

Gutachten Inselfee Güstrow 2015

		Inselfee	Seeteil Güstrow	Seeteil Mühl Rosin	Seeteil Gutow
Seenummer		190020	190021	190022	190023
Seefläche	ha	467	74,47	233,20	150,13
mittlere Tiefe	m	4,8	1,9	3,5	4,4
maximale Tiefe	m	14,8	4,0	10,0	14,8
EZG Größe	km ²	874,7	779,1	76,8	18,8
Seetyp		11.2	11.2	10.1	10.1
Schichtung			ungeschichtet	ungeschichtet	geschichtet
Referenzzustand			eutroph 2	eutroph 1	mesotroph

Der Inselfee liegt im Stadtgebiet von Güstrow. Der See wird durch die Schöninsel und eine Einschnürung in Höhe Mühl Rosin in drei Seeteile gegliedert. Auf Grund ihrer Größe sind die Seeteil einzeln berichtspflichtig nach europäischer Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Der Inselfee besteht demnach aus drei Wasserkörpern (Karte 1). Der Güstrower, der Mühl Rosiner und der Gutower Seeteil waren in der Vergangenheit sehr unterschiedlichen Belastungen ausgesetzt. Die Meßstelle Gutow spiegelt auch heute noch die stärkeren Einträge in diesen Seeteil wider. Zwischen den Teilen Güstrow/ Mühl Rosin und dem Gutower See bestehen zwei nur sehr schmale Verbindungen. Der Gutower See ist Bestandteil des NSG „Schöninsel“. Der Inselfee Güstrow insgesamt bildet das gleichnamige FFH Gebiet. Insbesondere der Güstrower Seeteil wird stark durch Wassersportler und Badende genutzt (Bootshäuser, Badestelle). Der See besitzt ausgedehnte Schilf- und Gelegegürtel. Eine Besonderheit ist die Characeenwiese vor der Badestelle im Güstrower Seeteil. Seeuntersuchungen liegen aus den Jahren 1994, 1995, 2001, 2006, 2009 und 2015 vor. Vier bedeutendere Zuflüsse (Karte 2) wurden 2009 und 2015 ebenfalls beprobt. Der Zulauf aus Ganschow und der Ablauf (Stadtgraben Güstrow) sind ebenfalls berichtspflichtig nach WRRL. Der Ablauf wird seit 2010 durch ein Wehr aufgestaut. Aus 2004 liegt eine Uferkartierung und –bewertung an Hand von Luftbildern vor. Eine Vermessung fand 1998 statt.

Karte 1: Lage und Seeteile/Wasserkörper Inselfee



Die Lage der Zuläufe und die Ergebnisse der Uferkartierung für den Inselfee sind in Karte 2 dargestellt.

Karte 2 Ergebnisse der Uferkartierung und Zuläufe Inselfee

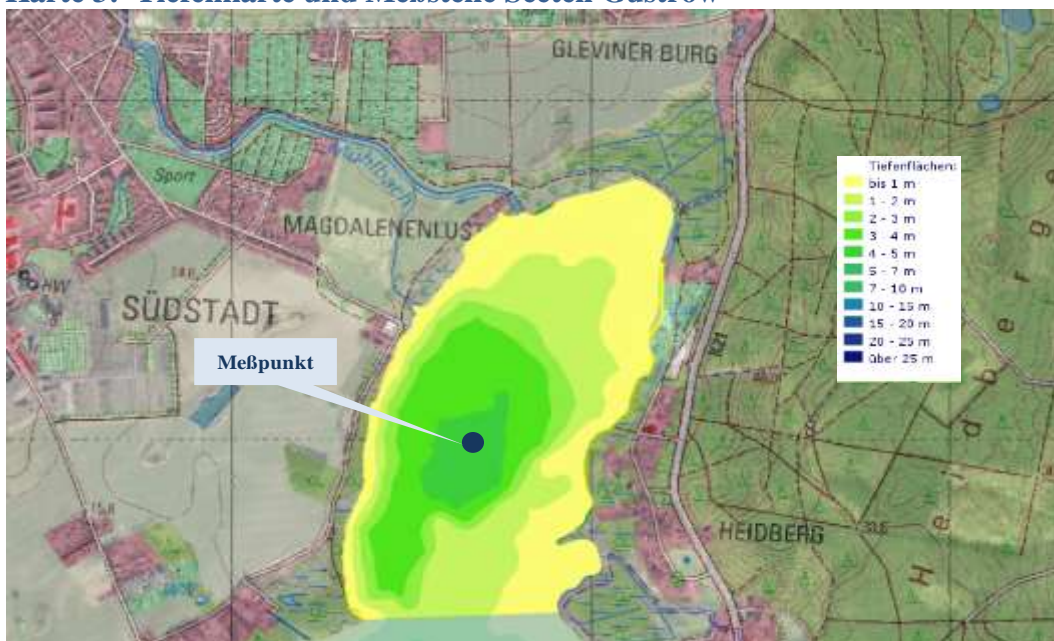


Da der Inselfee aus drei Wasserkörpern besteht, sollen diese im Folgenden einzeln dargestellt und bewertet werden.

1. Wasserkörper Inselfee Güstrow

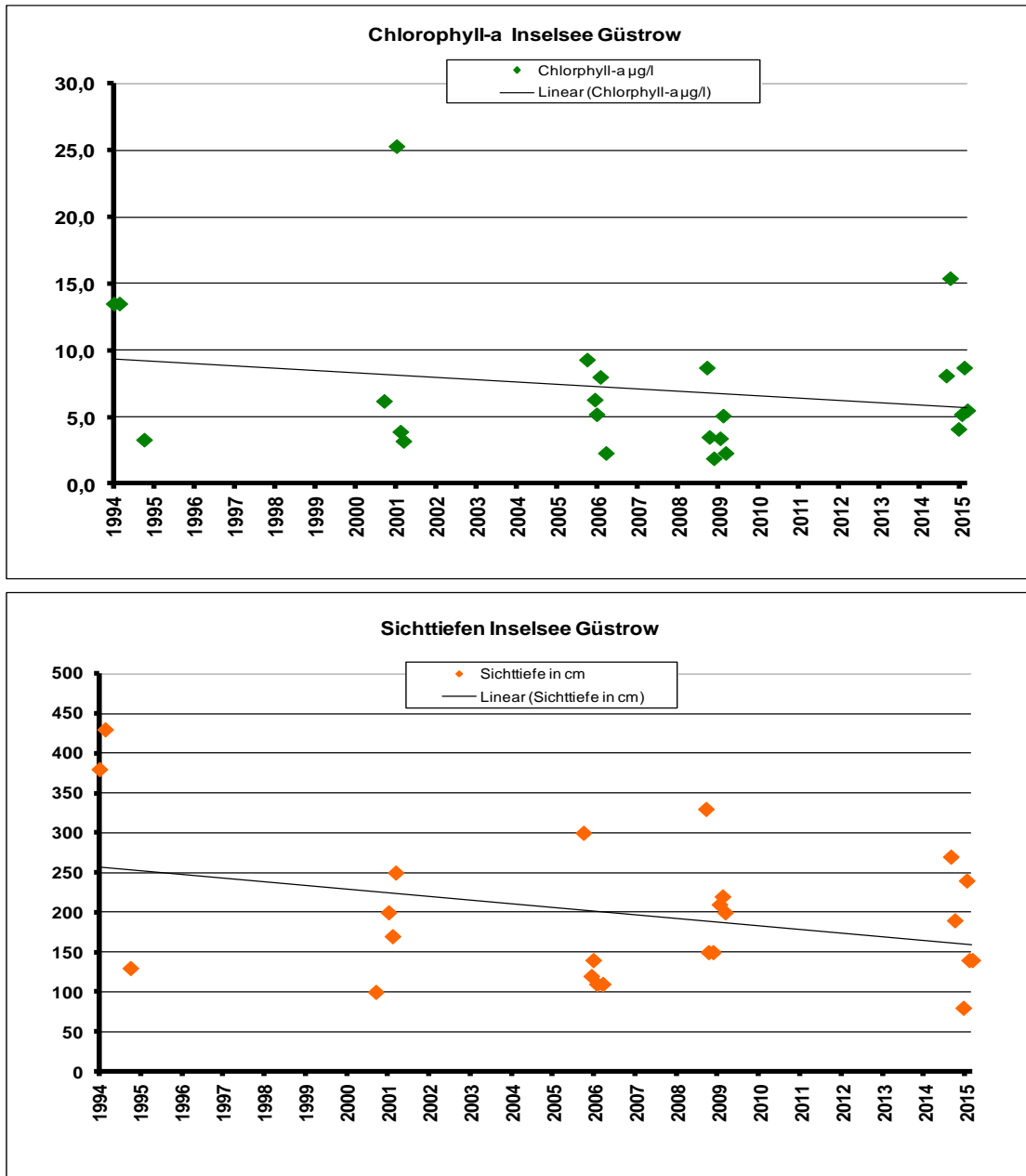
Die Wassertiefen und die Lage der Gütemeßstelle für den Güstrower Seeteil zeigt die Karte 3.

