

Selenter See

Gewässersystem	Mühlenau, Hagener Au
Einzugsgebiet (km ²)	60,99
Uferlänge (km)	10,1
Wasserfläche (km ²)	22,39
Mittlere Tiefe (m)	13,2
Maximale Tiefe (m)	35,8
Theoret. Erneuerungszeit	11 Jahre

Auswertung 1991-2008: Edith Reck-Mieth

.

Mess-Stellen

M1: Giekauer Bucht, ab 1991 ST – C – T/S

Hauptbecken (Westteil):

M2: Kreuzkamp, ab 1991 ST – T/S

M5: Seekrüger Bucht, ab 1994 ST – ab 1993 C – T/S

M6: Bellin, ab 1999 ST – ab 1992 C – T/S

M7: Pülsen: ab 1993 C – T/S

Hauptbecken (Ostteil):

M3: Fargauer Bucht, ab 1992 C – T/S

M4: Grabensee, ab 1992 C – T/S

Messstellen

M1: Giekauer Bucht, ab 1991 ST – C – T/S

Hauptbecken (Westteil):

M2: Kreuzkamp, ab 1991 ST – T/S

M5: Seekrüger Bucht, ab 1994 ST – ab 1993 C – T/S

M6: Bellin, ab 1999 ST – ab 1992 C – T/S

M7: Pülsen: ab 1993 C – T/S

Hauptbecken

Der Selenter See ist mit 22,4 km² der zweitgrößte See Schleswig-Holsteins. Er lässt sich gliedern in ein großes **Hauptbecken** mit den Messstellen **M3** (Fargauer Bucht) und **M4** (Grabensee) im **Westteil** und den Messstellen **M2** (Kreuzkamp), **M5** (Seekrüger Bucht), **M6** (Bellin), **M7** (Pülsen) im **Ostteil des Sees** gelegen sowie der **Giekauer Bucht** mit der Messstelle **M1**. Eine Übersicht der an den Messstellen jeweils durchgeführten Messungen und Probenahmen findet sich am Ende dieses Kapitels.

Temperatur-Profile

Der Selenter See wird wegen seiner großen in Ost/West-Richtung und damit Hauptwindrichtung exponierten Wasserfläche in extremer Weise von Windeinwirkungen beeinflusst und ist daher trotz seiner Tiefe **nicht stabil geschichtet**. Die vertikalen Temperatur-Profile verlaufen im Vergleich der zeit nahen Messungen an den verschiedenen Messstellen ebenso wie im Vergleich der Jahresgänge teilweise sehr unterschiedlich und verdeutlichen somit unterschiedliche **Schichtungsvarianten**. Eine **gleichzeitig** an vier der fünf Messstellen **ausgeprägte Temperatur-Sprungschicht** wird nur in den Jahren 1994 (15 bis 20m), 2003 (4 bis 17m) und 2007 (8 bis 28m) angetroffen. **M5 (Abb.1)** zeigt immer ungeschichtete Verhältnisse.

