

Bothkamper See

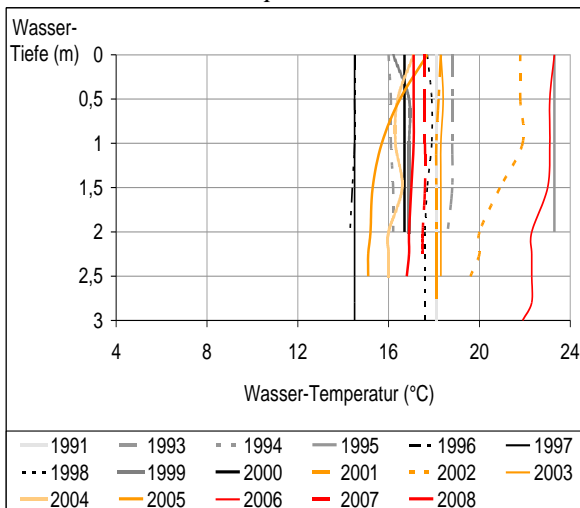
Gewässersystem	Eider
Einzugsgebiet (km ²)	41,6
Uferlänge (km)	8,3
Wasserfläche (km ²)	1,23
Mittlere Tiefe (m)	1,3
Maximale Tiefe (m)	2,5
Theoret. Erneuerungszeit	0,2 Jahre

Auswertung 1991-2013: Edith Reck-Mieth

Temperatur-Profile

Der Bothkamper See stellt ein **ungeschichtetes Flachgewässer** dar. Der gleichförmig temperierte Wasserkörper wird auch im Sommer durch Windeinwirkung vollständig durchmischt. Somit zeigen die Wassertemperaturen während des Untersuchungszeitraumes, die Messreihen wurden jeweils am frühen Vormittag erfasst, im Vertikalprofil nur geringe Unterschiede. Ruhige Wetterlagen mit Sonneneinstrahlung können jedoch kurzfristig eine **instabile Temperaturschichtung** wie im Jahre 2002 (21,8 bis 19,6°C) begünstigen.

Abb.1: Vertikal-Profile der Wassertemperatur im Sommer

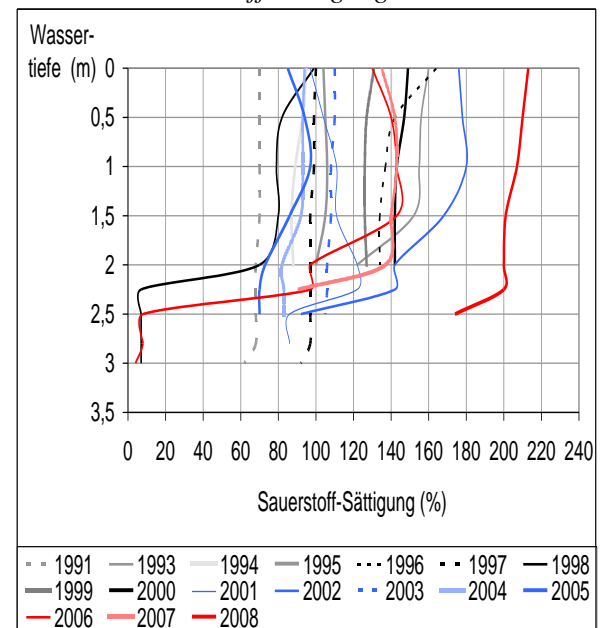


Die gemessenen Wassertemperaturen liegen meist zwischen 16,2 und 18,8 °C. Bei den September-Terminen der Jahre 1996 und 1997 war das Wasser mit 14,5 °C deutlich kälter und im Juli 1995 sowie 2006 mit 23,3 °C deutlich wärmer als in den übrigen Jahren.

Sauerstoff-Profile

In den Jahren 1998 und 2006 ist die einzige **Sauerstoff-Schichtung** zu verzeichnen, bei der die Sauerstoffsättigung in der **Sediment nahen Wasserschicht** unter 10% sank. Ansonsten zeigen die Profile in diesem Bereich eine Sauerstoff-Sättigung von über 60%.