Karte 3: Tiefenkarte und Meßstelle Seeteil Güstrow



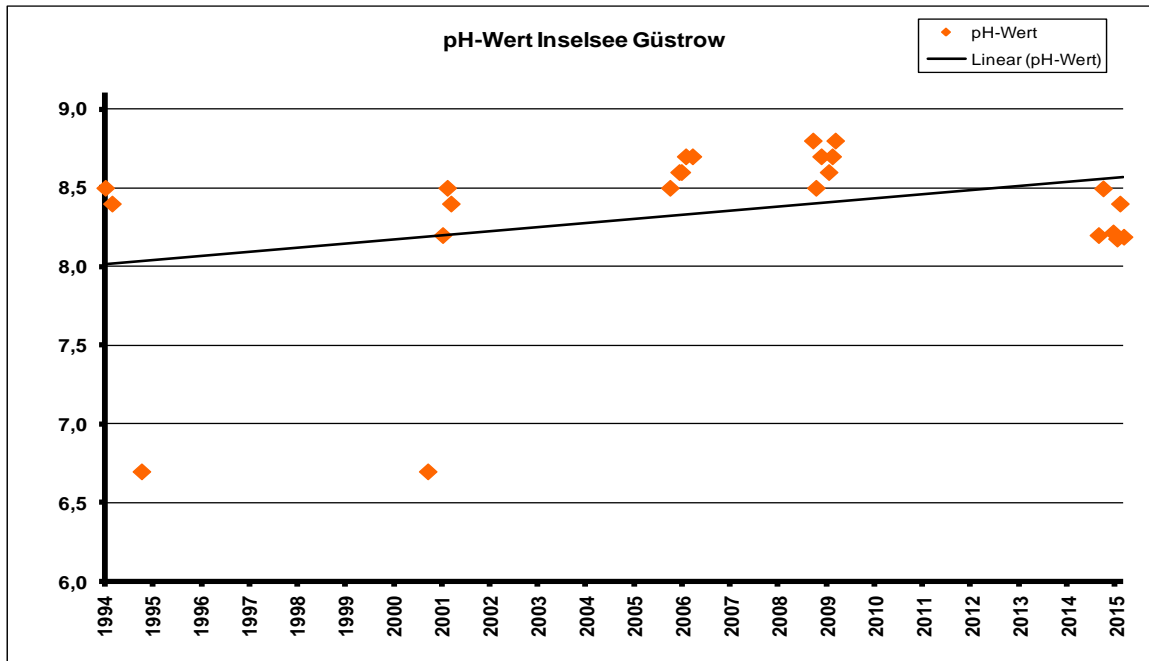
Der Güstrower Seeteil des Inseees wird von Makrophyten dominiert. Eine Phytoplanktonentwicklung wird dadurch weitgehend unterdrückt (Abb.1-1). Die **Chlorophyll-a** Gehalte (Ausnahme: August 2001) waren in der gesamten Meßreihe niedrig. 2006 und 2009 wurde kein Wert über 10 µg/l Chlorophyll-a gemessen. 2015 lag das Maximum bei 15 µg/l. Die Chlorophyll-a Gehalte sind auf einem niedrigen Niveau stabil. Die **Sichttiefen** (Abb.1-1) lagen 2015 zwischen 80 cm und 270 cm. Das Minium von 80 cm korrespondiert mit dem Maximum des Chlorophyll-a im April.

Abb.1-1: Chlorophyll-a und Sichttiefe Seeteil Güstrow



Die **pH-Werte** zeigen einen steigenden Trend (Abb.1-2), der sich 2015 aber nicht fortsetzte. Erhöhte pH-Werte stehen für einen Anstieg der Produktivität des Gewässers. 2006 und 2009 wurden nur Werte über 8,5 gemessen. 2015 lagen alle Werte wieder bei oder unter 8,5.

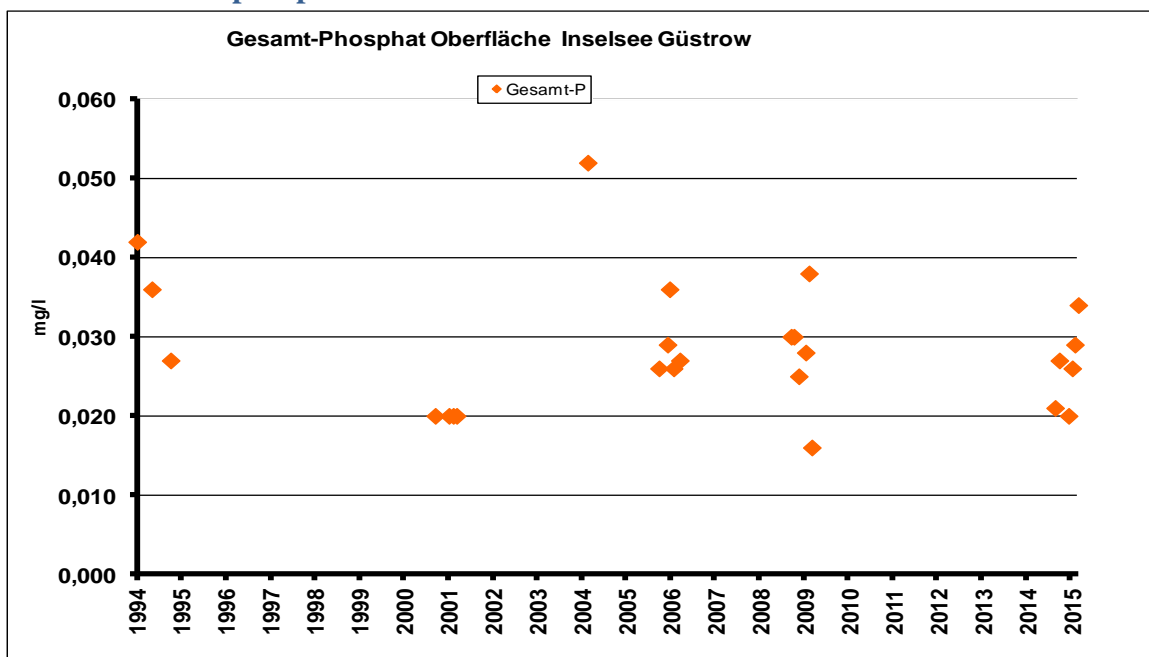
Abb.1-2: pH-Werte Seeteil Güstrow



Der Seeteil Güstrow war 2015 meist leicht mit **Sauerstoff** übersättigt. Das Maximum wurde mit 121 % im Juni gefunden. In den Vorjahren waren die Verhältnisse sehr ähnlich. Auf Grund der geringen Wassertiefe (Karte 3) ist dieser Teil des Inselfees ungeschichtet. Der Seeteil Güstrow weist eine mittlere **Leitfähigkeit** von 490 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf.

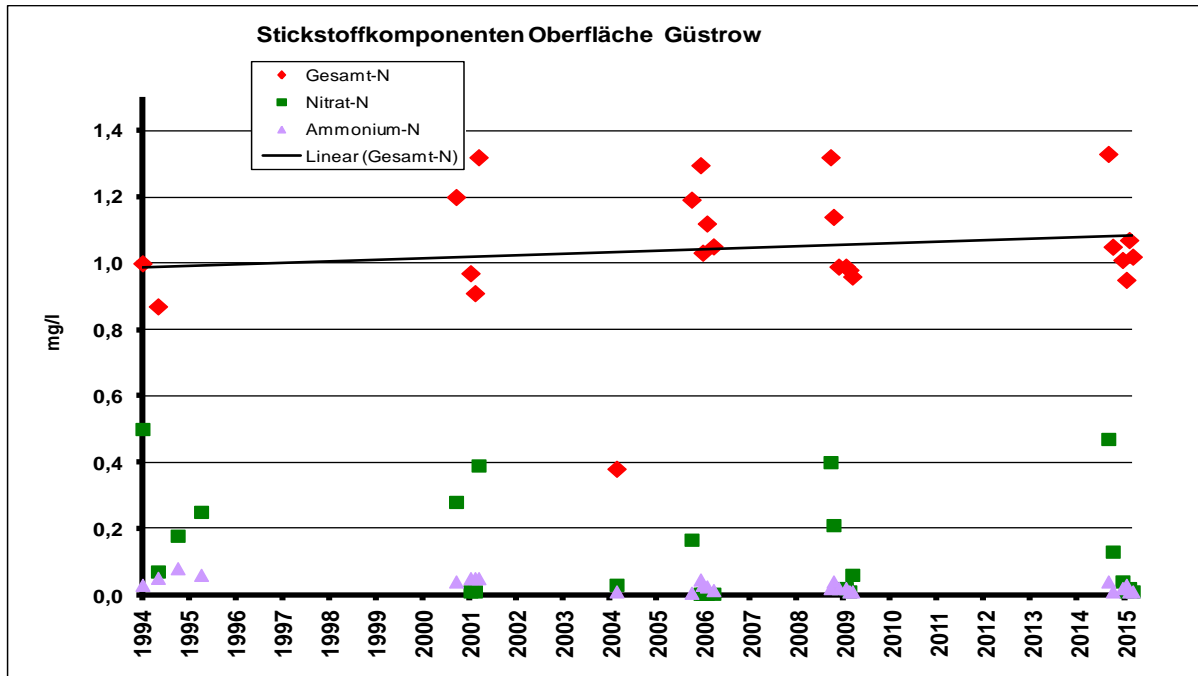
Die **Gesamtphosphat**gehalte im Seeteil Güstrow sind gering. 2015 wurden Werte von 20 bis 34 $\mu\text{g}/\text{l}$ gemessen. In den Vorjahren sah es ähnlich aus. 2001 fällt durch noch geringere Phosphatkonzentrationen etwas aus dem Rahmen (Abb.1-3).

Abb.1-3: Gesamtphosphat Seeteil Güstrow



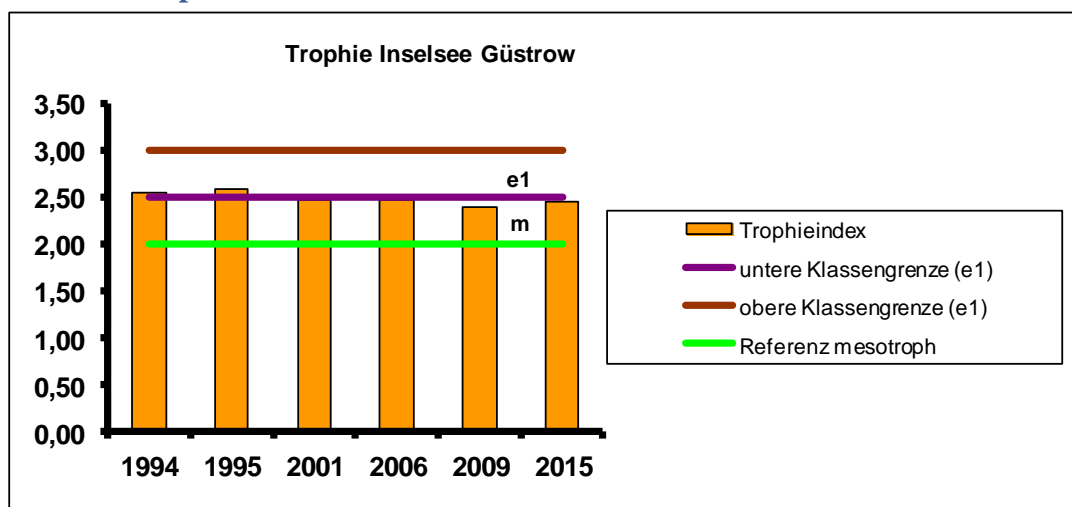
Auch die **Stickstoff**gehalte des Oberflächenwassers im Seeteil Güstrow sind gering. Im Vergleich der Untersuchungsjahre ist kein Trend zu erkennen (Abb.1-4). In allen Jahren übersteigt der Gesamtstickstoff den Wert von 1,4 mg/l N im Oberflächenwasser nicht.

Abb.1-4: Stickstoffparameter Seeteil Güstrow



Der Seeteil Güstrow ist 2015 mit einem Trophieindex von 2,45 mesotroph und damit zwei Klassen besser als der angegebene potentiell natürliche Referenzzustand (eutroph 2). Da das Bewertungsverfahren für makrophytendominierte Gewässer nicht anwendbar ist, erfolgt die Klassifizierung auch nur unter Vorbehalt. Ein Vergleich der Untersuchungsjahre mit dem Trophieindex ist allerdings sinnvoll. Wie Abbildung 1-5 zeigt, hat sich die Makrophyten dominanz positiv auf den gesamten Seeteil ausgewirkt, da sie eine Entwicklung von Phytoplankton unterdrückt. Daher sollten alle Aktivitäten unterlassen werden, die die Makrophyten schädigen könnten.

