

Scharsee

Gewässersystem	Schwentine
Einzugsgebiet (km ²)	7
Uferlänge (km)	4
Wasserfläche (km ²)	0,36
Mittlere Tiefe (m)	1,6
Maximale Tiefe (m)	2,9
Theoret. Erneuerungszeit	0,4 Jahre

Wasser-Analysen: seit 1991

Sichttiefen: seit 1991 (bis 2002 Stegmessung)

Sauerstoff/Temperatur-Profil: 1991 - 2008

Auswertung 1991-2016: Edith Reck-Mieth

Temperatur-Profil (Abb. 1)

Im Scharsee stellte sich im Sommer keine Temperaturschichtung ein. Die Temperaturprofile wurden schwerpunktmäßig jeweils am frühen Nachmittag um 15.00 Uhr erfasst. Die Wassertemperaturen betragen im Juli 1995 und 2000 21-22 °C, Anfang August 1998 18,9 °C und in den anderen Jahren 15,1-17,8 °C.

Sauerstoff-Profil (Abb. 2)

Die Sauerstoffbedingungen waren sehr unterschiedlich und reichten von Übersättigung Anfang August 1998 und im Juli 2000 (maximal 120 bzw. 135 %), über annähernde deutliche Untersättigung im September 1991 und 1994 (maximal 60-65 %) bis zu starker Untersättigung im Juli 1995 mit maximal 29 %. Eine Sauerstoffschichtung war Anfang August 1998 vorhanden, als der Sauerstoffgehalt von 111 % in 0,5 m Tiefe auf 11 % in 1 m Tiefe zurückging.

Abb.1: Vertikal-Profile der Wassertemperatur im Sommer

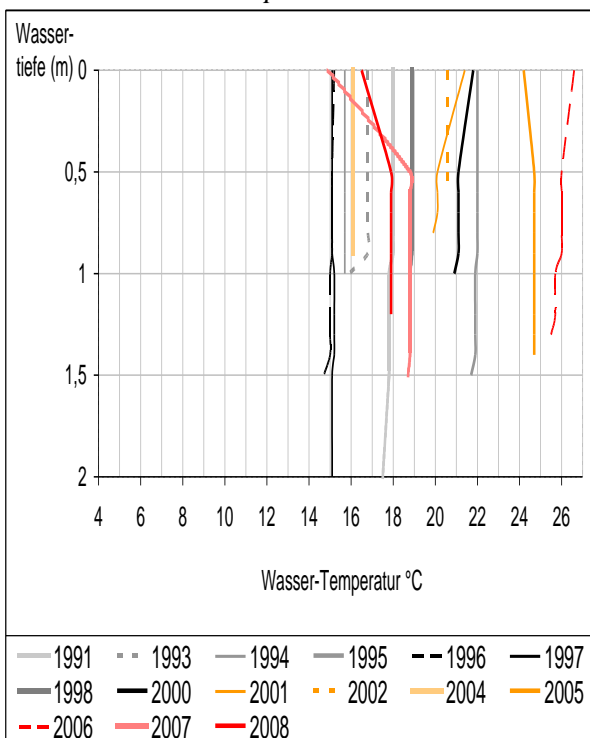
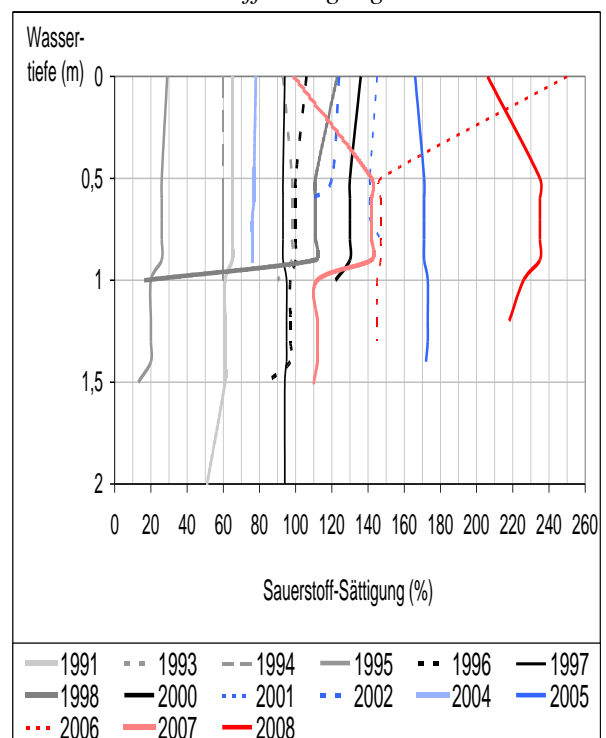