Abb.2: Vertikalprofile der Sauerstoff-Sättigung im Sommer



Eine **Sauerstoff-Untersättigung** (62-98 %), im gesamten Vertikalprofil weisen die Jahre 1991, 1993, 1997, 1998 und 2004 auf. Dagegen wurde die Situation einer **Sauerstoff-Übersättigung** bis in 1,5m und 2m Tiefe sind häufiger zu verzeichnen und erreichen 2002 (142-180%), und 2008 (174-213%) Maximalwerte. Die Sauerstoffgehalte variieren unabhängig vom Probenstermin und von der Wassertemperatur.

Nährstoffe und weitere chemische Parameter

Die gemessenen **pH-Werte** liegen im Bereich von 7,4 bis 8,2. Während die Leitfähigkeit im Zeitraum von 1993 bis 2000 abnimmt, werden in den Jahren 2001 und 2004 sowie durchgehend ab 2009 auch wieder Werte von über 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Maximum 2011: 469 $\mu\text{S}/\text{cm}$) erreicht.

Tab.1: Chemische Parameter

JAHR	pH	LEITF uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	7,8	424	12,2	35
1994	8,0	429	11,3	35
1995	8,2	348	9,3	12
1996	7,7	433	9,9	72
1997	7,7	431	14,2	16
1998	7,5	378	8,7	44
1999	7,7	376	12,4	51
2000	7,6	358		32
2001	8,1	423	12,6	79
2002	8,0	365	15,2	40
2003	7,4	324	15,5	9
2004	7,8	403	13	45
2005	7,7	376	11,5	47
2006	7,9	373	15,5	29
2007	8,0	383	13	58
2008	7,8			
2009	6,8	409		
2010	7,7	437		31
2011	7,7	469	12	18
2012	7,7	400	11	20
2013	7,7	440	13	20
Mittel	7,7	399	12,4	35

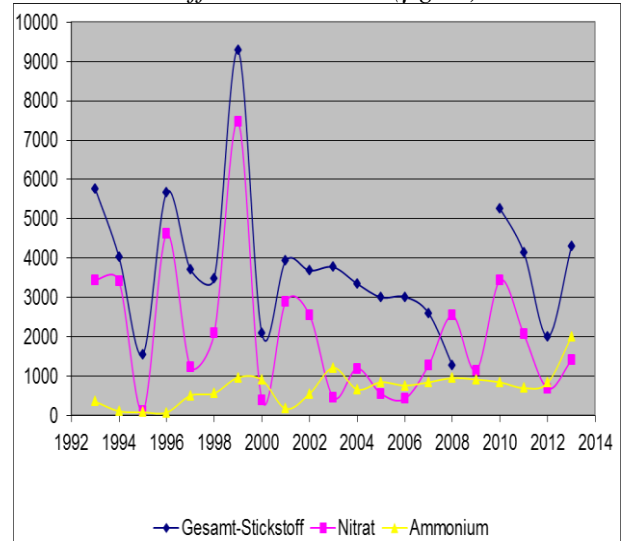
Die Gehalte an **DOC** (gelöstem organischen Kohlenstoff) steigen auf über 15 mg/l an und liegen ab 2008 zwischen 11 und 13 mg/l

Die **Nährstoffkonzentrationen** wechseln im Bothkamper See von Jahr zu Jahr erheblich.