Abb.1-5: Trophieindex Seeteil Güstrow



Nach der Trophie kann der Wasserkörper Inselsee Güstrow in den nach WRRL „guten Zustand“ eingeordnet werden. Die Makrophytenentwicklung garantiert dies schon seit Jahren (Tab.1-1). Die Makrophyten (Kartierung 2009) selber werden im Seeteil Güstrow allerdings nur mit mäßig bewertet. Die Qualitätskomponente Phytoplankton mit gut. Nach dem Pessimismusprinzip ist der Wasserkörper daher in den „mäßigen“ Zustand einzuordnen. Das Westufer (Uferkartierung 2004) des Güstrower Seeteils wird überwiegend als „deutlich beeinträchtigt“ und im Bereich des Ablaufes als „merklich geschädigt“ bewertet. Das Ostufer ist an der Badestelle ebenfalls „deutlich beeinträchtigt“ und im Rest „bedingt naturnah“ bis „mäßig beeinträchtigt“ (Karte 2).

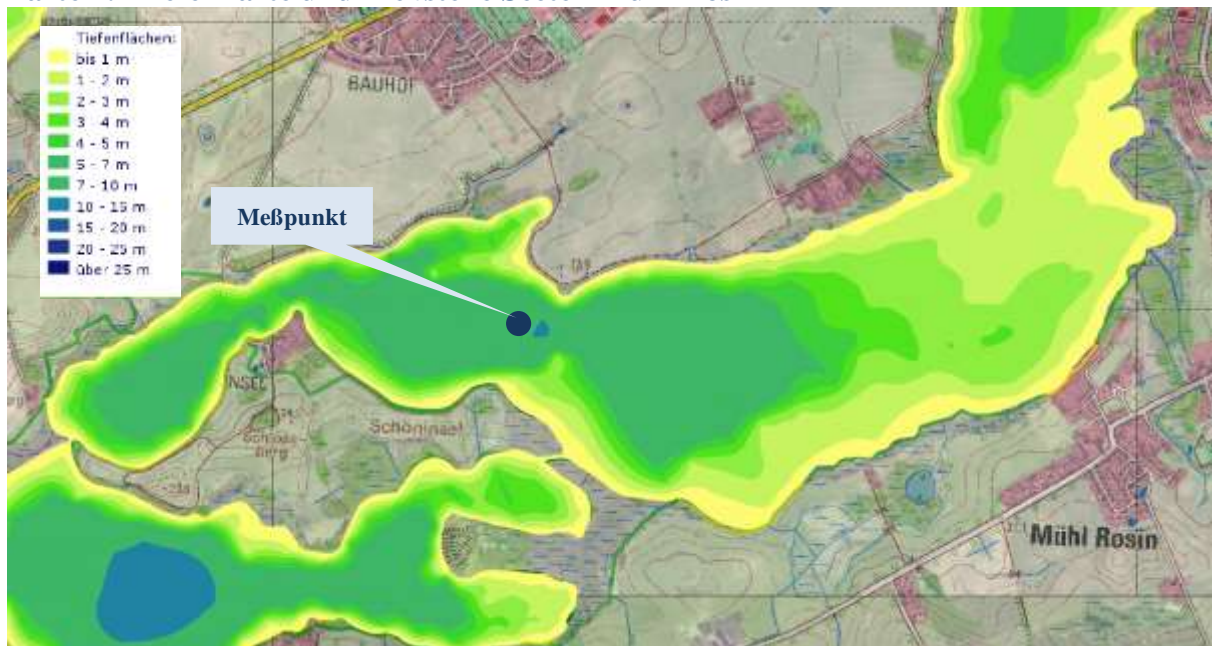
Tab.1-1-: Trophieindex und Bewertung nach WRRL

Jahr	Trophieindex	Klassifizierung	Makrophyten	Phytoplankton
1994	2,56	eutroph 1		
1995	2,59	eutroph 1		
2001	2,48	mesotroph		
2006	2,47	mesotroph		
2009	2,40	mesotroph	mäßig	gut
2015	2,45	mesotroph		

2. Wasserkörper Inselsee Mühl Rosin

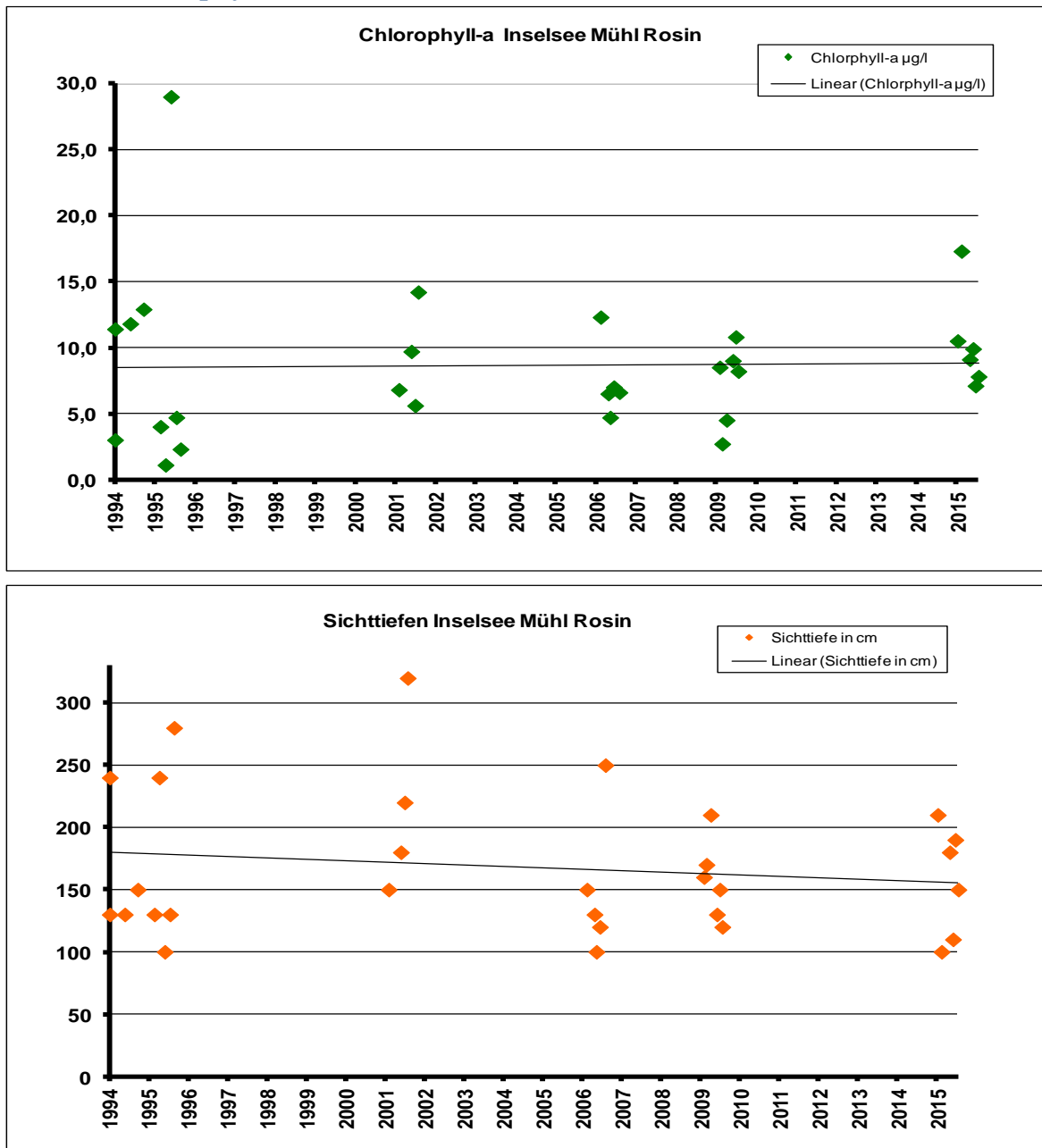
Die Wassertiefen und die Lage der Meßstelle für den Seeteil Mühl Rosin zeigt die Karte 4.

Karte 4: Tiefenkarte und Meßstelle Seeteil Mühl Rosin



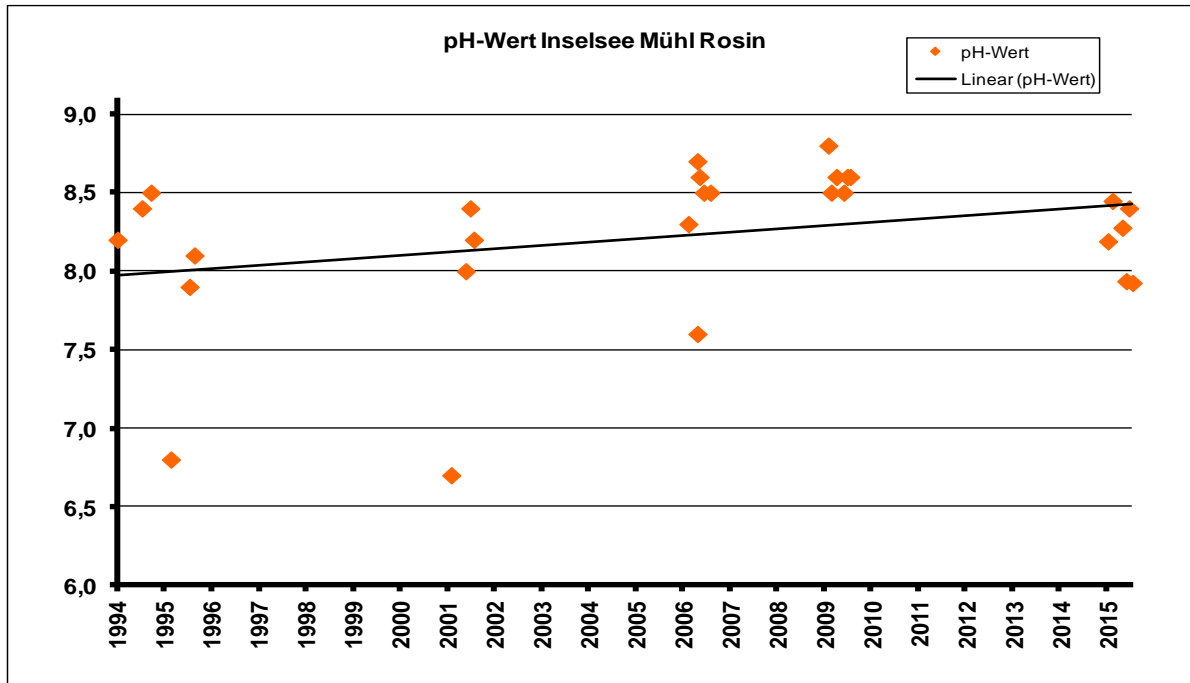
Der Seeteil Mühl Rosin des Insesees ist im Gegensatz zum Seeteil Güstrow phytoplankton-dominiert. Die **Chlorophyll-a** Gehalte sind aber, wie im Seeteil Güstrow, niedrig. 2015 wurde ein Maximum von 17,3 µg/l Chlorophyll-a bestimmt. Die Abbildung 2-1 zeigt keinen Trend über die Jahre. Mit Ausnahme eines erhöhten Wertes 1995 bewegen sich alle Chlorophyll-a Gehalte der Messreihe seit 1994 unter 20 µg/l. Die **Sichttiefen** dagegen nehmen leicht ab (Abb.2-1). 2015 wurden 100 cm bis 210 cm ermittelt. Ein eindeutiger Trend ist für die Sichttiefen aber nicht zu erkennen.

