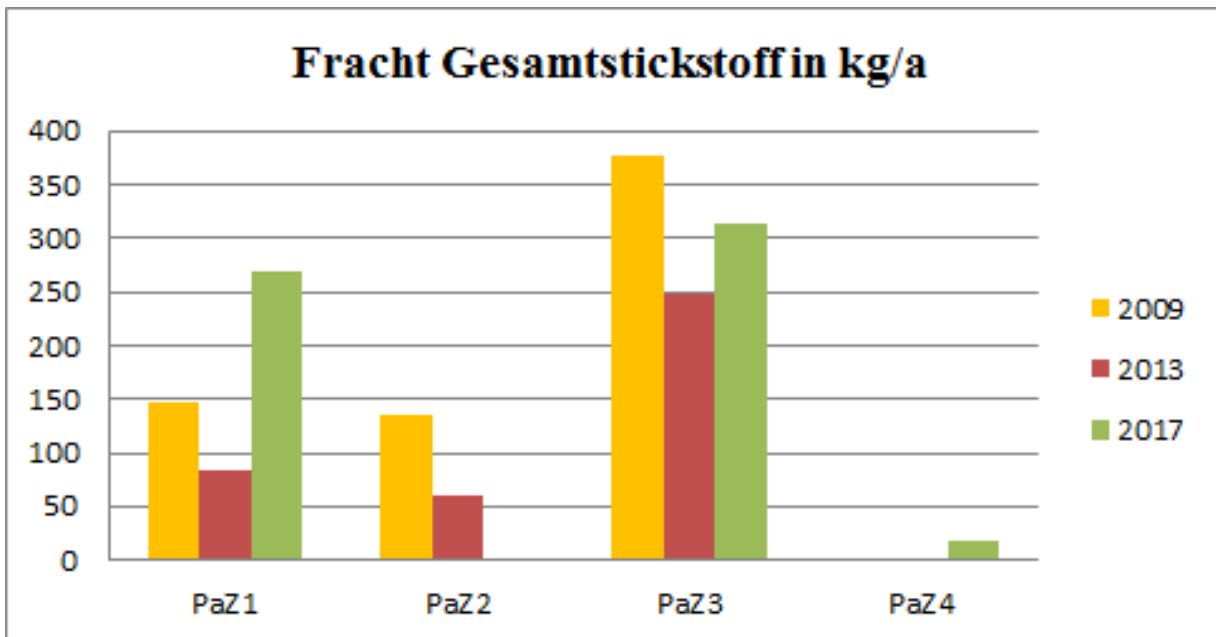
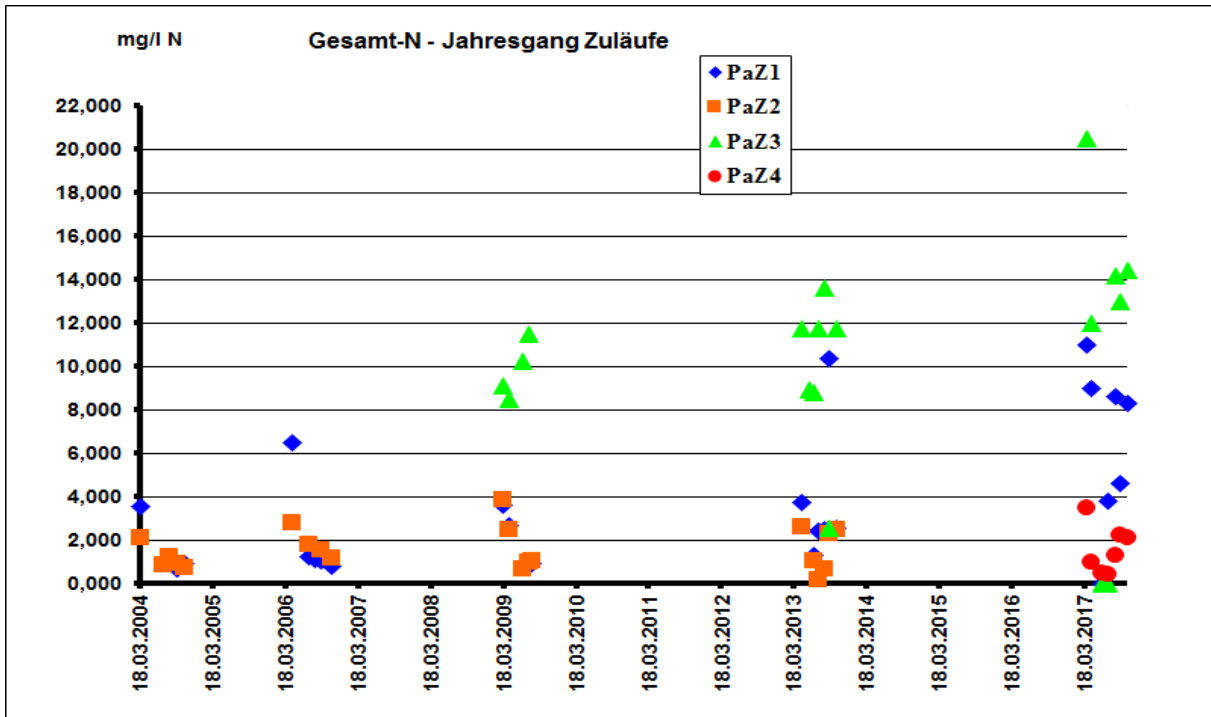


Abb.7: Gesamtphosphat Zuläufe - Konzentrationen und Frachten