Beim **Nitrat-Stickstoff** werden in den Jahren 1992 bis 1994, 1996, 1999 sowie 2001 und 2002 maximale Konzentrationen ($>3400 \mu\text{g}/\text{l}$) und 1995, 2000 und 2003 bis 2007 niedrige Konzentrationen festgestellt. In den 2008 und 2010 treten erneut maximale Konzentrationen auf. I

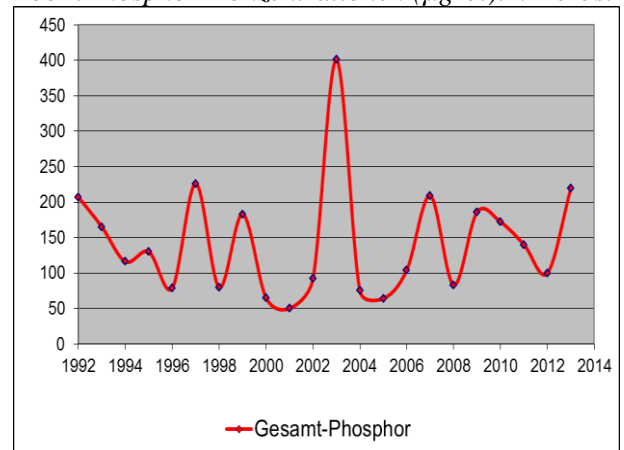
m Zeitraum von 1992 bis 1996 sind die **Ammonium**-Konzentrationen allgemein niedriger ($76\text{-}352 \mu\text{g}/\text{l NH}_4\text{-N}$) als in den Jahren danach ($507\text{-}1203 \mu\text{g}/\text{l NH}_4\text{-N}$) und zeigen eine tendenzielle Zunahme.

Abb.3: Stickstoff-Konzentration ($\mu\text{gN}/\text{l}$) im Herbst



Das absolute Maximum wird 2013 erreicht. Die Daten zeigen keinen Zusammenhang mit den **starken Schwankungen beim Nitrat**. So stellen sich 1995 die Konzentrationen sowohl von Nitrat als auch von Ammonium besonders niedrig dar, der Gehalt von anorganischem Stickstoff insgesamt also sehr gering. Im Jahre 1999 wurde mit $7468 \mu\text{g}/\text{l}$ die höchste Nitrat-Konzentration des Untersuchungszeitraumes erfasst. Ab dem Jahre 2000 bis 2008 liegen die Konzentrationen von **Gesamtstickstoff** unter $4000 \mu\text{g}/\text{l}$, übersteigen 2010, 2011 sowie 2013 erneut diese Konzentration.

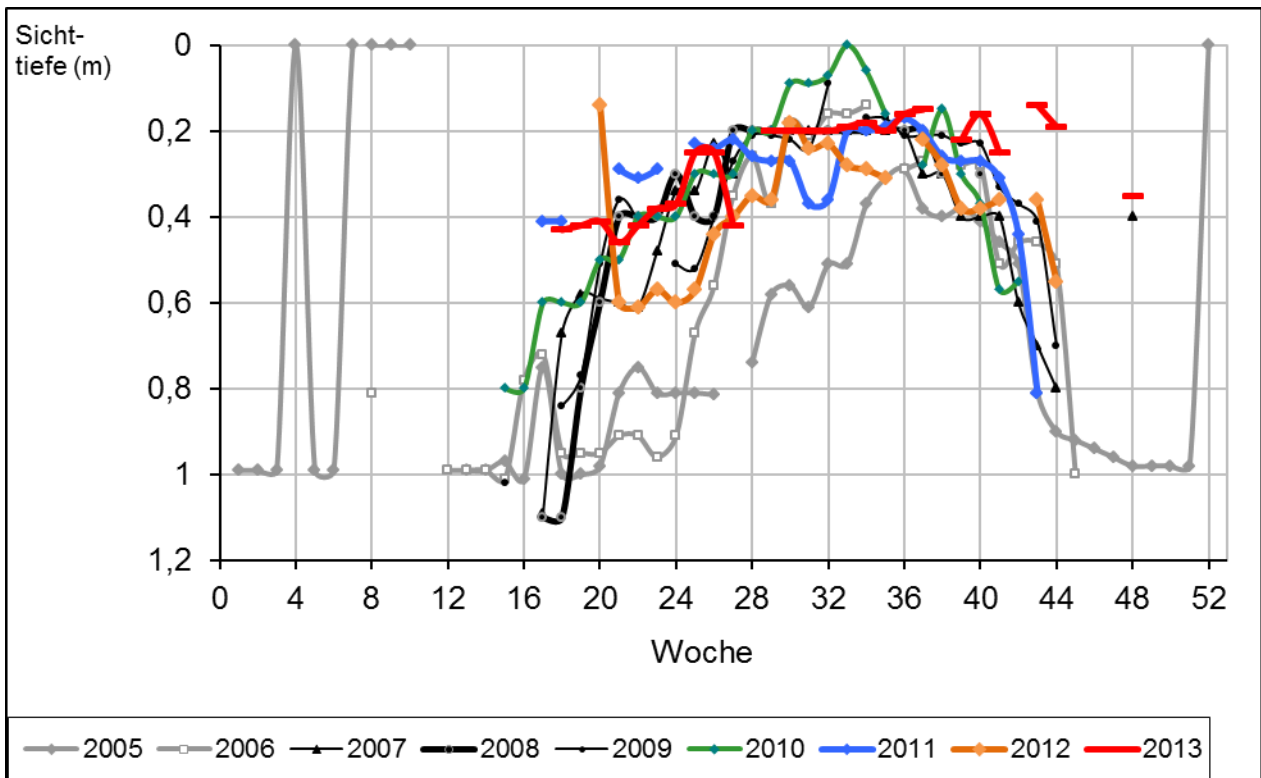
Abb4: Phosphor-Konzentrationen ($\mu\text{gP}/\text{l}$) im Herbst