Abb.2-1: Chlorophyll-a und Sichttiefe Seeteil Mühl Rosin



Die **pH-Werte** zeigen, wie im Seeteil Güstrow auch, einen steigenden Trend (Abb.2-2), der sich 2015 aber nicht fortsetzt. 2015 lagen alle Werte unter 8,5. Die starken pH-Wert Schwankungen in den vorangegangenen Untersuchungsjahren weisen auf ein geringes Puffervermögen des Sees hin.

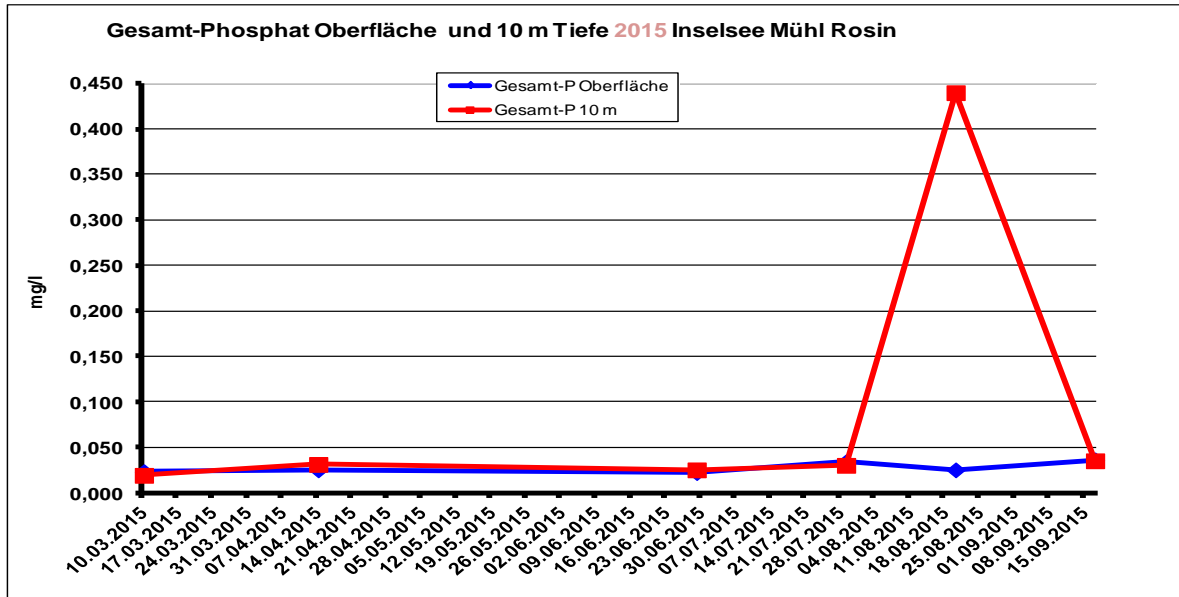
Abb.2-2: pH-Werte Seeteil Mühl Rosin



Der Seeteil Mühl Rosin war 2015 fast immer mit Sauerstoff gesättigt oder leicht übersättigt. Das Maximum wurde mit 119 % im Juni gefunden. In den Vorjahren waren die Verhältnisse sehr ähnlich.

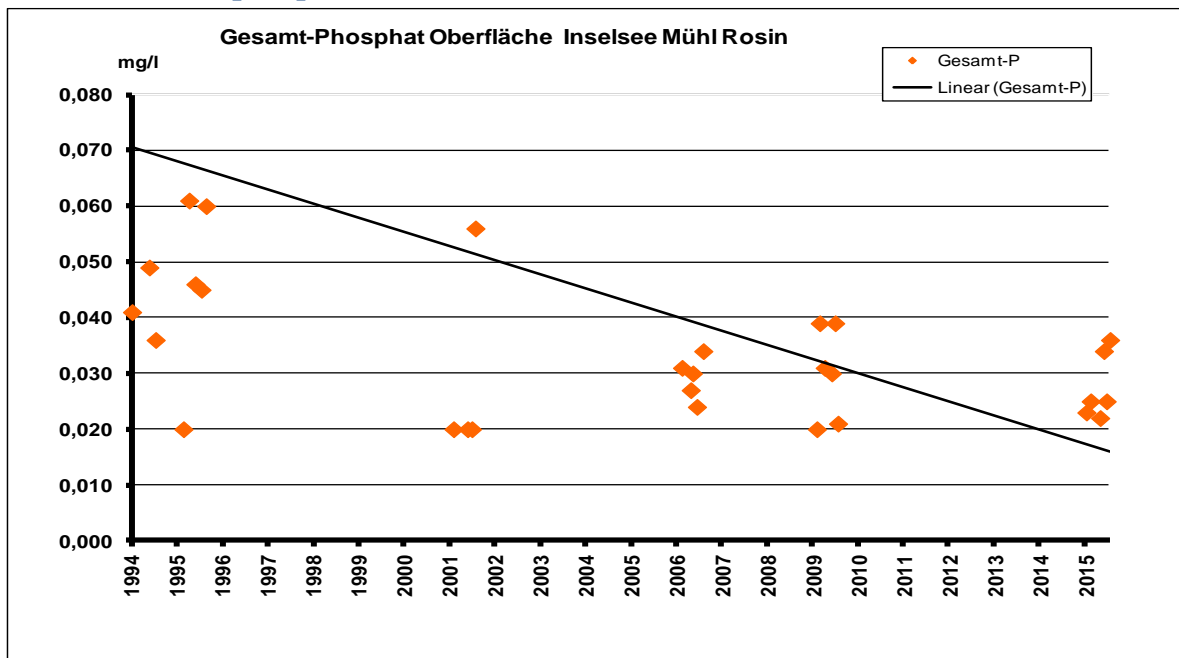
Auf Grund der maximalen Wassertiefe von 10 m bildet dieser Seeteil zeitweise **Sauerstoff**-schichtungen aus, in deren Folge das Tiefenwasser einen Sauerstoffschwund aufweist. Die Ausbildung einer anaeroben Zone über dem Sediment hängt von den Wetterbedingungen ab. Lange, ruhige und warme Phasen fördern ihr Entstehen. Im Juli und August 2006 wurde der Sauerstoff bereits ab 5 m Wassertiefe knapp. Verbunden damit ist die Freisetzung von Phosphaten aus den Sedimenten, die in den Vorjahren auch nachgewiesen wurde. 2009 trat dies allerdings nicht auf (Abb.2-3). 2015 wurde dagegen im Spätsommer eine Freisetzung beobachtet. Der Gesamtphosphor im Tiefenwasser erreichte einen Spitzenwert von 440 µg/l P. Ursache war ein anhaltender Sauerstoffmangel von Juni bis August 2015 in den letzten 3 m über dem Grund.

Abb.2-3: Gesamtphosphat Oberfläche und 10 m Tiefe Seeteil Mühl Rosin 2015



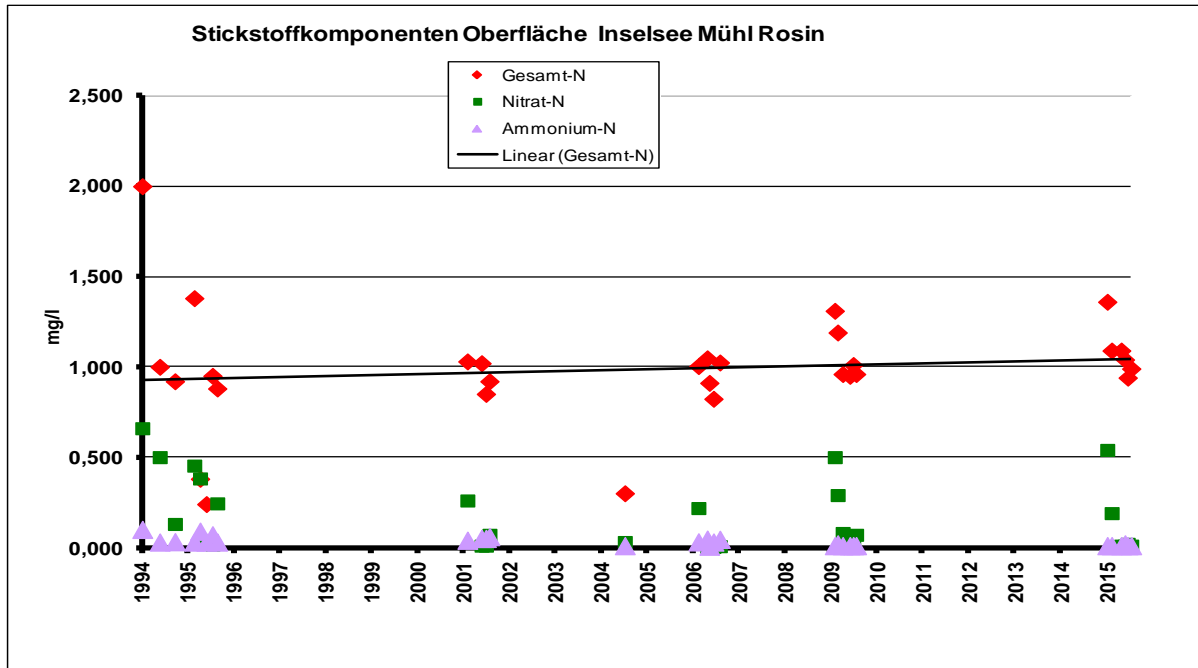
Die **Gesamtphosphat**gehalte im Seeteil Mühl Rosin sind etwas höher als im Güstrower Seeteil aber immer noch vergleichsweise gering. 2015 wurden Werte von 22 bis 36 µg/l im Oberflächenwasser gemessen. In den Jahren vor 2006 waren die Konzentrationen höher, so dass sich ein abnehmender Trend ergibt (Abb.2-4), der auch Ursache für die bessere Klassifizierung ist. Seit 2006 sind die Phosphorkonzentrationen stabil.

