

# Lanker See

Gewässersystem	Schwentine
Einzugsgebiet (km <sup>2</sup> )	456
Uferlänge (km)	15,2
Wasserfläche (km <sup>2</sup> )	3,8
Mittlere Tiefe (m)	3,6
Maximale Tiefe (m)	20,5
Theoret. Erneuerungszeit	0,1

## Messstellen

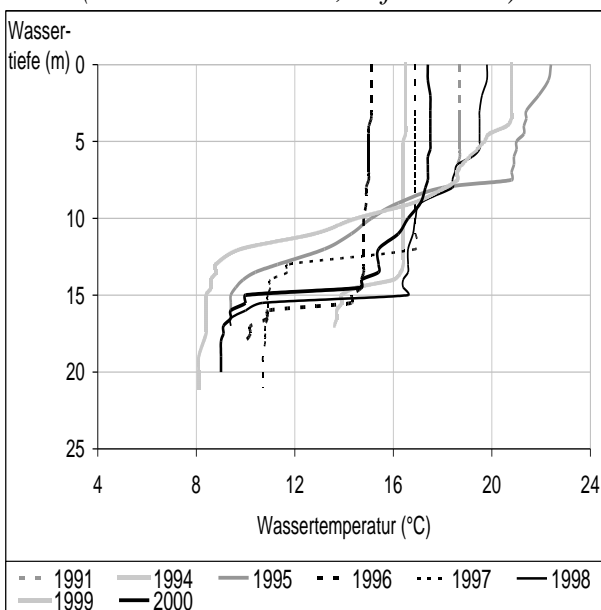
M1: Wahlstorf, Südbecken, ST bis 2000-C-T/S  
 M3: Schwentine, ST 1991, 1993 bis 2001  
 M4: tiefste Stelle, Nordb., bis 2000: ST- C - T/S  
 M5: Freudenholm, Anglerhütte, ST - C - T/S  
 M6: Freudenholm, Segelhafen, ST  
 M7: Kührener Bucht, NSG, ab 2003: ST - C

Auswertung 1991-2005: Edith Reck-Mieth

## Temperatur-Profile (Abb.1, 17, 20)

Der Lanker See ist der letzte große See in der Kette der Schwentineseen. Er gliedert sich in zwei unterschiedlich große und verschieden tiefe Becken. Der kleinere südliche Teil stellt eine relativ flache Mulde dar. Hier liegt die Messstelle **M1** (Wahlstorf). Der größere nördliche Seeteil ist geomorphologisch viel stärker strukturiert. Hier befinden sich die beiden Messstellen **M4** (tiefste Stelle des Sees, Messungen bis 2000) sowie **M5** (Freudenholmer Bucht), in deren Bereich die Temperatur-/Sauerstoff-Profile erfasst und ausgewertet wurden. Ein Vergleich der **Temperatur-Profile** zeigt, dass der nördliche Seeteil (Abb.1), abhängig von der vorherrschenden Witterungssituation, im Gegensatz zum südlichen (Abb.17) eine Schichtung aufweist.

Abb.1: Temperatur-Profile an M4  
(nördliches Becken, tiefste Stelle)



Die Ausbildung der **Sprungschicht** war sehr variabel und lässt auf eine eher **instabile Temperaturschichtung** schließen. Die Sprungschicht begann im Juli 1995 in 8m Tiefe und September 1997 unterhalb 12m Tiefe. In manchen Fällen hatten sich zwei Sprungschichten entwickelt: Im Juli 1998 gab es einen ersten Temperaturabfall zwischen 7 und 15 m Tiefe und eine zweite sehr scharfe Sprungschicht zwischen 15 und 16 m Tiefe. In ähnlicher Weise war im Juli 2000 eine Sprungschicht zwischen 10 und 14m Tiefe über einer zweiten zwischen 14 und 15m angeordnet. **Keine Temperaturschichtung** gab es an den Messstellen **M1** (Abb.17) und **M5** (Abb.20). Die Tiefenprofile dieser Messstellen zeigen recht ähnliche Temperaturen im gesamten Wasserkörper mit Ausnahme der Jahre 2004 und 2005 mit erhöhten Temperaturen an der Oberfläche, die mit zunehmender Tiefe stetig abnehmen.

