## Höftsee

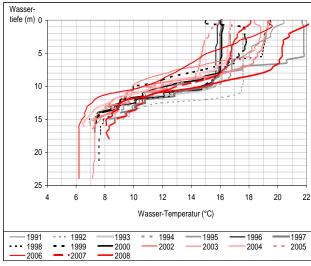
Gewässersystem Einzugsgebiet (km²)	Schwentine 191
Uferlänge (km)	1,9
Wasserfläche (km2)	0,19
Mittlere Tiefe (m)	8,2
Maximale Tiefe (m)	15,5
Theoret. Erneuerungszeit	13 Tage

Auswertung 1991-2015: Edith Reck-Mieth

### **Temperatur Profile** (Abb.1)

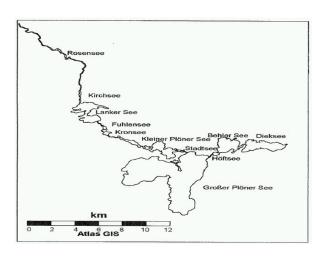
Der Höftsee weist im Sommer eine stabile **Temperaturschichtung** auf. Die epilimnischen Wassertemperaturen lagen im Juli 1995 bei 21,8°C, im September 1991, Juli 1998 sowie Juni 2002 bei 19,1-19,5°C und in den übrigen Jahren bei 15,8°C bis 18,4°C. Die **Sprungschicht** begann im Juli 1995, 1998 sowie 2003 schon in 6m Tiefe, in den anderen Jahren in etwa 10m Tiefe. Die Temperaturen des **Tiefenwassers** über den Seegrund reichten von 6,5°C bis 9,4°C.

Abb.1: Vertikal-Profile der Wassertemperatur im Sommer



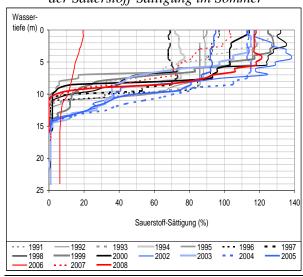
## **Sauerstoff-Profile** (Abb.2)

Die **Sauerstoffverhältnisse** im Epilimnion wechselten sehr stark von Jahr zu Jahr. Im August 1993, September 1996 sowie Juli 2005 war das Wasser annähernd **sauerstoffgesättigt**, 1991, 1995, 1998, 1999-2004 wurden



leichte **Übersättigungen** (115-135%) festgestellt. Hingegen konnten im September 1994 und 1997 deutliche Untersättigungen (70-75%) erfasst werden, wahrscheinlich verursacht durch die in dieser Zeit zu erwartende vertikale Verlagerung der Sprungschicht und damit verbundenen erhöhten Konzentrationen an Ammonium-Stickstoff und organischem Material (Detritus). Der Sauerstoffgehalt nahm in der **Sprungschicht** sehr schnell ab, so war bei der hoch liegenden Sprungschicht im Jahr 1995 unterhalb 8m Tiefe kaum noch Sauerstoff vorhanden. Ansonsten lag die Sauerstoffgrenze zum Zeitpunkt der Untersuchung bis zum Jahre 2000 meist bei 10m Tiefe. Für das Jahr 2001 liegt keine Messreihe vor. In den Jahren 2002 bis 2005 und Ende Juni/Anfang Juli gelegenen Messterminen, kann bis in 14m Tiefe Sauerstoff nachgewiesen werden.

Abb.2: Vertikalprofile der Sauerstoff-Sättigung im Sommer



# Nährstoffe und weitere chemische Parameter (Abb. 3 u. 4, Tab. 1)

Da der See von der Schwentine durchflossen wird und eine Wassererneuerungszeit von nur 13 Tagen hat, ist davon auszugehen, dass seine Wasserqualität sehr stark von den oberhalb liegenden Seen beeinflußt wird. Die **Phosphor-Werte** TP zeigten in den ersten Jahren eine deutliche Abnahme von 150μg/l auf 68μg/l (1996). In den Jahren 1997 sowie 1998 wurde ein erneuter Anstieg auf über 100 μg/l erfasst. Ab 1999 schwanken die Konzentrationen zwischen 65 und 92 μg/l.

Die Konzentration des Gesamtstickstoffs TN erreichte 2011, 2012 und 2013 das absolute Maximun des Untersuchungszeitraumes.

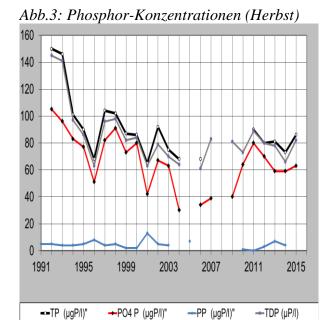
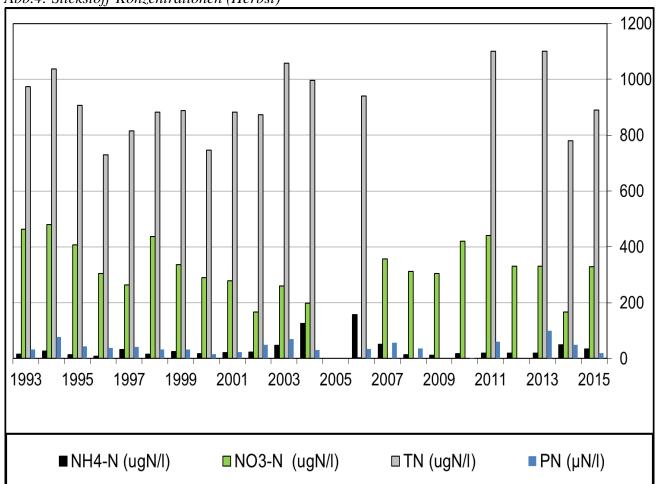