Abb.2-4: Gesamtphosphat Seeteil Mühl Rosin



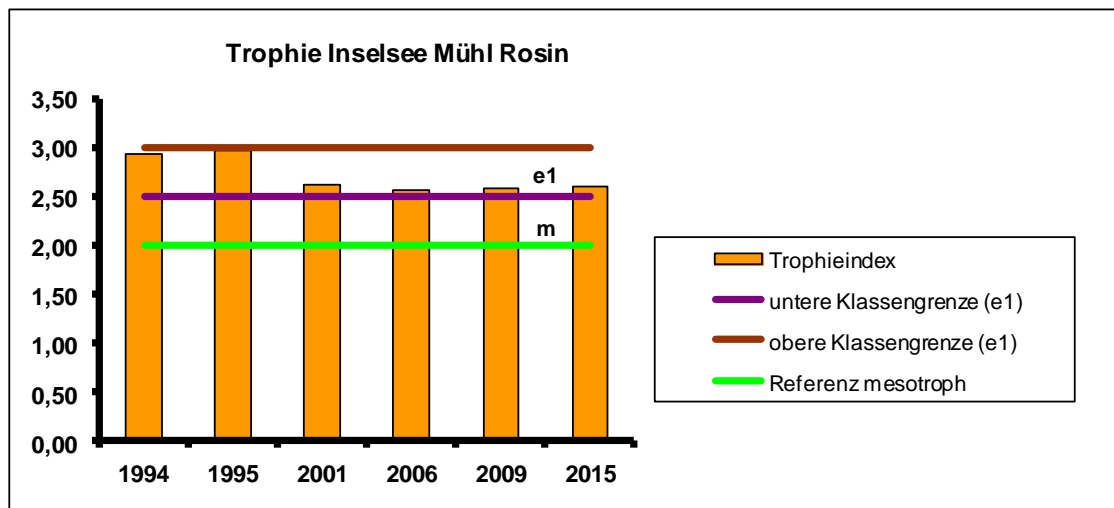
Die **Gesamtstickstoff**gehalte (Abb.2-5) sind ähnlich niedrig wie im Güstrower Seeteil. Sie haben sich über die Jahre nicht wesentlich verändert.

Abb.2-5: Stickstoffparameter Seeteil Mühl Rosin



Der Seeteil Mühl Rosin ist 2015 mit einem Trophieindex von 2,60 eutroph 1 (e1). Er entspricht damit dem angegebenen, potenziell natürlichen Referenzzustand. Obwohl die Indices 1994 und 1995 deutlich höher lagen, bewegen sie sich doch in derselben Klasse, so dass der Seeteil Mühl Rosin für alle Untersuchungsjahre als schwach eutroph klassifiziert werden kann (Abb.2-6).

Abb.2-6: Trophieindex Seeteil Mühl Rosin



Nach der Trophie kann der Wasserkörper Mühl Rosin des Inselfees in den nach WRRL „sehr guten Zustand“ eingeordnet werden (Tab.2-1). Er weicht seit Jahren nicht von seinem Referenzzustand ab. In den letzten Klassifizierungen seit 2001 kann sogar eine Verbesserung des trophischen Zustandes festgestellt werden. Die Makrophyten und das Phytoplankton bewerten diesen Wasserkörper ebenfalls als sehr gut. Die Ufer (Kartierung 2004) werden mit „bedingt naturnah“ und „mäßig beeinträchtigt“ bewertet. Vor der Zufahrt zum Gutower See ist das Ufer „naturnah“ und vor dem Ort Mühl Rosin „merklich geschädigt“.

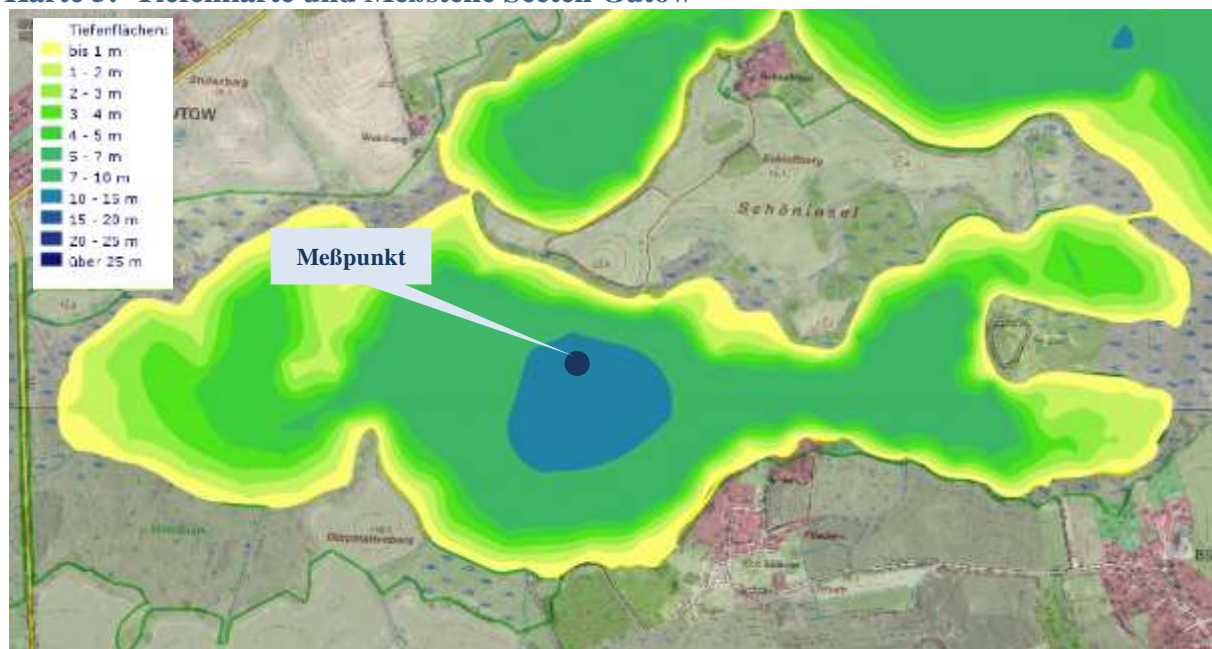
Tab.2-1: Trophieindex und Bewertung nach WRRL Mühl Rosin

Jahr	Trophieindex	Klassifizierung	Makrophyten	Phytoplankton
1994	2,93	eutroph 1		
1995	2,97	eutroph 1		
2001	2,62	eutroph 1		
2006	2,56	eutroph 1		
2009	2,59	eutroph 1	sehr gut	sehr gut
2015	2,60	eutroph 1		

2. Wasserkörper Inselsee Gutow

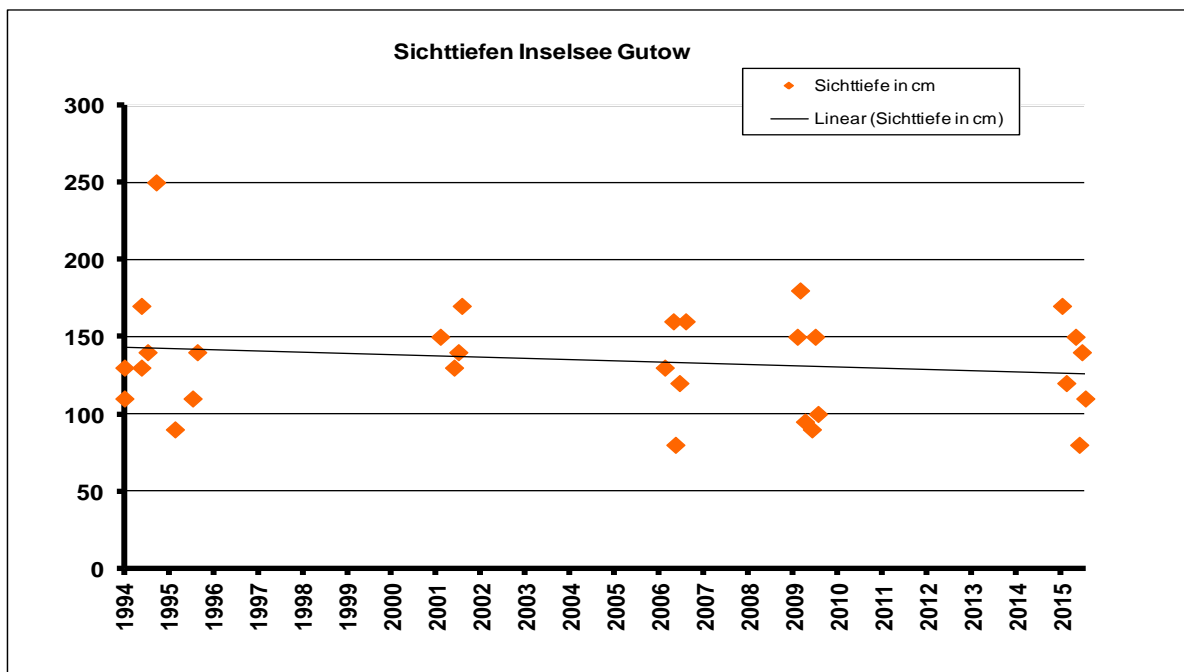
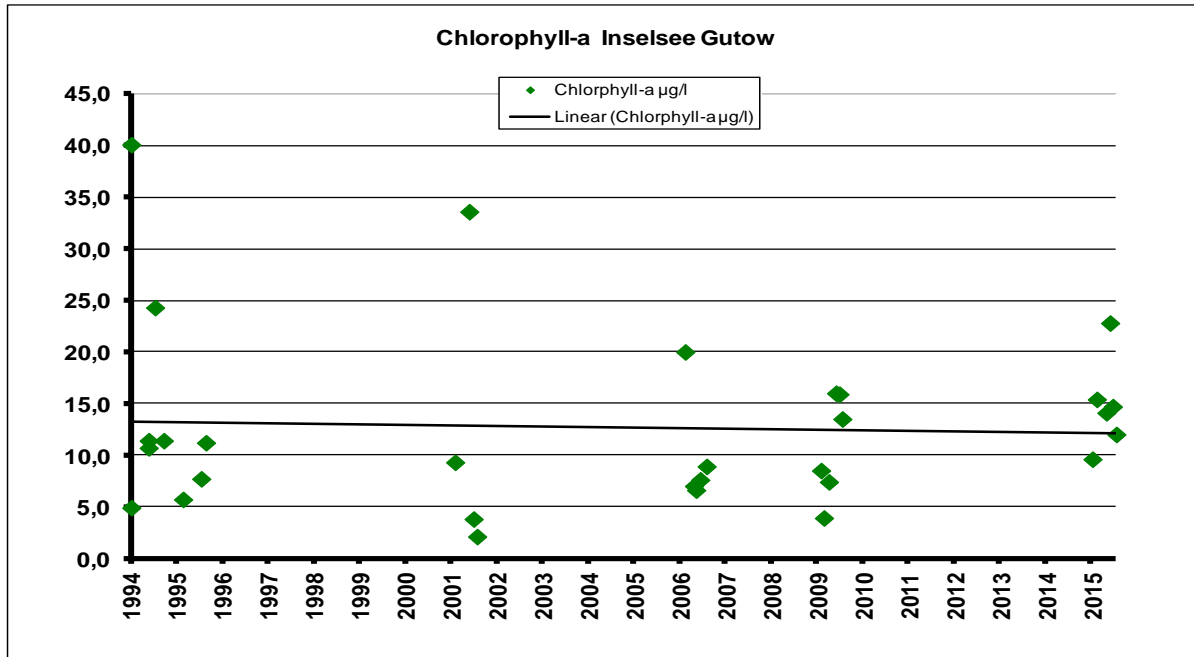
Die Wassertiefen und die Lage der Gütemeßstelle für den Seeteil Gutow zeigt die Karte 5.