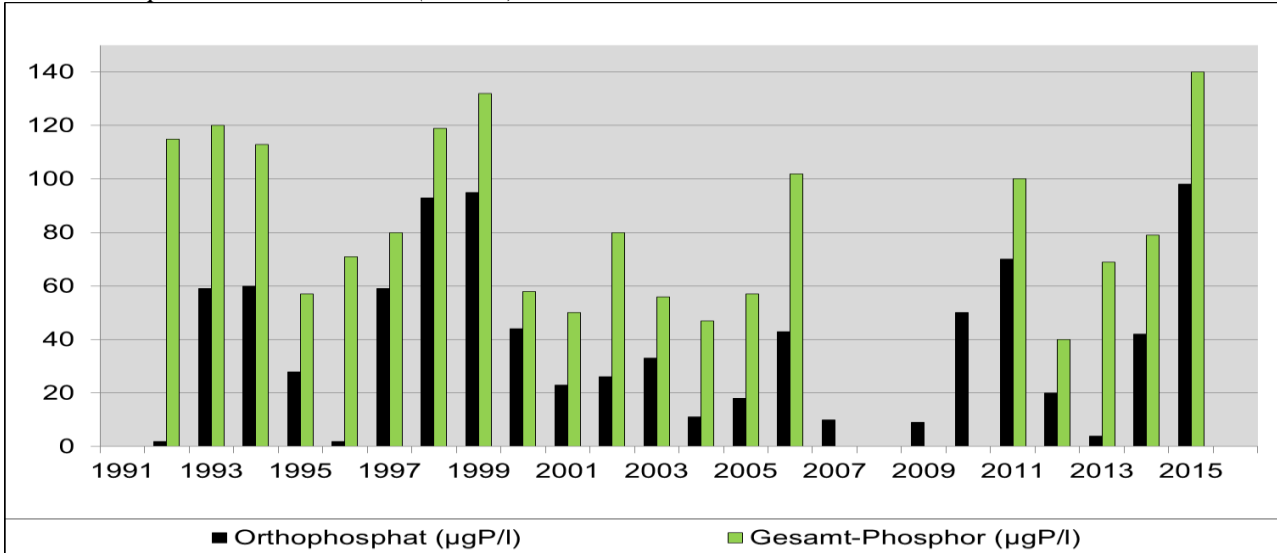
Abb.2: Vertikalprofile der Sauerstoff-Sättigung im Sommer