Abb.4: Stickstoff-Konzentrationen (Herbst)



Die **Nitrat-Gehalte** NO3-N zeigten in den Proben aus den ersten Untersuchungsjahren bis *1998* maximale Werte von über 400μg/l. Bis *2006* war dann eine Abnahme zu verzeichnen, gefolgt von einem erneuten Anstieg der Konzentration von über 400 μgN/l in den Jahren *2010* und *2011*. **Ammonium-Stickstoff** NH4-N war in wesentlich geringeren Mengen von 8-47μg/l vorhanden und zeigte nur *1992*, *2004* und *2006* Konzentrationen zwischen 120 und 160 μg/l.

*Tab. 1: Chemische Parameter (Herbst)* 

Jahr	рН	Leitf	DOC	TN/TP
		uS/cm	mg C/I	
1993	8,1	423	4,5	7
1994	8,0	397	6,7	10
1995	8,0	425	5,2	10
1996	7,9	385	6,9	11
1997	7,8	369	6,3	8
1998	7,8	368	6,7	9
1999	7,8	353	10,3	10
2000	7,7	337		9
2001	8,0	342	6,3	14
2002	8,0	363	7	9
2003	7,6	361	8,5	14
2004	7,7	357	7,1	15
2005				
2006	7,7	352	5,8	14
2007	7,8	369		10
2008	8,3		7	13
2009		426		
2010	8,0	436		8
2011	7,9	420	6,2	12
2012	7,7	430	6,6	13
2013	7,8	420	6,6	14
2014	8,1	417	7,6	11
2015	8,1	429	7	10
Mittel	7,9	390	7	11

Das **TN:TP-Verhältnis** weist in den Jahren 1993 bis 2002 eine Stickstofflimitierung 5 mal auf, während in dem folgenden Zeitraum bis 2014 ein entsprechendes Verhältnis nur einmal und ansonsten keine Limitierung festgestellt werden konnte. Die **pH-Werte** im Bereich von 8,1 bis 8,3 wurden nur 1993, 2008 und 2014 erreicht und der niedrigste pHWert von 7,6 im Jahre 2003 festgestellt. Die **Leitfähigkeit** lag

1993-1995 bei 397 bis 425 μS/cm und nahm in der Folge ab. Erst ab 2009 und dann durchgehend bis 2015 wurden erneut Werte oberhalb von 400 μS/cm erfasst. Der Gehalt an gelöstem **organischen Kohlenstoff (DOC)** lag 1993 mit 4,5mg/l am niedrigsten und zeigte 1999 mit10,3 mg/l die höchste Konzentration.

### Sichttiefen (Tab. 2, Abb. 5)

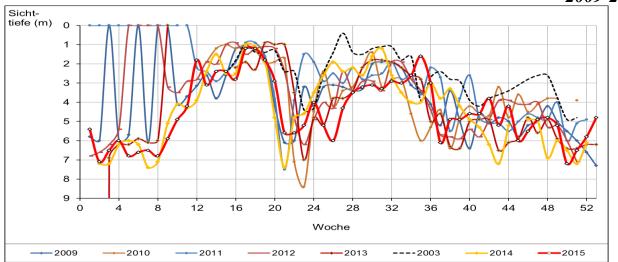
Das Sichttiefen-Diagramm zeigt sehr klar die saisonale Abfolge einer Frühjahrsblüte von Planktonalgen erkennbar an geringen Sichttiefen und darauf folgendem **Klarwasserstadium**. Das **Klarwasserstadium** begann in der 18. bis 23. Woche, gehäuft in der 20. oder 21. Woche. Es wurden dabei meist maximale Sichttiefen zwischen 5,2 m und 7,5 m erreicht. In den Jahren 1998 sowie 2003-06 wurden mit 4,8 m bis 3,2 m die niedrigsten Sichttiefen und 1999 sowie 2010 mit 8,4 m die größten Sichttiefen dieser Phase erfasst.