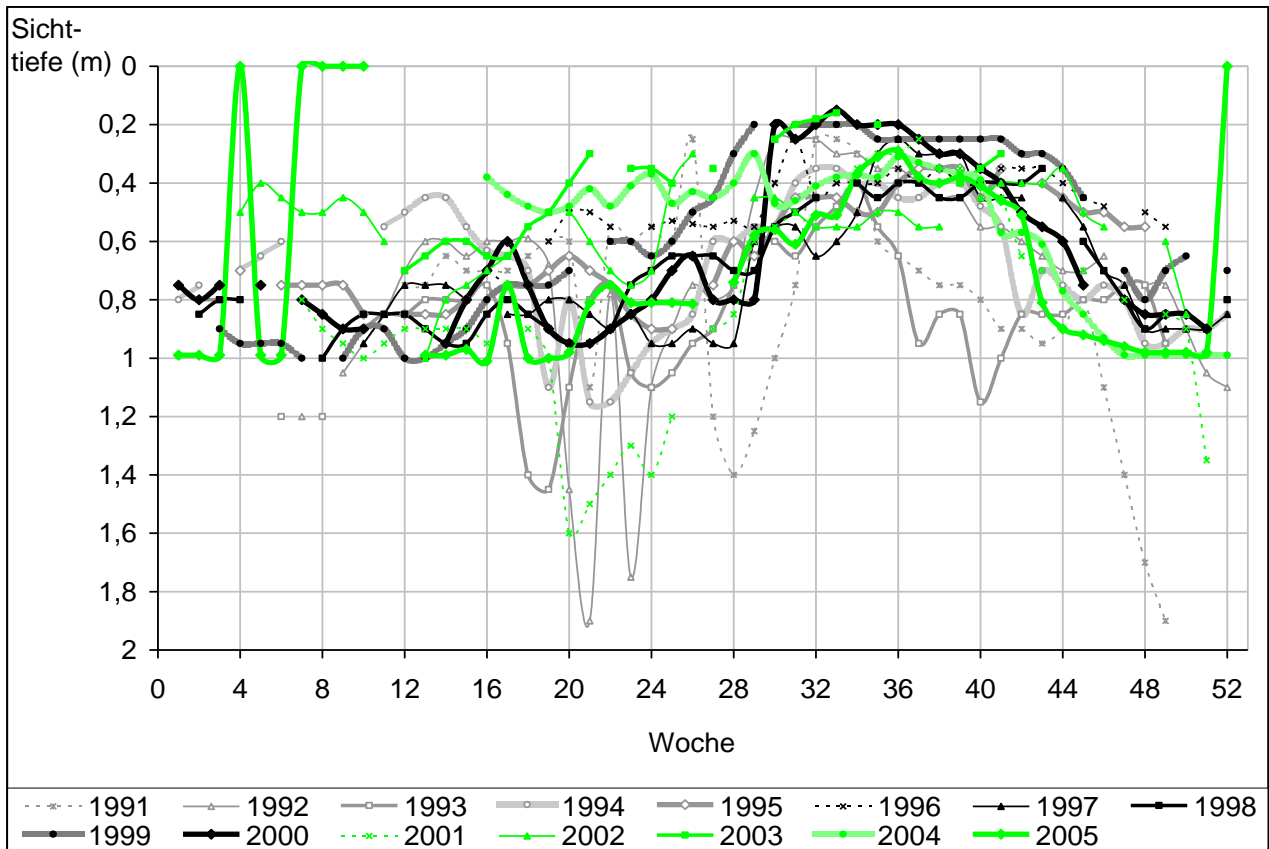
Beim **Phosphor** zeigen sich **starke Schwankungen**. Hohe Werte (über $160 \mu\text{g}/\text{l}$) zeigen die Analysen aus den Jahren 1992, 1993, 1997, 1999, 2003, 2007 sowie 2009 bis 2011 sowie 2013. Das **N:P-Verhältnis** zeigt schwerpunktmäßig eine **Phosphor-Limitierung** und ist in den Jahren 1995, 1997, 2007 und 2011 tendenziell eher ausgeglichen. Ein Mangel an Stickstoff zeigt die Probe aus dem Jahr 2003.