Karte 5: Tiefenkarte und Meßstelle Seeteil Gutow



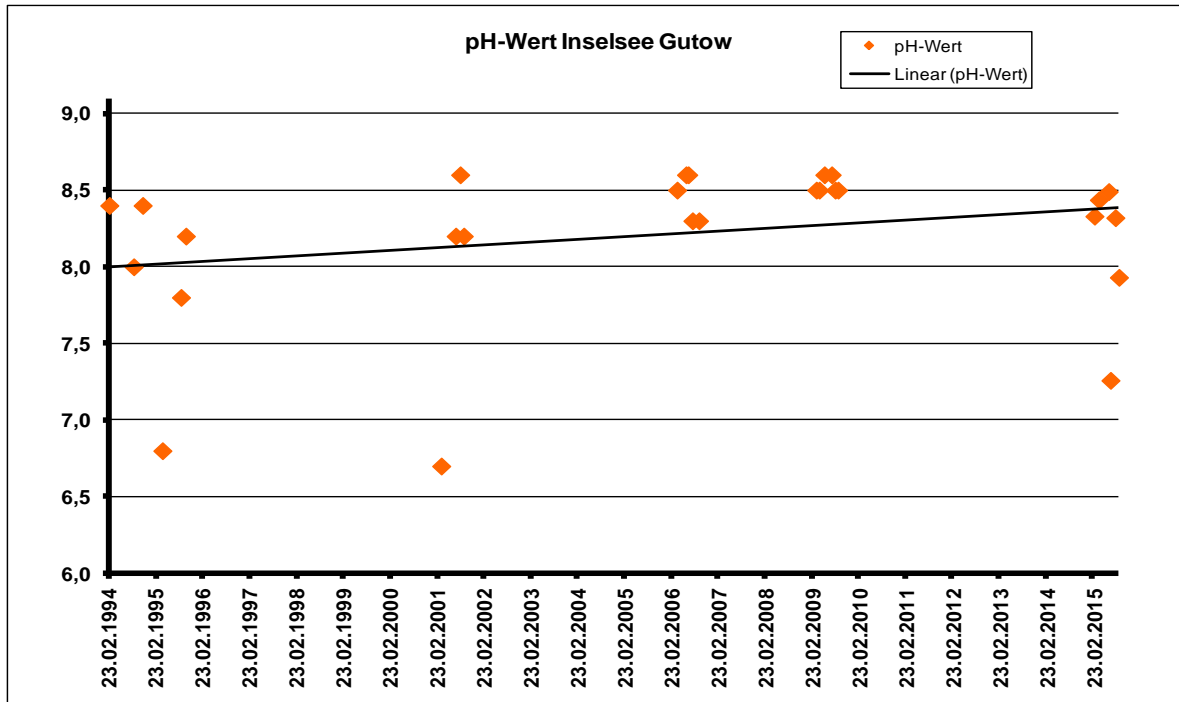
Der Seeteil Gutow des Inselsees ist phytoplanktondominiert. Die **Chlorophyll-a** Gehalte sind etwas höher als in den beiden anderen Wasserkörpern. 2015 wurde ein Maximum von 22,8 µg/l Chlorophyll-a bestimmt. Ein eindeutiger Trend ist nicht zu erkennen. Die Sichttiefen haben sich im Vergleich zu den Vorjahren ebenfalls nicht wesentlich geändert. 2015 wurden 80 cm bis 170 cm ermittelt. Die **Sichttiefen** nehmen über die Jahre leicht ab (Abb.3-1).

Abb.3-1: Chlorophyll-a und Sichttiefe Seeteil Gutow



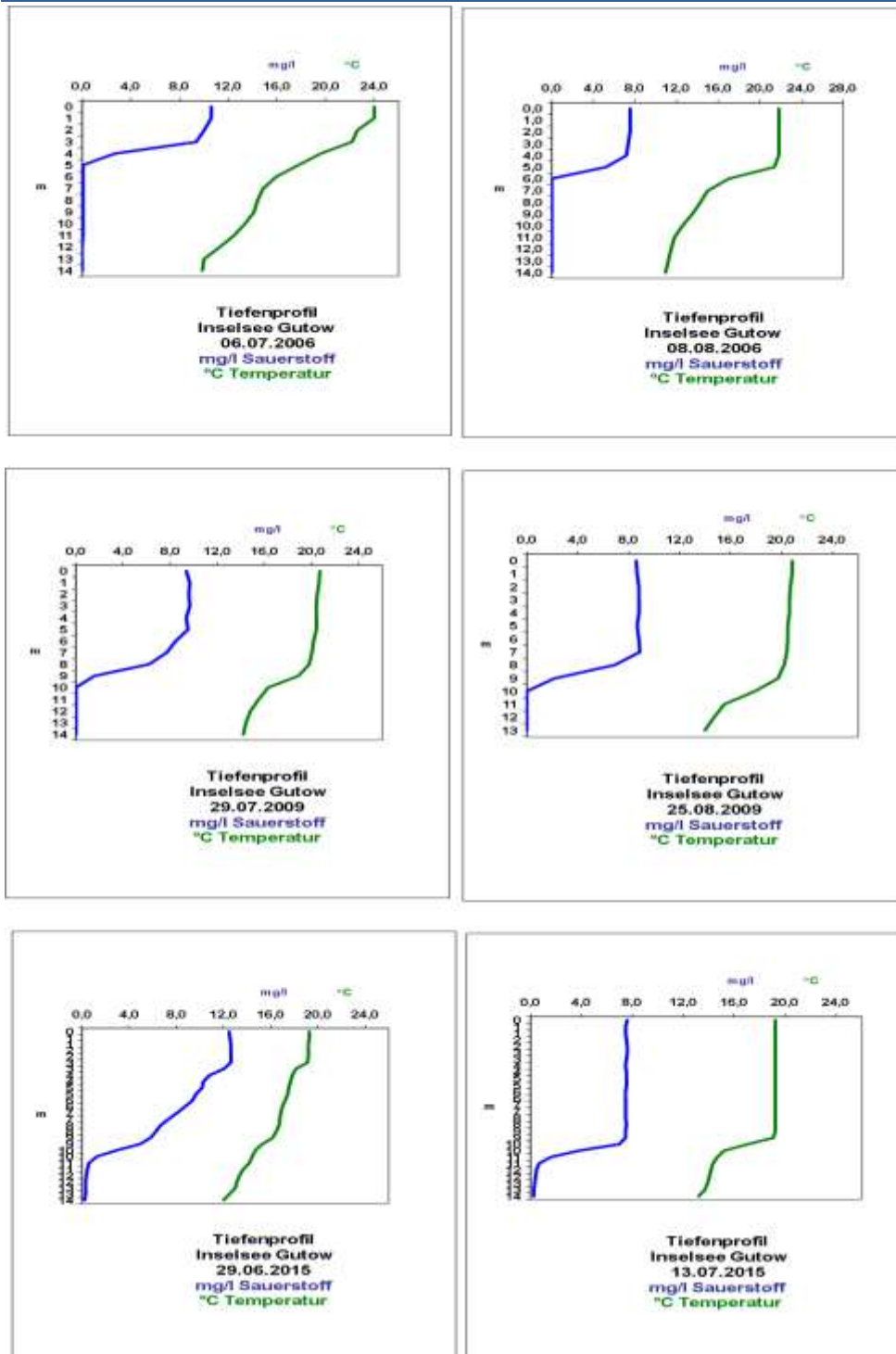
Die pH-Werte zeigen, wie in den beiden anderen Wasserkörpern auch, einen steigenden Trend (Abb.3-2), der sich auch hier 2015 nicht weiter fortsetzt. 2015 wurde nur einmal ein Wert von 8,5 (Juni) gemessen. Ein Maximum über 8,5 wurde 2015 nicht ermittelt.