Tab. 2: Saisonale Sichttiefen

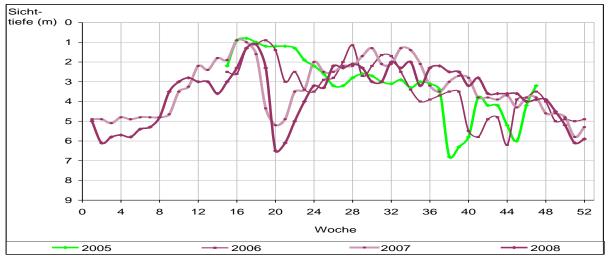
	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	mittl. ST
Jahr	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991	22	6,3 (23)	1,7	2,1	4,2
1992	21	5,9 (21)	2,5	2,6	4,7
1993	19	6,0 (21)	2,3	3,7	5,9
1994	20	7,0 (22)	2,1	3,1	3,8
1995	21	6,9 (22)	2,3	2,7	4,9
1996	21	8,4 (23)	1,0	3,1	4,9
1997	21	6,8 (22)	2,3	3,2	4,5
1998	21	4,8 (22)	2,2	2,5	4,6
1999	19	5,3 (22)	2,0	2,5	4,1
2000	19	7,2 (20)	2,1	2,2	
2001	21	7,2 (20)	2,0	2,6	3,9
2002	18	7,2 (20)	1,6	1,6	2,5
2003	21	4,4 (23)	1,6	1,8	2,5
2004	20	4,8 (21)	1,6	2,0	3,3
2005	23	3,2 (26)	1,2	3,6	4,6
2006	22	3,5 (24)	1,8	2,8	4,7
2007	19	5,2 (20)	1,7	2,2	3,8
2008	19	6,5 (20)	2,5	2,4	3,6
2009	20	6,1 (21)	2,2	3,3	5,1
2010	22	8,4 (23)	1,5	3,9	4,2
2011	20	7,5 (21)	1,9	3,0	4,7
2012	21	6,2 (23)	1,5	3,6	4,6
2013	22	7 (23)	1,6	3,5	5,4
2014	20	7,4 (21)	2,1	3,0	5,7
2015	20	6 (26)	2,1	3,6	4,8

Abb.7: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang

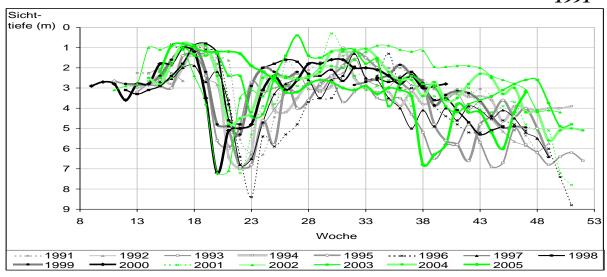
2009-2015



2005 - 2008



1991 - 2005



Die mittlere **Frühjahrssichttiefe** war besonders niedrig in den Jahren 1991 (1,7 m), 1996 (1 m) sowie 2002-2007 (1,2-1,7 m).und 2010-2013 (1,5-1,9 m). Ferner ist zu erkennen, dass die Sichttiefen erwartungsgemäß im Frühjahr meistens etwas geringer waren als im Sommer (Ausnahmen 2002 u. 2008). Die mittleren **Sommer-Sichttiefen** liegen seit 2009 durchgehend bis 2015 zwischen 3 m und 3,9 m.

Die mittleren **Herbst-Sichttiefen** liegen 1991 bis 1998 schwerpunktmäßig zwischen 4,2 und 5,9 m. Anschließend folgt eine Phase mit geringeren zwischen 2,5 m und 4,1 m angesiedelten Sichttiefen. Ab 2009 liegen die mittleren Herstsichttiefen wiederum zwischen 4,2 und 5,7 m.

### **Trophiegrad**

Mit den beobachteten sehr variablen Sauerstoff-Bedingungen im Epilimnion und dem Sauerstoffmangel im Hypolimnion zeigt der Höftsee typische Merkmale eines eutrophen Sees. Nach dem LAWA-Modell entsprechen die Phosphor-Gehalte der ersten beiden Jahre (150 μg/l) dem Trophiegrad eutroph 2 und die der folgenden Jahre (68-117μg/l) der Stufe eutroph 1. Die mittleren Sommer-Sichttiefen liegen dagegen fast immer im mesotrophen Bereich, mit Ausnahme der Jahre 1991, 2000, 2002 und 2003 (eutroph 1).

#### Zusammenfassung

- Im Sommer stabil geschichtet
- Sauerstoff-Übersättigungen und Untersättigungen im Epilimnion
- Tendenzielle Abnahme der mittleren Frühjahrssichttiefe, 2014 und 2015 werden 2 m jedoch wieder überschritten.
- Tendenzielle Zunahme der mittleren Sommersichttiefe, die seit 2009 wieder bei 3 m bis 3,9 m angesiedelt ist.
- Die mittleren Herbst-Sichttiefen liegen über dem gesamten Beobachtungszeitraum in einem ähnlichen Schwankungsbereich zwischen 4,1 m und 5,9 m. Eine Ausnahme stellt der Zeitraum 1999 bis 2004 dar, charakterisiert durch geringere zwischen 4,1 m und 2,5 m angesiedelte Sichttiefen.
- Schwankungen des Phosphor-Gehaltes
- Maximale Konzentrationen des Stickstoffs in den Wasserproben der Jahren 2011 bis 2013
- Seit 2009 erneuter Anstieg der Leitfähigkeit