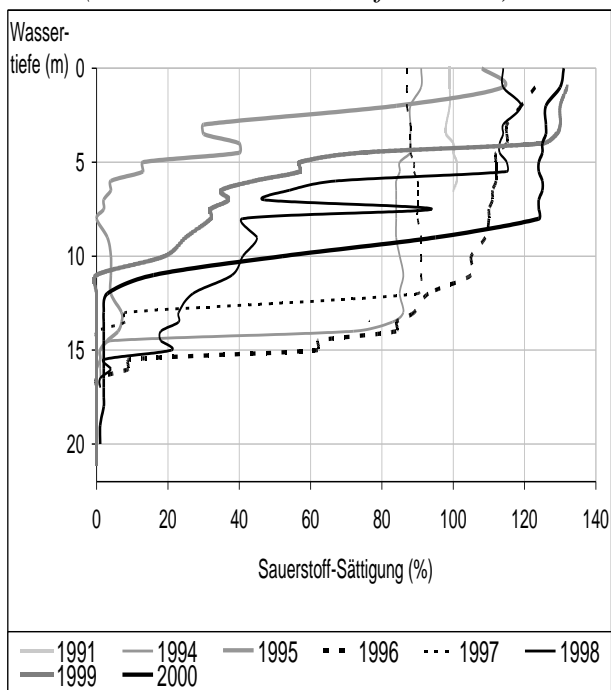
Die **epilimnischen Wassertemperaturen** des Lanker Sees reichten von 15,1°C (September 1996) bis 23,1°C (Juli 1995). Die Temperaturen in Sedimentnähe im **Tiefenwasser** variierten ebenfalls erheblich und reichten von 8,1°C im Juli 1999 bis 20,1°C im Juni 2002.

## Sauerstoff-Profile (Abb.2, 18, 21)

Die **Sauerstoff-Profile** von **M4** (Abb.2, Messungen bis 2000) spiegeln unterschiedliche **Schichtungssituationen** wider. Im Epilimnion wurden an den vier Juli-Terminen (1995, 1998 bis 2000) sowie im September 1996 leichte bis deutliche Sauerstoff-Übersättigungen (115-130%) gemessen. In den anderen Jahren war das Wasser annä-

hernd gesättigt. Unterhalb dieser Zone gab es je nach Lage der **Sprungschicht** im Bereich von 3 bis 15m Tiefe einen starken Abfall des Sauerstoffgehaltes. Besonders auffällig war die Situation im Juli 1995, als die Sauerstoffsättigung schon unterhalb 2m Tiefe von 84% auf 30% abnahm und in 5 und 6 m Tiefe nur noch 13% bzw. 4% Sättigung gemessen wurden. Im Juli 1999 ging der Sauerstoffwert von 125% in 3,5 m auf 74% in 4 m und auf 57% in 5 m Tiefe zurück. In allen Jahren war unterhalb 13-15m Tiefe **fast kein Sauerstoff** mehr vorhanden.

Abb2: Sauerstoff-Profile an M4  
(nördliches Becken, tiefste Stelle)



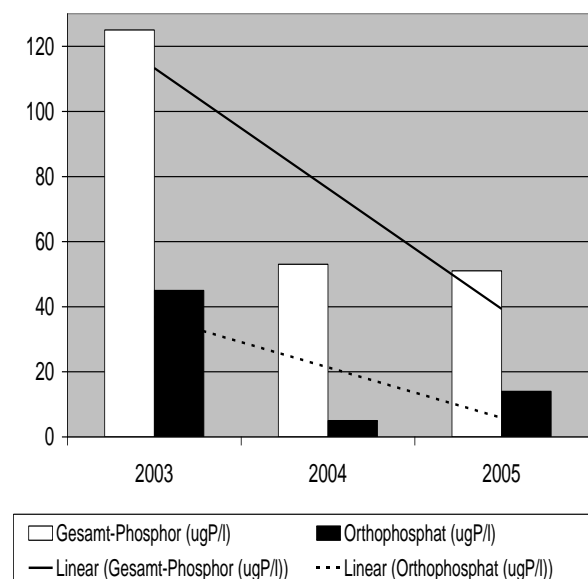
Während die oben erläuterten Daten von der Meßstelle **M4** die Verhältnisse in dem kleinen, 20 m tiefen Becken wiedergeben, repräsentieren die Meßstellen **M1** und **M5** mit jeweils rund 8m Wassertiefe die großen flachen Bereiche des Sees. Im Juli 1995, Juni 2001 sowie im Juni 2003 war das Wasser an beiden Messstellen deutlich mit **Sauerstoff** übersättigt (maximal 145-230%). Während an **M5** (Abb.21) der Sauerstoff mit zunehmender Tiefe abnahm und sich daraus **Schichtungsphasen** ergaben, konnten an **M1** (Abb.18) in den Jahren 2001 und 2003 von den oberen Wasserschichten durchgehend bis über dem Grunde