Nährstoffe und weitere chemische Parameter

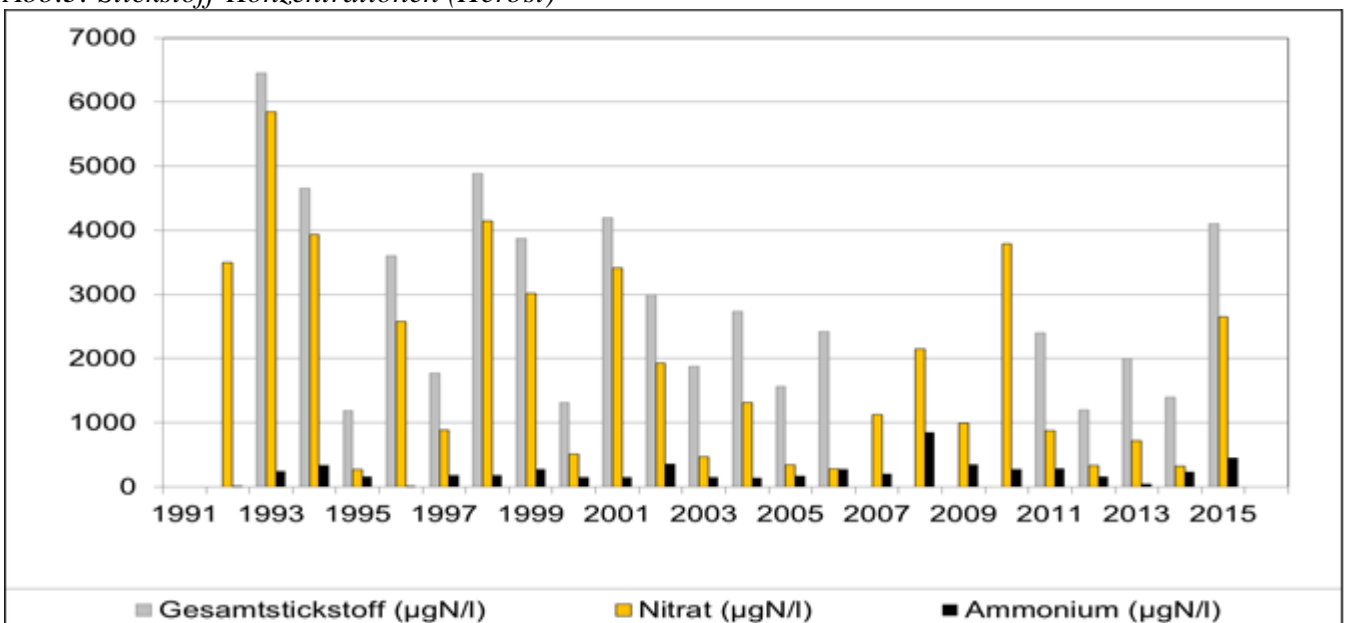
Die **Phosphor-Gehalte** variieren erheblich mit hohen Werten zwischen 110-130 $\mu\text{g/l}$ in den Jahren 1992 bis 1994 und 1998/1999 und erreichen 2015 den absoluten Maximalwert von 140 $\mu\text{gP/l}$. Besonders niedrige Werte von rund 55 $\mu\text{g/l}$ können in den Jahren 1995 und 2000 festgestellt werden..

Abb.3: Phosphor-Konzentrationen (Herbst)



Die Schwankungsbreite der **Nitrat-Werte** war noch größer. In den Wasserproben der Jahren 1992 bis 2001 treten gehäuft hohe Gehalte von über 2500 $\mu\text{g/l}$ auf. In den Folgejahren werden erst wieder 2010 sowie 2015 erneut hohe Nitrat Konzentrationen nachgewiesen. Die **Ammonium-Gehalte** bewegen sich unabhängig von den Nitrat-Werten und liegen im Bereich von 20-340 $\mu\text{gN/l}$. Maximale Konzentrationen von über 400 $\mu\text{gN/l}$ werden 2008 und 2015 festgestellt. Das **N:P-Verhältnis** ist in allen Proben >17 und zeigt damit eine Phosphorlimitierung an.

Abb.3: Stickstoff-Konzentrationen (Herbst)



Die **pH-Werte** sind sehr unterschiedlich und reichen von 7,1 (1993) bis 8,2 (2014). Die **Leitfähigkeitswerte** liegen in den Jahren 1993 bis 1998 zwischen 463-482 $\mu\text{S}/\text{cm}$. In den beiden Folgejahren werden Minimalwerte unter 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ festgestellt. Ab 2009 werden durchgehend maximale Werte um 500 bis 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$ angetroffen.