Abb.3-2: pH-Werte Seeteil Gutow



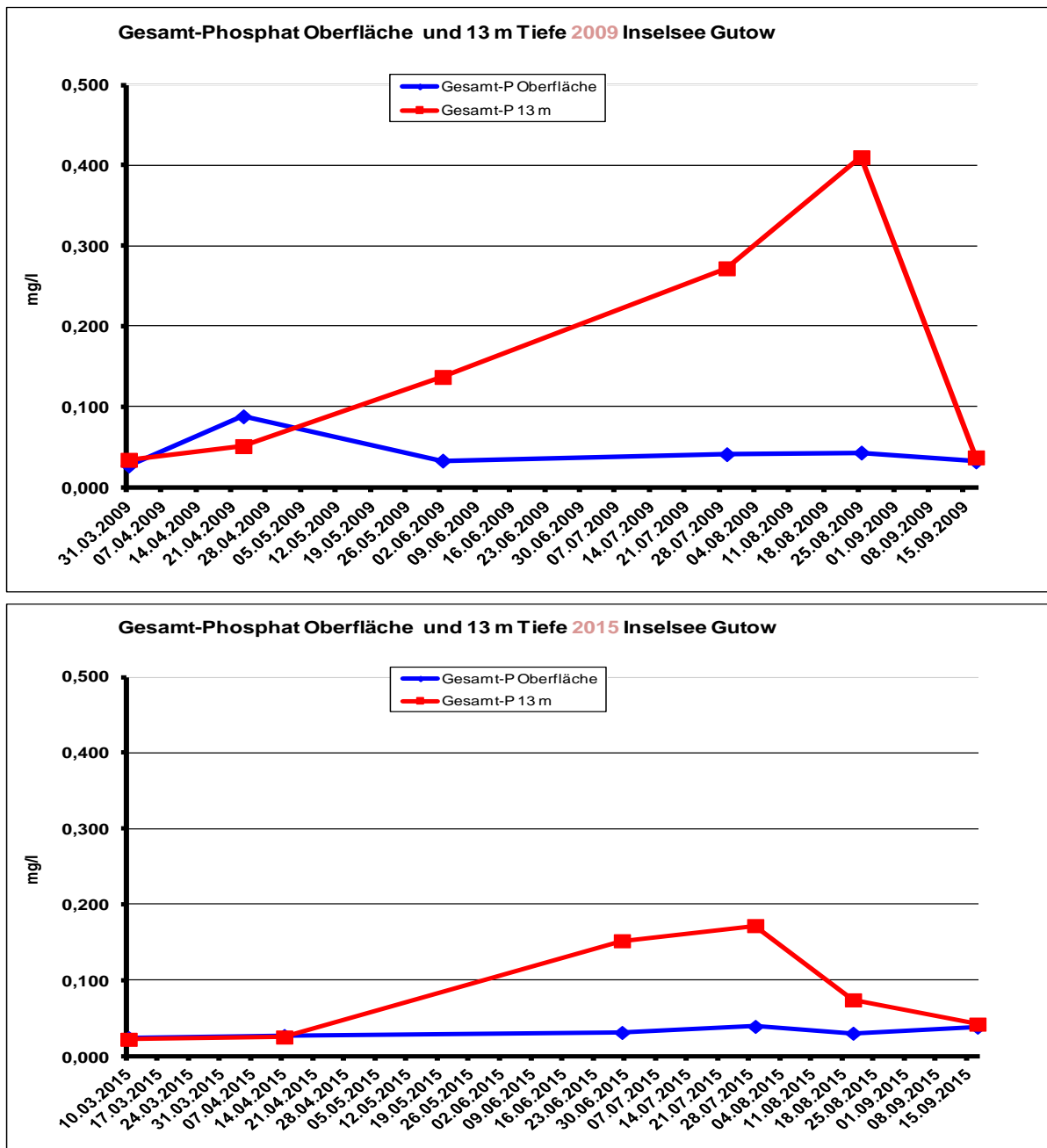
Der Seeteil Gutow war 2015 fast immer gesättigt oder leicht untersättigt. Das Maximum der **Sauerstoffsättigung** wurde, wie in den anderen Wasserkörpern, im Juni (136 % SSI) gefunden. Es lag etwas über dem der beiden anderen Seeteile. In den Vorjahren waren die Verhältnisse sehr ähnlich. Auf Grund der maximalen Wassertiefe von fast 15 m bildet dieser Seeteil dauerhafte thermische Schichtungen aus (Abb.3-3). Sie werden von Sauerstoffschichtungen begleitet, in deren Folge das Tiefenwasser im Sommer sauerstofffrei ist (Abb.3-3). Im Juli und August 2006 war der Sauerstoff bereits ab 5 m Wassertiefe aufgebraucht.

Abb.3-3: Sauerstoffprofile 2006,2009 und 2015



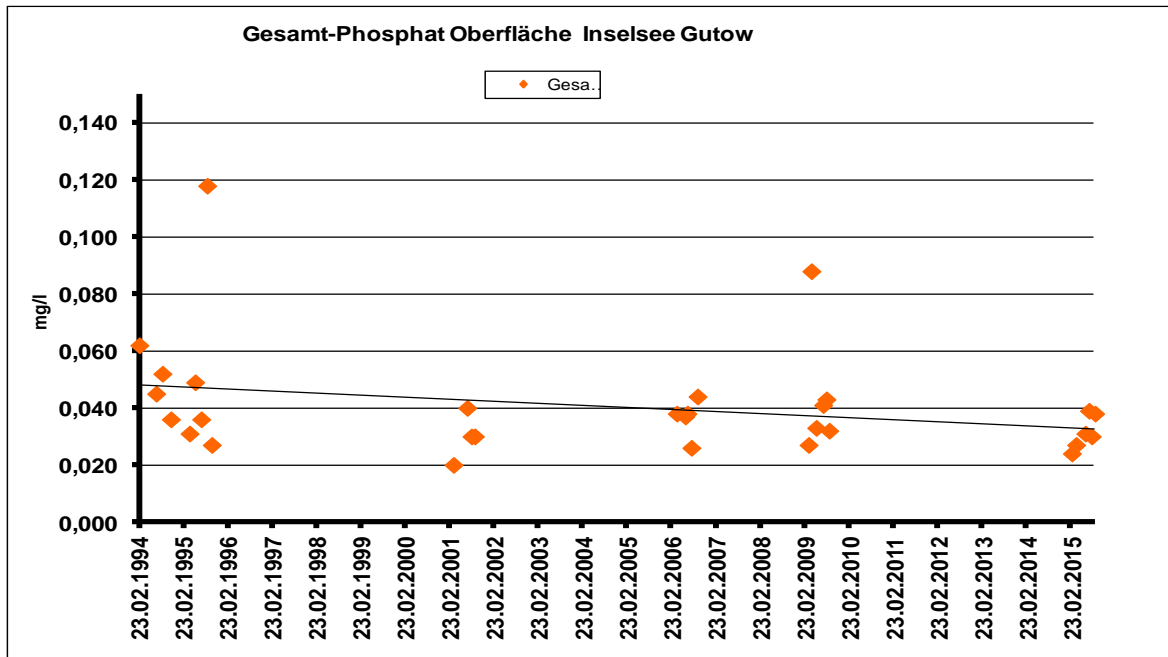
Verbunden mit dem Sauerstoffschwund ist die Freisetzung von Phosphor aus den Sedimenten, die auch 2015 nachgewiesen wurde (Abb.3.4). 2015 lag die sauerstofffreie Zone erst bei 9-10 m (Abb.3-3). Je nach Ausbildung und Stabilität der thermischen Schichtung kann die Phosphorfreisetzung sehr unterschiedliche ausfallen, wie ein Vergleich der Ergebnisse 2009 und 2015 zeigt (Abb.3-4). Der Phosphor steht nach Durchmischung dem See wieder für die Algenentwicklung zur Verfügung.

Abb.3-4: Gesamtphosphat Oberfläche und 13 m Tiefe Seteil Gutow 2009 und 2015



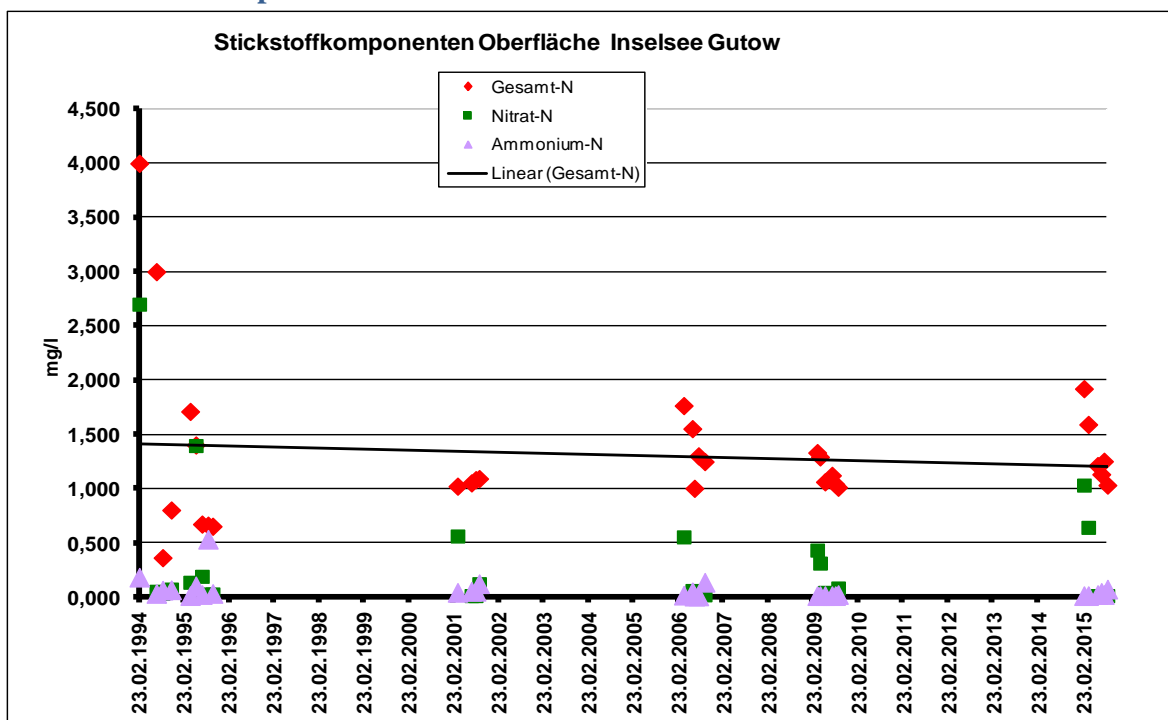
Die **Gesamtphosphorgehalte** im Seeteil Gutow sind etwas höher als in den beiden anderen Wasserkörpern. 2015 wurden Werte von 24 bis 39 µg/l im Oberflächenwasser ermittelt. Ein Trend über die letzten 4 Untersuchungsjahre ist nicht zu erkennen (Abb.3-5).

Abb.3-5: Gesamtposphat Seeteil Gutow



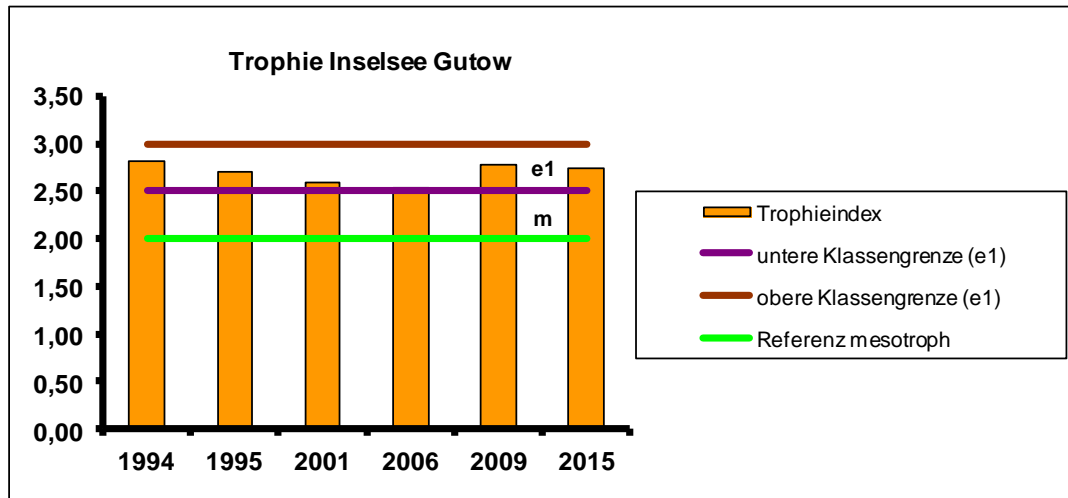
Die **Gesamtstickstoff**gehalte sind nicht größer als in den beiden anderen Seeteilen. In der Abbildung 3-6 wird eine Verringerung der Konzentrationen von 1994 zu 2001 sichtbar. Wie die Ergebnisse aus 2015 zeigen, haben sich die niedrigen Gesamtstickstoffgehalte seit 2001 stabilisiert.