Abb.1: Temperatur-Profil an **M5**
(Seekrüger Bucht), Hauptbecken, Ostteil

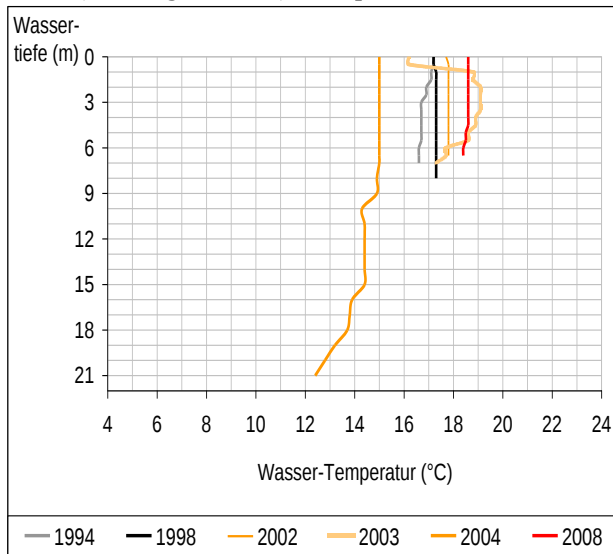
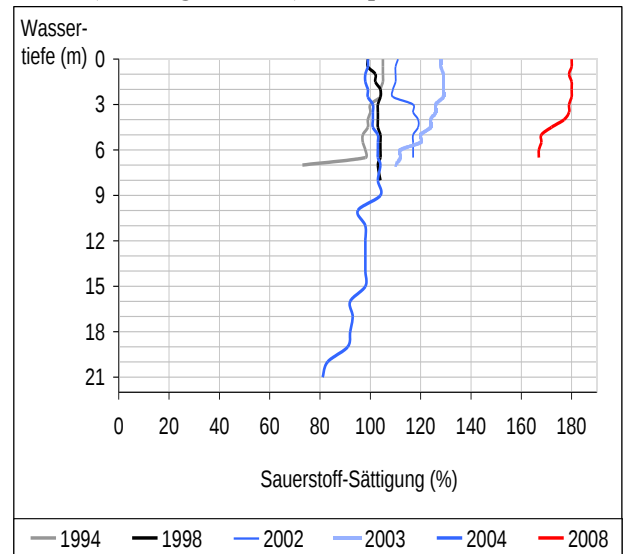


Abb.3: Sauerstoff-Profil an **M5**
(Seekrüger Bucht), Hauptbecken, Ostteil



An **M3** (Abb.2), **M4** (Abb.4) und **M6** (Abb.8) herrschte mit Ausnahme von zwei bzw. drei Profilen eine Temperaturschichtung vor. Die **oberflächennahen Wassertemperaturen** liegen zwischen 14,2°C und 19,6°C und überschreiten nur an **M3** und **M4** und nur im außergewöhnlich warmem Juli 1995 knapp 20°C. Die Wassertemperaturen in 25-30m Wassertiefe reichen von 9,5°C bis 18,6°C. Sie sind wegen der unterschiedlichen Schichtungsbe-

dingungen bei den September-Terminen meist höher als im Juli. Die **Tiefen-Temperatur** in 30 bis 35m Tiefe liegt an **M2** (Abb. 6) und **M6** zwischen 9,2°C und 18,6°C und **deutlich kühler** an **M3** zwischen 9,6 und 14,2 (Ausnahme 1995: 19,8°C) und an **M4** zwischen 9,6°C und 15,7°C: Die Messstelle **M2** (Abb.5) zeigt nur geringe Temperaturunterschiede in den Jahrgängen 1991, 1996 bis 2000 sowie 2008.

Abb.2: Temperatur-Profil an **M3**
(Fargauer Bucht), Hauptbecken, Westteil)