**hohe Sauerstoff-Übersättigungen** erfasst werden. In den anderen Jahren herrschte Sättigung oder leichte Übersättigung (97-115%) im gesamten Vertikalprofil. Nur in den Profilen der Jahre 1992 und 1995 war unterhalb von 6m ein **Sauerstoffschwund** nachweisbar. An **M5** ging der Sauerstoff im Juli 1995, 2001 sowie 2003 sprunghaft von 140% bis 190% in den oberen Wasserschichten auf 12% bis 34% über dem Sediment zurück. Der starke Sauerstoffabfall unterhalb 2m Tiefe im Juli 1998 ist möglicherweise auf Grundberührung der Meßsonde zurückzuführen.

### Nährstoffe und weitere chemische Parameter

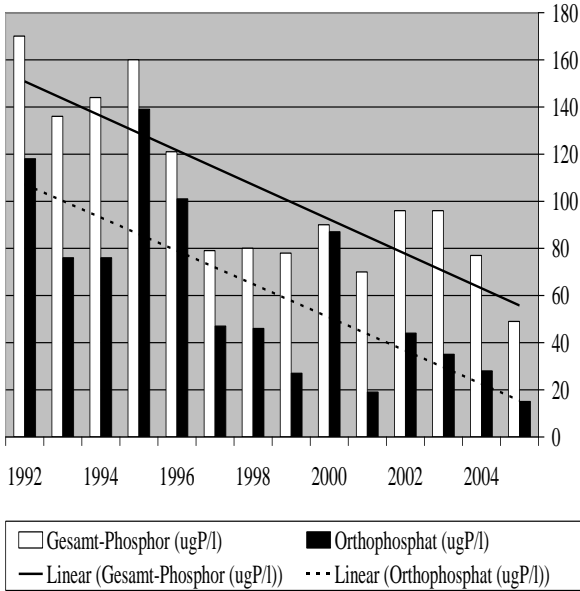
Wasserproben wurden an den Messstellen M1 im südlichen und an M5 und M7 (ab 2003) im nördlichen Becken entnommen. Die Probenahmen erfolgten in der ersten Dezemberhälfte möglichst zeitnah während der Vollzirkulation. An allen drei Messstellen hat der Gehalt an **Gesamt-Phosphor stark abgenommen**. An der Meßstelle **M7** sank der **Phosphor-Gehalt** in den Jahren 2003 bis 2005 von 125-51 µgP/l (Abb.1) und die Konzentration des **Gesamt-Stickstoffs** von 1900 auf 1400 µgN/l.

Abb.3: Phosphor-Konzentrationen an M7



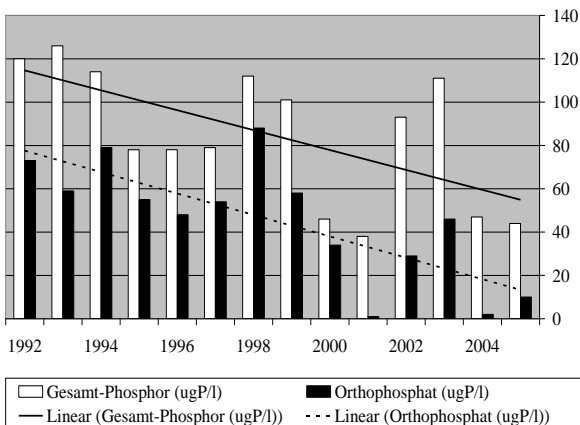
An der Meßstelle **M1** war der langfristige Verlauf der Nährstoffwerte deutlich verschieden von dem der Meßstelle **M5**.