Tab.1: Chemische Parameter (Herbst)

Jahr	pH	Leitf.	DOC	TN/TP
		$\mu\text{S}/\text{cm}$	mg C/l	
1993	7,1	466	11,4	54
1994	8,0	482	9,5	41
1995	7,9	463	6,4	21
1996	8,0	480	9,2	51
1997	8,1	433	6,8	22
1998	7,7	463	6,6	41
1999	7,9	364	9,7	29
2000	8,0	375		23
2001	8,1	458	9,3	84
2002	8,1	411	9,1	37
2003	7,8	397	9,9	34
2004	8,0	442	8,3	58
2005	7,8	379	12,3	28
2006	7,9	425	10,7	24
2007	7,8	471		
2008	8,2		11	
2009		507		
2010	7,6	544		
2011	8,1	550	9,1	24
2012	7,6	530	7,5	30
2013	7,8	530	8,1	29
2014	8,2	481	9,6	18
2015	8,1	496	9,3	29
Mittel	7,9	461	9,2	36

Die Gehalte an gelöstem **organischen Kohlenstoff DOC** schwanken stark und liegen zwischen 6,4-12,3 mg/l. Die Calcium-Gehalte, die von 1993 bis 2000 erfasst wurden, variierten sehr stark. Den höchsten (91,4 mg/l) und den niedrigsten Wert (69,3 mg/l) zeigen Proben aus zwei aufeinander folgenden Jahren (1998/1999).

Sichttiefen

Die Erfassung der Sichttiefe erfolgt bis einschließlich 2002 vom Steg und in den folgenden Jahren vom Boot aus. Die Jahre 1997 und 1999 können wegen unzureichender Daten nicht ausgewertet werden.

Tab.2: Saisonale Sichttiefen

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	ab Ende Klarw. mittl. ST	mittl. ST
	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991	15	1,4 (15-24)	1	1	1,4
1992	1	1,4 (1-26)		0,6	1,1
1993	15	1,4 (15-48)			
1994	13	1,4 (13-26)	1,4	0,9	1,5
1995	15	1,4 (15-26)	1,4	0,8	1,6
1996	16			0,5	1
1997	17		1,1	1,1	
1998	12	1,4 (12-53)			
1999	13				
2000	1	1,4 (1-53)			
2001	12	1,4; (1,3: 15-53)			
2002	13	1,5 (14-31)		0,5	1,1
2003	1	2,6 (1-29)		1,4	2,1
2004	15	2,5 (16-21)	1,5	2,1	2
2005	1	2,4 (1-33)		1,2	2,4
2006	(Eis bis 13) 21	2,4 (22-29)		1,4	2,4
2007	1	2,4 (1-48)			
2008	1	2,8 (1-27)		1,7	1
2009	(Eis bis 7) 13	2,4 (14-20)		1,2	2,4
2010	(Eis bis 11) 17	2,4 (12-31)		0,7	0,8 (Eis ab 47)
2011	(Eis bis 10) 17	2,4 (18-29)		1,4	1,5
2012	1	2,4 (1-28)		0,6	1,5
2013	20	2,4 (22-30)		1,1	1,8
2014	1	2,4 (1-25)		0,7	2,4
2015	1	2,4 (1-24)		1,4	1,4

Im Scharsee ist häufig ein ungewöhnlicher und für die Seen unserer Region **einzigartiger saisonaler Verlauf der Sichttiefen** zu beobachten! Der typische Verlauf wird in unseren Seen primär von der Entwicklung und der Biomasse der Planktonalgen geprägt unter Ausbildung eines Frühjahrs- und eines Sommermaximums. Diese Maxima werden durch eine Klarwasserphase getrennt. Für den

Scharsee sind – über die Jahre betrachtet - unterschiedlich lange **Klarwasserphasen** charakteristisch, die vom Winter bis zum Start der Sommer Algenblüte oder in maximaler Ausprägung sogar das ganze Jahr über andauern können.

Einen Sichttiefenverlauf, der als typische Abfolge von **Frühjahrsmaximum**, Klarwasserstadium und **Sommermaximum der Planktonentwicklung** gesehen werden kann, ist nur in den Jahren 1991, 1994, 1995 sowie 2004 beobachtet worden. In diesen Jahren liegen die mittleren Frühjahrssichttiefen zwischen 1m und 1,5 m. Das Klarwasserstadium beginnt jeweils sehr früh (13.-16. Woche). Während dieser Zeit ist Sicht bis zum Grund. Die mittleren Sommer-Sichttiefen betragen 0,8 m (1995) bis 2,1 m (2004). Sie sind relativ hoch, weil noch in der Sommerperiode, d. h. vor der 39. Woche, wieder eine Klarwasserphase einsetzte.