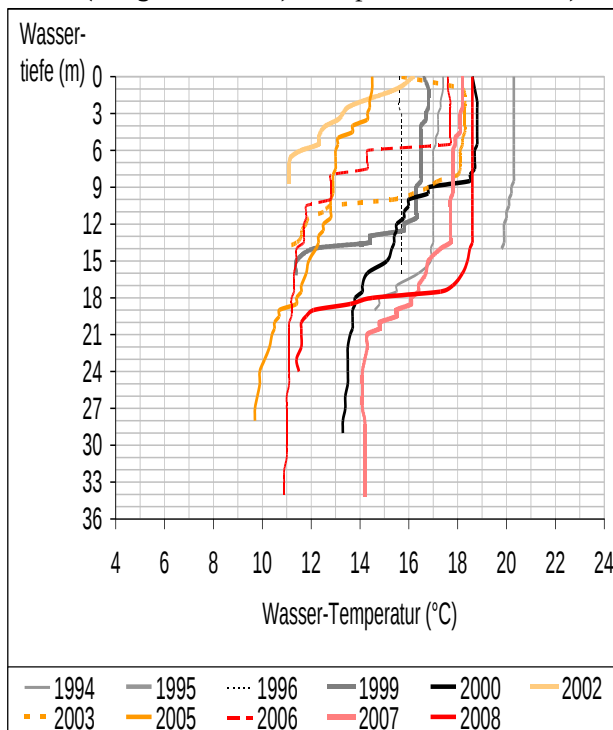
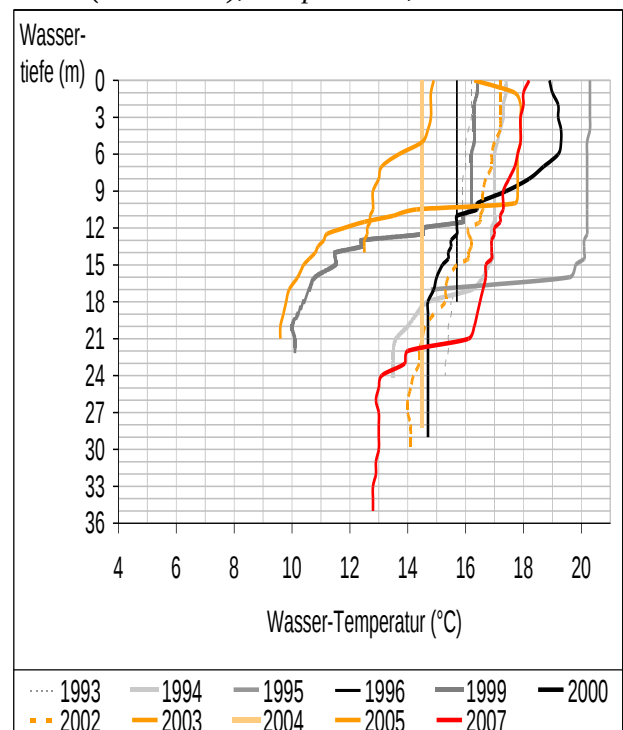


Abb.4: Temperatur-Profil an **M4**
(Grabensee), Hauptbecken, Westteil)



Sauerstoff-Profile

Die Sauerstoff-Temperatur-Profile wurden in allen Jahren im selben Zeitraum und zwar vormittags erfasst. Die Sauerstoffgehalte in den **oberflächennahen Schichten** liegen zwischen 76% (M3, 2006) und 180% (M5, 2008). Tendenziell zeichnen sich in den 2005 bis 2008 erfassten Vertikalprofilen hohe **Sauerstoff-Übersättigungen** sogar bis in große Wassertiefen ab. Eine ungewöhnliche für den Selenter See vielleicht mehr oder weniger charakteristische Sauerstoffverteilung wurde 2006 erfasst. Mit Sauerstoff **gesättigte Wasserkörper** überlagerten

mit Sauerstoff **übersättigte Wasserschichten** an **M2 (Abb.5)** und in extremen Maße an **M6 (Abb.7)**. Zeitnah gemessen zeigt sich an **M3 (Abb.10)** eine **Sauerstoff-Untersättigung** im gesamten Wasserprofil. Die beschriebenen Situationen an den Messstellen könnten das Resultat von starken Witterungseinflüssen sein z.B. von starken Westwinden, die oberflächennahe sauerstoffreiche Wasserkörper ostwärts auf noch stärker mit Sauerstoff angereichertes Oberflächenwasser schieben, während ausgleichend im westlichen Seeteil an Sauerstoff ärmere Wasserschichten an die Oberfläche treten.