Abb.4: Phosphor-Konzentrationen an M1



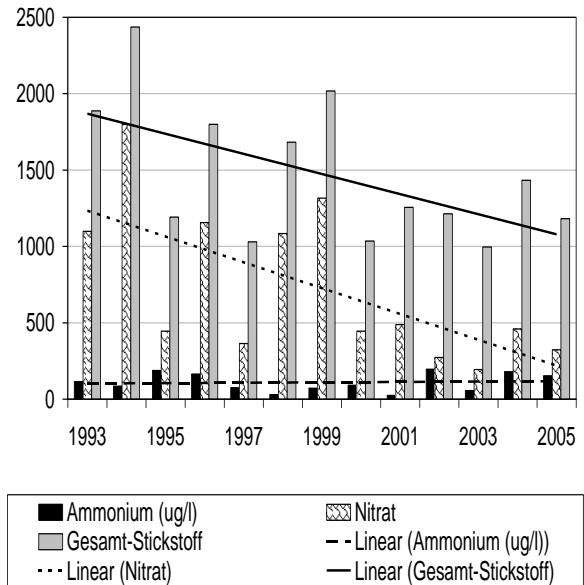
Zu Beginn des Untersuchungszeitraumes lag der **Phosphor-Gehalt** an **M1** um mehr als 40% über dem an **M5**. Die Konzentration sank in den Jahren 1992 bis 1996 von 136-170µg/l auf 120µg/l und erreichte 1997 mit 80µg/l erstmals das niedrigere Niveau parallel zu **M5**. In dem sich anschließenden Zeitraum wurde im Gegensatz zu **M5** (1998/99, 2000)- an **M1** nicht mehr der Wert von 100µg/l überschritten. Im Jahre 2005 lag an beiden Messstellen der Phosphor-Gehalt zwischen 40 und 50µg/l, wobei diese Konzentration für **M1** das absolute Minimum darstellte.

Abb.5: Phosphor-Konzentrationen an M5



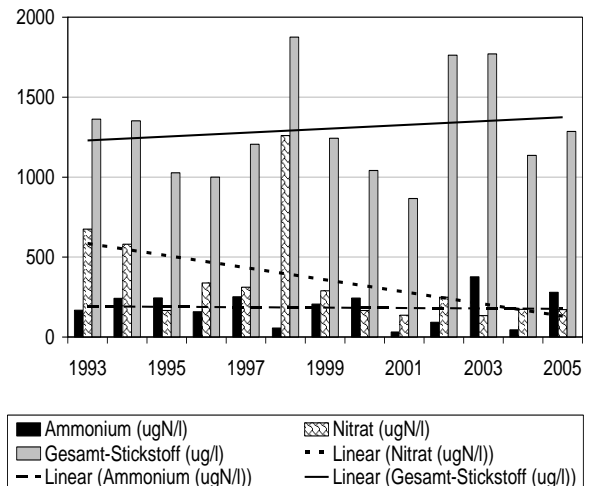
An **M5** zeigten die **Phosphor-Gehalte** hohe Werten (100-126µg/l) in den Jahren 1992 bis 1994 und 1998/1999 sowie 2002/2003 und niedrige Werte um ca. 50µg/l in den Jahren 2000/2001 und 2004/2005.

Abb.6: Stickstoff-Konzentrationen an M1



Die höchsten Konzentrationen **Gesamt-Stickstoff** wurden an **M1** angetroffen, wobei der Maximalwert von 2436µg/l (1996) um mehr als 80% über der zeitgleich an **M5** erfassten Konzentration lag. Ab dem Jahre 2000 lagen die Konzentrationen an **M1** jedoch immer zwischen 1000 und 1500µg/l, während am **M5** in den Jahren 2002 und 2003 die Marke von 1500µg/l überschritten wurde.

Abb.7: Stickstoff-Konzentrationen an M5



Die **Nitrat-Gehalte** schwankten an **M1** bis 1999 mit Maxima (1.160-1.800µg/l) in den Jahren 1994, 1996 und 1999 und Minima (360-445 µg/l) in den Jahren 1995, 1997 sowie 2000 bis 2005 mit Konzentrationen unter 500µg/l.

An **M5** lagen die **Nitrat-Konzentrationen** über den gesamten Untersuchungszeitraum auf einem weitaus niedrigeren Niveau als an **M1** (Ausnahme 1998), während an **M5** jedoch höhere **Ammonium-Werte** zu verzeichnen waren. Deren Konzentrationen waren in den Jahren 2000, 2003 und 2005 höher als die **Nitrat-Konzentrationen**.