Abb.3-6: Stickstoffparameter Seeteil Gutow



Der Seeteil Gutow ist 2009 mit einem Trophieindex von 2,7 eutroph 1 (e1). Er ist eine Klasse schlechter als sein potentiell natürlicher Referenzzustand (Abb.3-7). 2015 bewegt sich der Index auf dem gleichen Niveau wie 2009 und 1994. 2006 lag der Index am niedrigsten.

Abb.3-7.: Trophieindex Seeteil Gutow



Nach der Trophie kann der Wasserkörper Gutow in den nach WRRL „guten Zustand“ eingeordnet werden (Tab.3-1), da er nicht mehr als eine Klasse von seinem Referenzzustand abweicht. Die Makrophyten werden mit „gut“ bewertet und das Phytoplankton mit „sehr gut“, so daß sich insgesamt der gute Zustand für diesen Wasserkörper ergibt. Die Ufer (Kartierung 2004) des Gutower Seeteils werden überwiegend als „bedingt naturnah bewertet“ (Karte 2).

Tab.3-1: Trophieindex und Bewertung nach WRRL Gutow

Jahr	Trophieindex	Klassifizierung	Makrophyten	Phytoplankton
1994	2,82	eutroph 1		
1995	2,70	eutroph 1		
2001	2,59	eutroph 1		
2006	2,53	eutroph 1		
2009	2,77	eutroph 1	gut	sehr gut
2015	2,74	eutroph 1		

4. Zuläufe

Einer der vier untersuchten Zuläufe ist ebenfalls nach WRRL berichtspflichtig. Für den Teuchelbach hat sich mit Errichtung der FAA Kirch Rosin die berichtspflichtige Route geändert, so daß der Verlauf über Mühl Rosin kein Wasserkörper mehr ist.

Inselseezulauf aus Ganschow (ISZ1, Karte 2)

Der Inselseezulauf aus Ganschow ist berichtspflichtig nach WRRL (Wasserkörper WANE-2900). Er wurde in der Bestandsaufnahme 2013 als erheblich verändert ausgewiesen und mit dem mäßigen ökologischen Potential (Klasse 3) bewertet (Tab.4-1). Er wurde 2015 im Landesmeßnetz an der Meßstelle Gutow monatlich untersucht. Neben erheblichen Stickstoffeinträgen wurde eine leichte Belastung mit Orthophosphat festgestellt.

Tab.4-1: Ergebnisse Landesmeßnetz 2015 Meßstelle Gutow

	OPO4_P	GPO4_P	NO3_N	NO2_N	NH4_N	GN_N
90Perzentil	0,125	0,138	10,107	0,047	0,070	11,340
ZV	0,100	0,150	2,500	0,100	0,300	3,000
Klasse 5 Stufen	3	2	4	1	1	4

Bis auf den August 2015 (trocken) konnte er an allen Terminen der Seeüberwachung beprobt werden. Auffällig waren, wie 2009 auch, die erhöhten Nitrat- und Gesamtstickstoffgehalte im Frühjahr sowie eine Überschreitung der Zielvorgabe für Fließgewässer für Orthophosphat im Juli (Tab.4-1). Die Phosphatwerte sind in beiden Jahren bis zum Juli stetig angestiegen. Die gemessenen Durchflüsse lagen 2015 zwischen 0 und 21 l/s. Die überschlägigen Frachten belaufen sich auf 0,44 t/a Stickstoff und 11,3 kg/a Phosphat. Der Stickstoffeintrag war 2015 deutlich niedriger als 2009 und der Phosphoreintrag leicht höher (Abb.4-2).

Teuchelbach (ISZ2, Karte 2)

Der Teuchelbach ist der größte Zulauf des Inselsees. Die Stickstoffbelastung im Frühjahr war im Vergleich mit den anderen Zuläufen am geringsten (Abb.4-1). Der Teuchelbach hatte im September 2009 erhöhte Phosphatgehalte, die die Zielvorgaben überstiegen. 2015 trat dies nicht auf. Im Sommer wurden in beiden Untersuchungsjahren Sauerstoffdefizite beobachtet. Die Durchflüsse lagen 2015 zwischen 26 bis 132 l/s. Die Frachten berechnen sich zu 7,4 t/a Stickstoff und 117 kg/a Phosphat. Damit belastet der Teuchelbach den Inselsee von allen Zuläufen am stärksten (Abb.4-2).

Zulauf aus Badendiek (ISZ3, Karte 2)

Der Zulauf aus Badendiek hatte in beiden Untersuchungsjahren im Frühjahr und Herbst sehr hohe Nitrat- und Gesamtstickstoffgehalte (Abb. 4-1). Auffällig waren die außerordentlich hohen Werte im Juni 2009. 2015 war das Gewässer von Juni bis August trocken. Die Phosphatparameter zeigen ebenfalls in beiden Jahren Überschreitungen der Zielvorgaben für Fließgewässer. Im Sommer 2009 wurde Sauerstoffmangel beobachtet. Die Durchflüsse lagen bei sehr geringen 0 -12 l/s. Die überschlägigen Frachten 2015 belaufen sich auf 0,47 t/a Stickstoff und 7,2 kg/a Phosphat (Abb. 4-2).

Zulauf aus Bölkow (ISZ4, Karte 2)

Der Zulauf aus Bölkow war von allen Zuläufen des Inselsees am meisten mit Nährstoffen insbesondere Stickstoff belastet (Abb.4-1). Es wurden unabhängig von der Jahreszeit in beiden Jahren an fast allen Terminen außerordentlich hohe Nitratstickstoffkonzentrationen nachgewiesen. Hier müssen die Quellen ermittelt und abgestellt werden. Im April 2015 war das Gewässer phosphatbelastet. Die restlichen Parameter waren unauffällig. Die gemessenen Durchflüsse waren gering. Sie lagen zwischen 2 und 13l/s. Die überschlägigen Frachten 2015 belaufen sich auf 2,9 t/a Stickstoff und 16,9 kg/a Phosphat (Abb.4-2).

Abb. 4-1: Gesamtstickstoff und Gesamtphosphat Zuläufe Insee

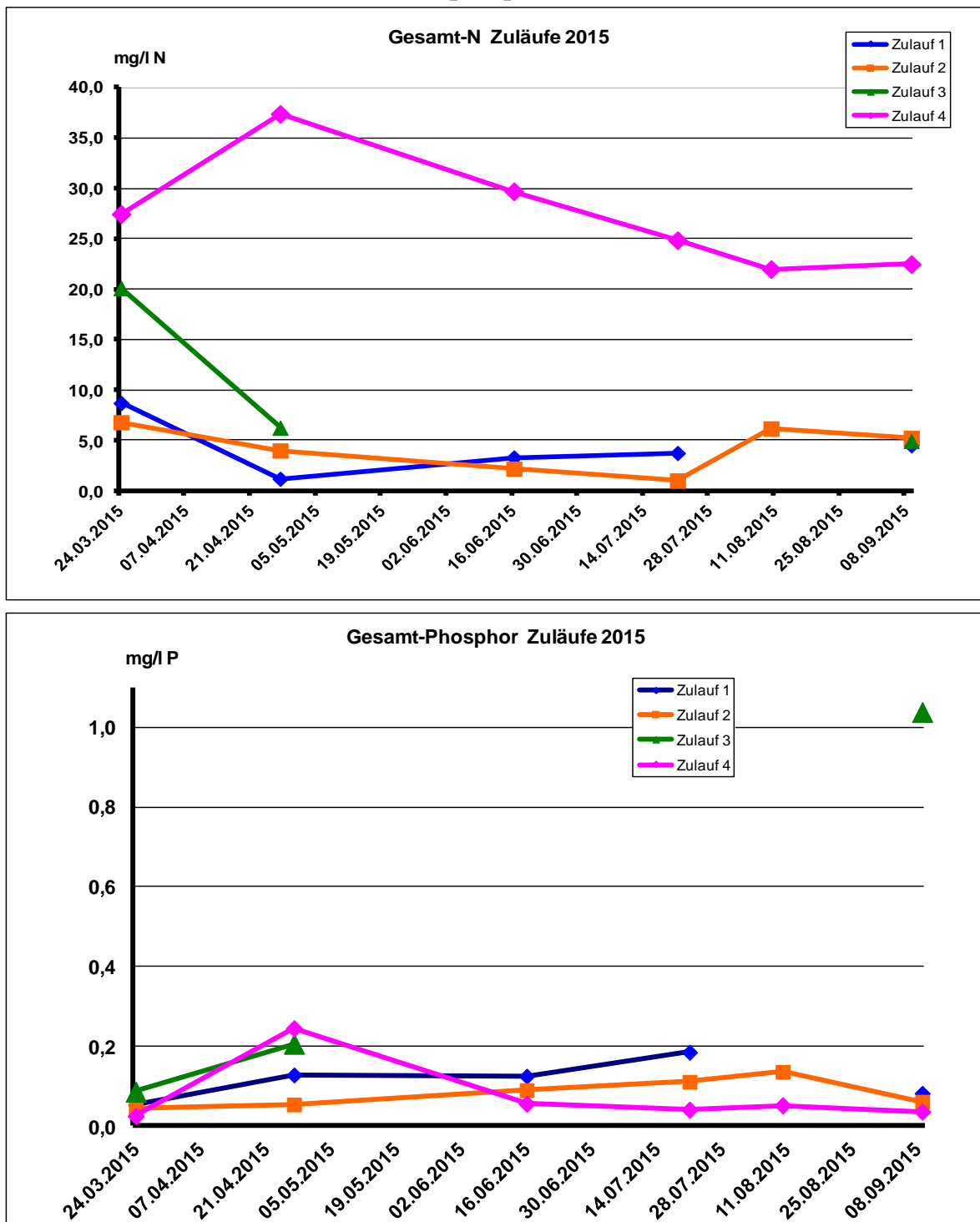


Abb. 4-2: Frachten Gesamtstickstoff und Gesamtphosphat Zuläufe Inselfee