Abb5: Sauerstoff-Profile an **M2**
(Kreuzkamp), Hauptbecken, Ostteil

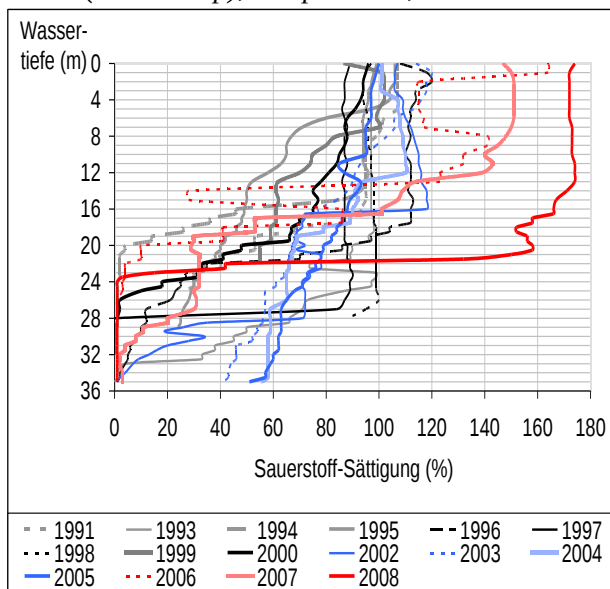


Abb.7: Sauerstoff-Profile an **M6**
(Bellin), Hauptbecken, Ostteil

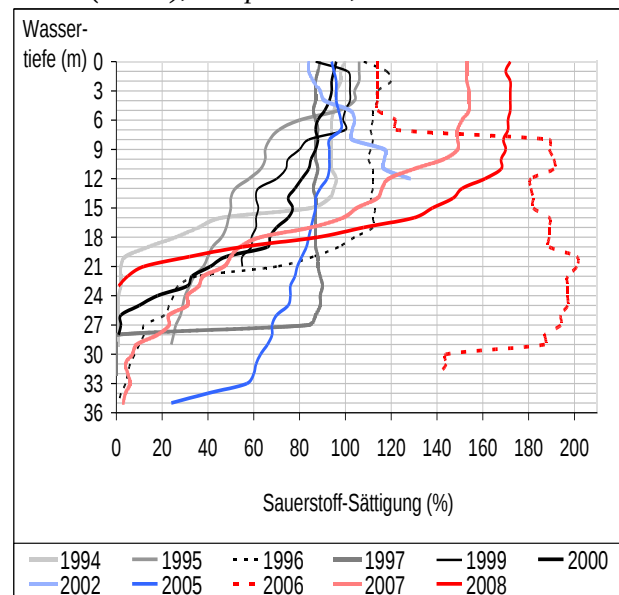


Abb.6: Temperatur-Profile an **M2**
(Kreuzkamp), Hauptbecken, Ostteil

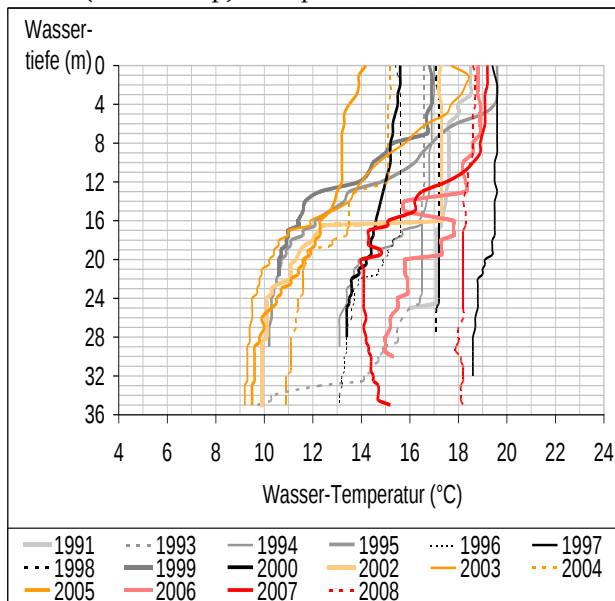
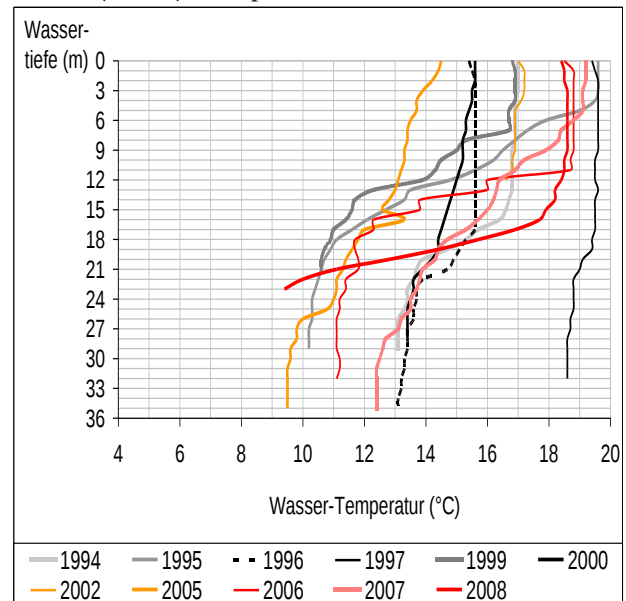
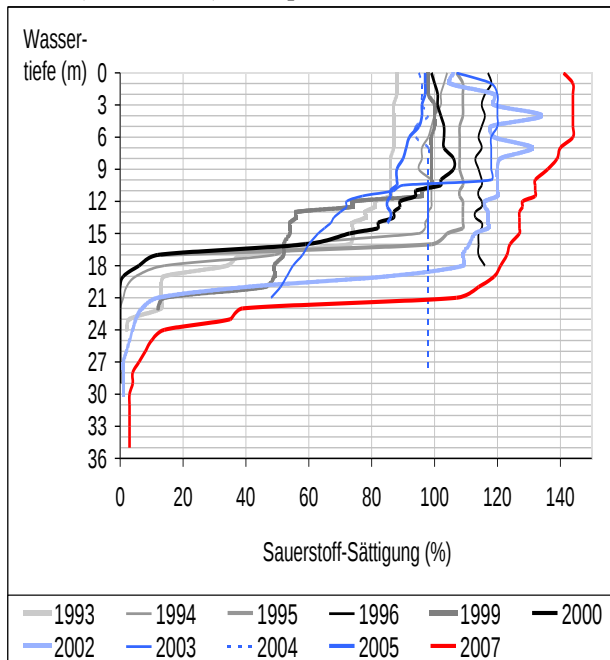


Abb.8: Temperatur-Profile an **M6**
(Bellin), Hauptbecken, Ostteil



Mit Ausnahme der Messstelle **M5** (Abb. 3), die bei allen Messungen durchgehend im gesamten Vertikalprofil eine ähnliche Sauerstoffsättigung (99 bis 180%) aufweist, wurde ansonsten überwiegend eine mehr oder weniger ausgeprägte **Sauerstoff-Schichtung** angetroffen. Ein Vergleich der übrigen vier in etwa den **gesamten Selenter See charakterisierenden Messstellen** zeigt, dass nur in den Messreihen dreier Jahrgänge jeweils **ähnliche Situationen** herrschen. Zum einen liegt die **Sprungschicht** 1994 an **M2** (Abb.5), **M3**, **M4** und **M6** gleichermaßen jeweils unterhalb von 14m. Desweiteren konnte 2002 mit zunehmender Tiefe ein Sauerstoffanstieg verzeichnet werden, der an **M6** (0m:84%, 12m:128%) und **M4** (0m:106, 4m:134%) stärker