Abb.8: Chemische Parameter (Herbst) an M1

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN/TP
1993	8,0	456	4,4	14
1994	8,2	452	6,1	17
1995	7,9	493	4	7
1996	7,8	465	5,9	15
1997	8,2	436	5,8	13
1998	7,6	406	6,6	21
1999	7,9	433	7,5	26
2000	7,8	430		12
2001	8,4	408	5,7	18
2002	8,0	385	7,7	13
2003	8,0	430	6,6	10
2004	7,8	431	5,2	19
2005	7,8	399	8,3	24
Mittel	8,0	433	6,2	16

An **M1** lag im Unterschied zu den anderen Meßstellen bereits in den Jahren 1998 und 1999 sowie 2001 und 2004/05 (TN:TP-Verhältnis 21-26) **Phosphorlimitierung** und einmalig 1995 (N:P-Verhältnis 7) **Stickstofflimitierung** vor. An **M5** war das **TN/TP-Verhältnis** bis zum Jahre 1999 in einem Bereich, in dem sich P- oder N-Limitierung nicht nachweisen läßt. Ab 2000 (Ausnahme 2003) zeigte das TN/TP-Verhältnis (19-29) eindeutig eine Phosphorlimitierung. Das gleiche gilt an **M7** für 2004 und 2005. Die **pH-Werte** lagen zwischen 7,6 (M1: 1998) und 8,5 (M5: 2001). Die **Leitfähigkeit** nahm ab auf ca. 400 uS/cm im Jahre 2005 an allen drei Messstellen. Beim **gelösten organischen Kohlenstoff (DOC)** liegt für M1 (MWEI-III: 4,8-6,5-6,7mg/l)

ebenso wie für M5 (MWEI-III: 5,5-7,1-7,4mg/l) eine Zunahme der Gehalte vor.

Abb.9: Chemische Parameter (Herbst) M5

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN/TP
1993	7,9	441	5,3	11
1994	7,9	458	6,2	12
1995	8,1	470	5,1	13
1996	8,0	439	6,2	13
1997	8,0	438	6,8	15
1998	8,0	422	7,2	17
1999	8,1	400	8,1	12
2000	7,9	406		23
2001	8,5	395	6,3	23
2002	8,1	397	8,0	19
2003	7,9	407	7,9	16
2004	7,9	410	6,7	24
2005	7,7	383	8,1	29
Mittel	8,0	420	6,8	17

Abb.10: Chemische Parameter (Herbst) M7

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN/TP
2003	7,9	388	8,0	15
2004	8,0	400	5,3	22
2005	7,8	400	7,6	28
Mittel	7,9	396	7,0	22

### Sichttiefen (Abb.13, 16, 17)

Auswertbare Sichttiefen-Daten standen zur Verfügung von den Meßstellen **M1** (bis 2000, Wahlstorf), **M5** (Freudenholm – Anglerhütte), **M6** (Freudenholm - Segelhafen) und **M7** (ab 2003, Kührerener Bucht, NSG).

Der saisonale Verlauf der Sichttiefen an **M6** ist durch markante Klarwasserstadien geprägt, deren maximale Sichttiefen im Vergleich zu den Frühjahrs- und Sommer-Sichttiefen besonders groß waren. Mittlere **Frühjahrs-Sichttiefen** konnten nur für sechs Jahre berechnet werden. Die Werte für 1993 sowie für 1998 bis 2000 variierten kaum (1,3-1,5m), lagen jedoch 2004 und 2005 nur bei 0,6 bzw. 0,8m. Das **Klarwasserstadium** begann jeweils in der 17. bis 21. Woche.

Die maximalen Sichttiefen waren mit 3,1 (2001), 3,3 (1994), 3,6 (2001) und 3,7m (1999) am geringsten und mit 6,5m in den Jahren 1996 und 1997 am größten. In den übrigen Jahren betragen die Werte 4,2-5,1m.

Abb. 11: Saisonale Sichttiefen an M5

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	mittl. ST
	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991	20	4,5 (21)	1,8	1,9	4,8
1992	18	4,5 (20)		0,8	2,5
1993	18	4,7 (19)	1,5	1,5	3,7
1994	19	3,3 (20)		1,0	
1995	20	4,6 (21)		0,7	1,1
1996	17	5,8 (20)		1,3	1,9
1997	17	6 (22)		0,8	
1998	18	4,9 (20)	1,4	1,4	1,5
1999	21	3,9 (22)	1,2	0,3	1,5
2000	18	4,3 (19)	1,4	0,6	
2001	19	3,7 (23)		0,6	0,9
2002	18	3,5 (19)		0,6	
2003				0,3	
2004			0,6	0,4	
2005			0,8	0,5	0,8

Die mittleren **Sommer-Sichttiefen** waren in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich und zeigten über die MWE I-III : 1,2-0,9 -0,5m