In den Jahren 1992, 2003, 2005, 2008, 2012, 2014 sowie 2015 fehlt wiederum ein Frühjahrsmaximum. Die Klarwasserphase dauert an vom Winter bis zum Sommer-Maximum, in dem die mittlere Sichttiefe jeweils in einem Bereich zwischen 0,6 m bis 1,7 liegt.

In den Jahren 1993, 1998 und 2001 wird kein Sommer-Maximum ausgeprägt, da die Klarwasserphase bis zum Herbst andauert.

Aus dem Jahr 1996 liegen auswertbare Messungen nur vom Sommer vor. Es gab eine starke sommerliche Plankton-Entwicklung mit einer mittleren Sichttiefe von 0,5 m.

In den Jahren 2000 sowie 2007 herrschte eine permanente Klarwasserphase mit Sicht zum Grund. Maximale **Herbstsichttiefen** von mehr als 2 m sind 2003-2006 sowie 2009 und 2014 zu beobachten.

Insgesamt spiegelt die Entwicklung der Sichttiefenverhältnisse im Scharsee offensichtlich den Übergang von einem Phytoplankton-dominierten See mit Algenblüten zu einem Makrophyten-See mit ständig klarem Wasser wider.

Trophiegrad und Bewertung

Die in vielen Jahren vorhandenen hohen Phosphor-Mengen ($>100 \mu\text{g/l}$) und die variablen Sauerstoffbedingungen weisen auf einen hohen Trophiegrad hin. Nach den Grenz-

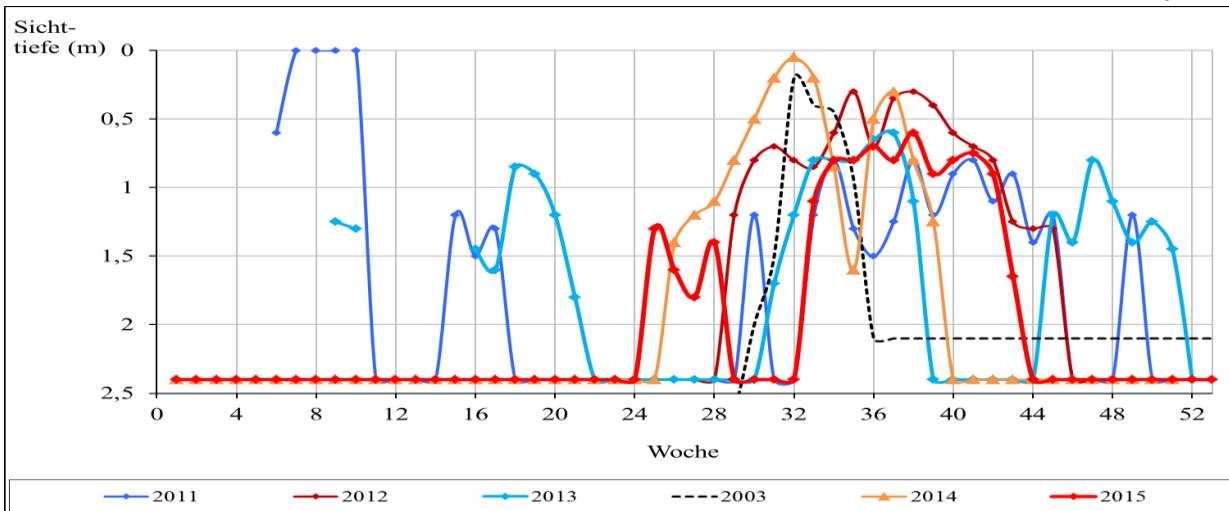
werten der LAWA-Richtlinie für ungeschichtete Seen liegen Phosphor-Gehalte in den meisten Jahren im Bereich polytroph 1. In den Jahren 1995, 1996 und 2000 bis 2005 sowie 2013 bis 2014 sind diese mit $57-85 \mu\text{g/l}$ der Stufe eutroph 2 zu zuordnen, in den Jahren 2004 und 2012 tendenziell eutroph 1. Die Abschätzung des Trophiegrades aufgrund der Sommer-Sichttiefen ist im Falle des Scharsees problematisch, da die Sichttiefe häufig nicht durch Planktontrübe bestimmt wird, sondern durch die Wassertiefe (Grundsicht) und weil bei Makrophytendominanz die Sichttiefe nichts über die Produktionsbedingungen aussagt. Schwerpunktmäßig entsprechen die bei sommerlichen Planktonblüten gemessenen mittleren Sichttiefen bis 2002 der Trophiestufen polytroph 1, erreichen 2005, 2009 und 2013 eutroph 2 sowie 2008, 2011 und 2015 eutroph 1.