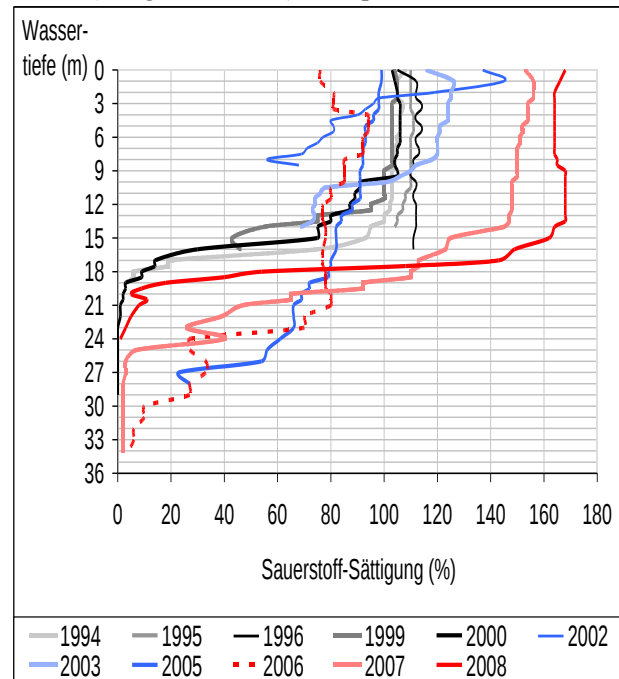
Abb.9: Sauerstoff-Profile an **M4**
(Grabensee), Hauptbecken, Westteil



ausgeprägt war als an **M2** (0m:106, 16m:118) und **M3** (0m:137%, 1m:145%). Als weitere Gemeinsamkeit zeigten 2005 die Vertikalprofile hochliegende und ausgedehnte Sprungschichten mit einem **eher langsam und stetig abnehmenden Sauerstoffgehalt**. Ähnliche Schichtungsverhältnisse sind an den beiden im **östlichen Seeteil** gelegenen Messstellen **M2** und **M6** häufiger zu beobachten. Als Gemeinsamkeit zeigen die Vertikalprofile von 1994 bis 1999 sowie 2007 und 2008 in einer ähnlichen Tiefe das Einsetzen der Sprungschicht. Die 1996 erfassten Vertikalprofile lassen für den gesamten See eine gleichförmige Sauerstoffverteilung im Oberflächenwasser vermuten. An **M2** und **M6** konnte über der gemeinsamen bei 18m einsetzenden Sprung-

schichtgrenze eine Wasserschicht mit 100-120% Sättigung angetroffen werden, ähnlich den Sauerstoffbedingungen in der ungeschichteten Wassersäule an **M3** und **M4**, die von der Oberfläche bis über dem Sediment ebenfalls bei 110 bis 120% lag. Die oben geschilderte Situation einer durchmischten Wassersäule ist jedoch eher untypisch für diese beiden Messstellen und eventuell bedingt durch Vorherrschen eine besondere Windsituation.

Abb.10: Sauerstoff-Profile an **M3**
(Fargauer Bucht), Hauptbecken, Westteil



Auf Grund ihrer ansonsten hinsichtlich der Hauptwindrichtung eher geschützten Lage sind die beiden im **Westteil des Selenter Sees** gelegenen Messstellen **M3** und **M4** vielmehr gekennzeichnet durch eine stabile Sauerstoff-Schichtung mit tief zwischen 10 und 23m liegenden **kurzen, ausgeprägten Sprungschichten mit schnellem Sauerstoff-Rückgang**. An **M3** und **M4** geht die Sauerstoff-Sättigung unterhalb von ca. 20m Tiefe gegen 0%, wohingegen an **M2** die Sättigung in 20m Tiefe zwischen 29% (2007) und 158% (2008) liegt (Ausnahme 1994: 4%). Auch an **M6** treten in 20m Tiefe Sauerstoff-Sättigungen zwischen 88% (1997) und 201% (2006) auf.

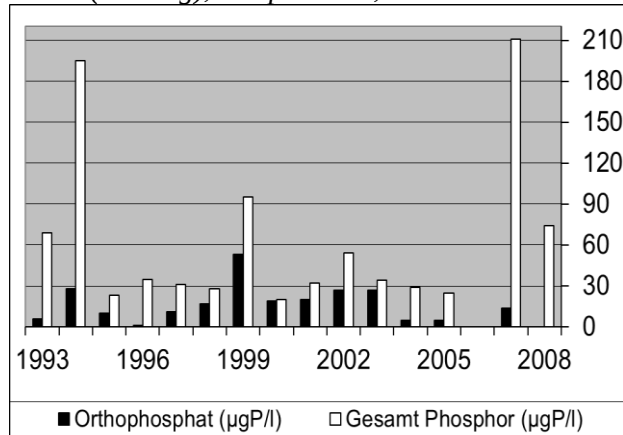
Nährstoffe und weitere chemische Parameter