Abb.12: Saisonale Sichttiefen an M6

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	mittl. ST
	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991	20	5 (21)		1,9	4,8
1992	18	4,6 (21)		1,0	2,5
1993	17	4,4 (18)	1,5	1,8	3,6
1994	18	3,3 (20)		1,0	
1995	20	4,6 (21)		0,5	1,2
1996	18	6,5 (19)		1,3	1,9
1997	18	6,5 (22)		0,7	
1998	18	5,1 (20)	1,4	1,5	1,6
1999	21	3,7 (22)	1,3	0,4	1,5
2000	18	4,2 (19)	1,3	0,6	
2001	19	3,6 (23)		0,5	0,8
2002	18	3,1 (19)		0,6	
2003				0,3	
2004			0,6	0,4	
2005			0,8	0,5	0,8

eine abnehmende Tendenz. Ebenso nahmen auch die mittleren **Herbst-Sichttiefen** ab über die MWE I-III:3,0-1,7-0,8m. Die Sichttiefen verliefen an **M5** sehr ähnlich wie an **M6**. Die Übereinstimmung betrifft die Werte der mittleren **Frühjahrs-, Sommer- und Herbst-Sichttiefen**. Ebenso zeigten diese beiden Messtellen in den Jahren 1996 und 1997 **Klarwasserstadien** mit besonders großen Sichttiefen. Ab 2003 bis 2005 tritt dieses charakteristische Stadium an diesen Messstellen nicht mehr auf. Im Gegensatz dazu konnte 2005 an **M7** ein Klarwasserstadium erfasst werden.

Abb.13: Sichttiefen im Jahresgang an M 7

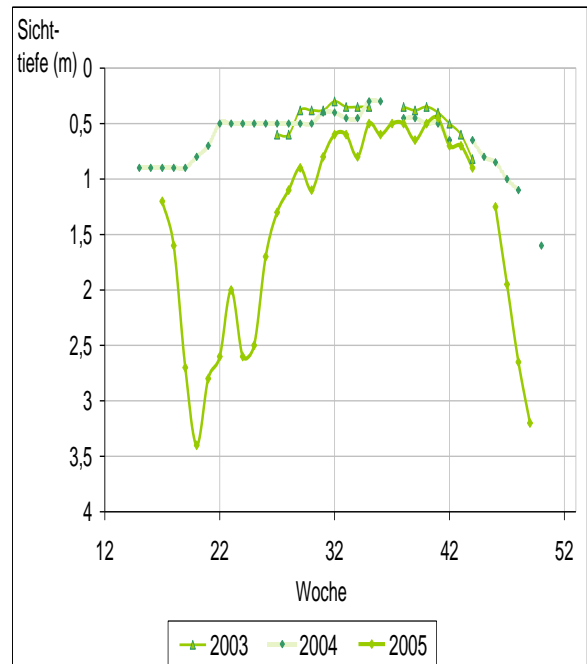


Abb.14 : Saisonale Sichttiefen an M7

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Som.	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl.ST	mittl.ST
	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
2003				0,4	0,5
2004			0,9	0,5	0,7
2005	19	3,4 (20)		0,7	0,8

Die Sichttiefen-Verhältnisse an **M1**, die bis zum Jahre 2000 erfasst wurden, unterschieden sich von den anderen beiden Meßstellen in mehrerer Hinsicht.

Abb.16: Sichttiefen im Jahresgang an M 1 (Wahlstorf)