Zusammenfassung

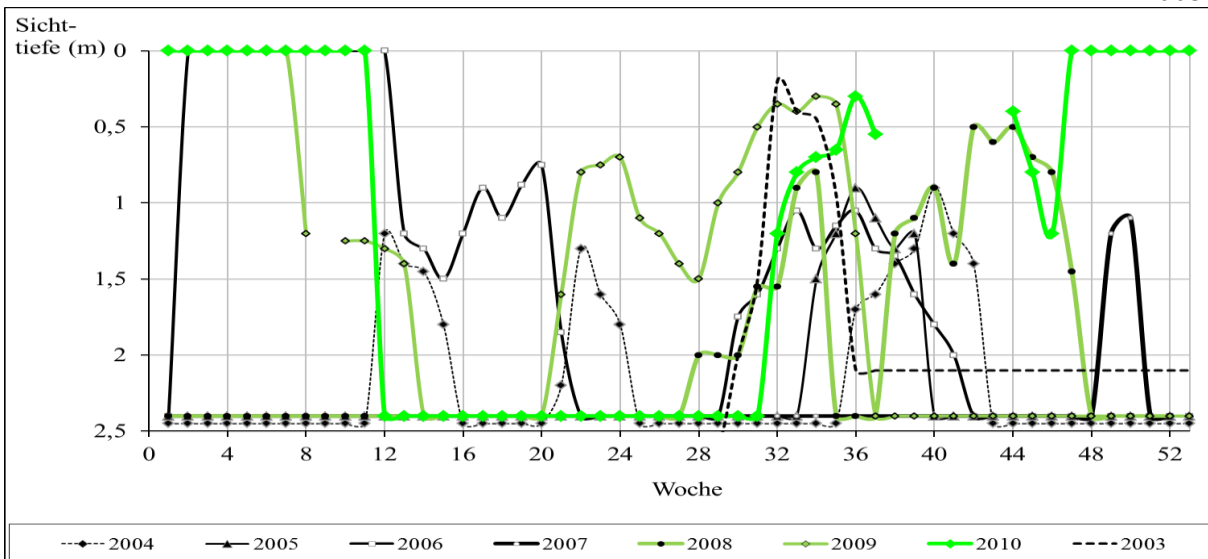
- Ungeschichteter Flachsee
- Sehr variable Sauerstoffbedingungen
- Starke Schwankungen des Phosphor-Gehaltes mit absolut maximaler Konzentration Herbst 2015
- Starke Schwankungen des Nitrat-Gehaltes
- Nach Abnahme der Leitfähigkeit ab 2009 starker Anstieg
- Saisonaler Verlauf der Sichttiefen untypisch
- Extrem lange Klarwasserphasen 1998, 2000 und 2002; Abnahme der Dauer der Klarwasser-Phasen ab 2008
- Wechsel vom Phytoplankton- zum Makrophyten-See
- Trophiegradbestimmung aufgrund der Sichttiefen problematisch

Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang

2011-2015



2003-2010



(Stegmessung) 1991 - 2002