Abb.5: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen

2005 - 2013



1991 - 2005



Sichttiefen (Abb. 5)

Die Sichttiefen wurden bis einschließlich 2003 in der Seemitte vom Boot und in den Folgejahren vom Ufer aus erfasst. So können bis 2003 sämtliche Aspekte (vergl. Abb.5), über den gesamten Zeitraum bis 2008 jedoch nur die minimalen Sichttiefen verglichen werden. Unter den oben genannten Einschränkungen sind deutliche **Klarwasserstadien** nur 1992 (1,9m), 1993 (1,5m) und 2001 (1,6m) zu erkennen. In den Jahren 1994 (maximale Sichttiefe: 1,2 m) und 2000 (1,0 m) sind solche Phasen andeutungsweise zu erkennen.

Tab.2: Saisonale Sichttiefen

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

Mit Ausnahme des Jahres 1991 sind die **Sommer-Sichttiefen** (Mittelwerte:0,2-0,8 m) in den einzelnen Jahren immer geringer als die **Frühjahrs**werte (Mittelwerte: 0,4-1,0 m). Sie sind 1991, 1993, 1995, 1997 und 1998 (Mittelwerte: 0,5-0,8 m) signifikant größer als 1992, 1999 und 2000 (Mittelwerte: 0,3-0,4 m). Die geringsten Sichttiefen während des Sommers ebenso wie während des Herbstes werden 2013 erfasst.

Charakteristika

- Ungeschichteter Flachsee
- Sauerstoffbedingungen sehr variabel
- Sommersichttiefen geringer als die Sichttiefen im Frühjahr (Ausnahme:1991)
- Mittlere Sommer-Sichttiefe ab 2006 tendenziell abnehmend
- Geringste Sichttiefe im Herbst 2013
- Klarwasserstadien nur bis 2001
- Starke Schwankungen der Phosphor- und Stickstoff-Werte
- Zunahme von Ammonium
- Erneuter Anstieg der Leitfähigkeit ab 2009