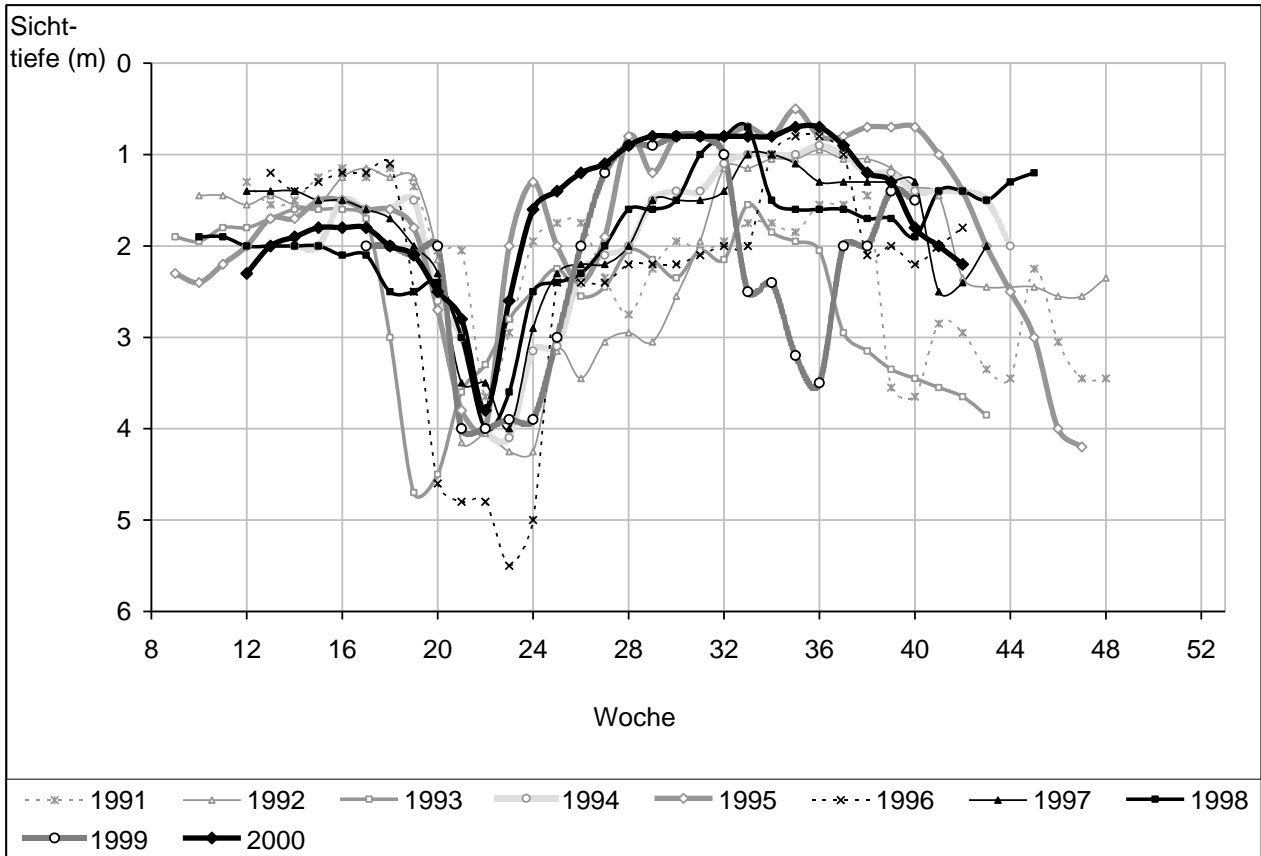
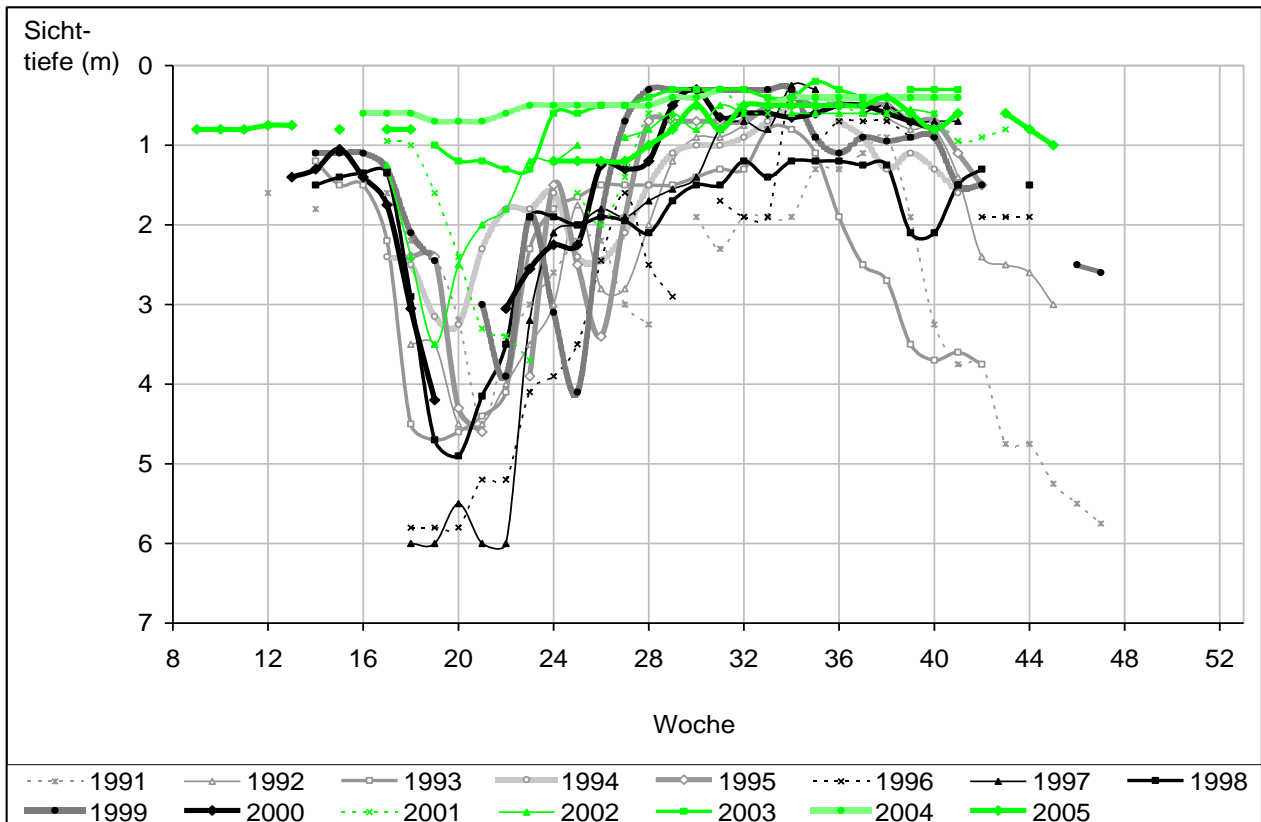


Abb.17: Sichttiefen im Jahresgang an M 6 (Freudenholmer Bucht)



Die **mittleren Sichttiefen** waren insbesondere im **Sommer** größer als an M5 und an M6. Die **Frühjahrssichttiefen** nahmen an M1 zu (MWE I-II: 1,5-1,8m). Das **Klarwasserstadium** begann am häufigsten in der 20. und 21. Woche (1993: 18. Woche, 1996: 19. Woche), an **M1** also meist später als an **M5** und **M6**.

Abb.15 : Saisonale Sichttiefen an M1

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start Woche	max. ST(m) Woche (W)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)
1991	20	3,7 (22)	1,3	2,0	3,4
1992	20	4,3 (23)	1,4	1,2	2,5
1993	18	4,7 (19)	1,7	2,2	3,6
1994	20	4,1 (23)	1,6	1,2	1,4
1995	20	4,0 (22)	1,7	0,8	2,3
1996	19	5,5 (23)	1,2	2,0	2,0
1997	20	4,0 (23)	1,5	1,3	2,2
1998	21	4,0 (22)	2,1	1,6	1,4
1999	21	4,0 (21)	2,0	1,4	
2000	21	3,8 (22)	2,0	0,8	2,0

Die maximalen Sichttiefen lagen bei 3,7-4,7m. In Übereinstimmung mit den anderen Meßstellen gab es in 1996 mit 5,5m einen abweichend hohen Wert (an dieser Stelle aber nicht in 1997). Das Verteilungsmuster der Sommer-Sichttiefen mit hohen Werten am Beginn und geringeren Werten am Ende des Untersuchungszeitraums – vergleichbar bis 2000- stimmt mit dem der Meßstellen **M5** und **M6** überein. An allen Messstellen des Lanker Sees sind die **Sichttiefen im Sommer geringer als im Frühling**.

**Zusammenfassung  
Lanker See**

**Charakteristika**

- An den Meßstellen M5 und M1 keine Schichtung
- Im Sommer im Bereich des tiefen Beckens (Meßstelle M4) geschichtet
- Lage der Sprungschicht sehr variabel
- Häufig Sauerstoff-Übersättigung im Oberflächenwasser
- Drastischer Sauerstoffrückgang in der Sprungschicht
- Position der Sauerstoffgrenze sehr variabel; gelegentlich sehr hoch liegend
- Nährstoff-Gehalte an den Meßstellen M4 und M5 verschieden von M1
- Abnahme des Phosphor-Gehaltes an allen Meßstellen
- Stärkere Schwankungen des Nitrat-Gehaltes an M1 als an M4 und M5
- Abnahme der Leitfähigkeit an allen drei Meßstellen
- Zunahme der Gehalte an gelöstem organischen Kohlenstoff an allen drei Meßstellen
- Ab 2002 kein Klarwasserstadium an M5 und M6
- Ab 2005 Ausprägung eines Klarwasserstadiums an M7
- An allen Messstellen sind die Sichttiefen im Sommer geringer als im Frühjahr