Im Hauptbecken des Selenter Sees wurden chemische Analysen an fünf Probenstellen durchgeführt, wobei an **M3** (Fargau), **M4** (Grabensee), **M5** (See-

krüger Bucht) und **M7** (Pülsen) die Probenentnahme jeweils vom Ufer und an **M6** (Bellin) vom Fischerboot aus erfolgte.

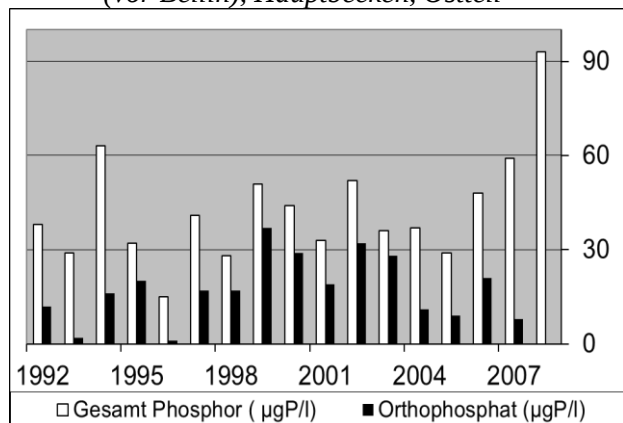
Die **geringsten Konzentrationen** an Gesamt-Phosphor von ca. 20 µgP/l zeigen alle Messstellen in den Proben der Jahrgänge 1995 und 1996. Die Messstellen **M3** und **M4** weisen ähnliche Konzentrationen auf.

Abb.11: Phosphor-Konzentrationen an **M5** (Seekrug), Hauptbecken, Ostteil



Drei Schwerpunkte mit hohen Konzentrationen an Gesamt-Phosphor weisen alle Messstellen in den Proben derselben Jahrgänge (1994, 2007, 2008) auf. Die jeweils höchsten Konzentrationen (**M3** und **M4**: 88 µgP/l, **M7**: 131 µgP/l) bzw. zweithöchsten (**M5**: 195 µgP/l, **M7**: 131 µgP/l) der genannten Messstellen werden 1994 sowie 2007 (**M5**: 211 µgP/l, **M3**: 60 µgP/l, **M7**: 95 µgP/l) und 2008 (**M4**: 61 µgP/l, **M6**: 93 µgP/l) erreicht.

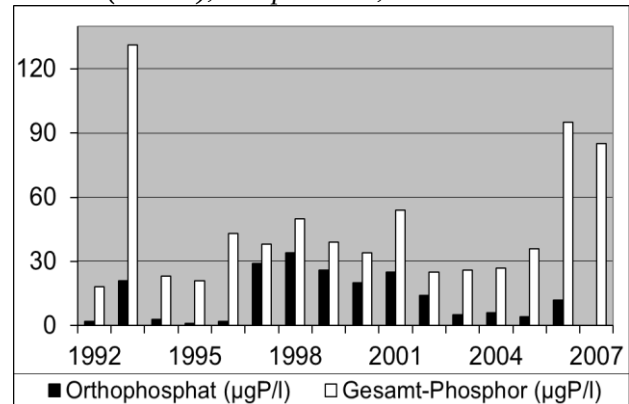
Abb.12: Phosphor-Konzentrationen an **M6** (vor Bellin), Hauptbecken, Ostteil



Extrem hohe Konzentrationen an Gesamt-Phosphor treten an **M5** auf. Nur an **M6**, der einzigen Messstelle mit Probenahme vom Boot aus, handelt es sich 2008 um das absolute Maximum. Weitere Schwerpunkte finden sich in den Jahrgängen

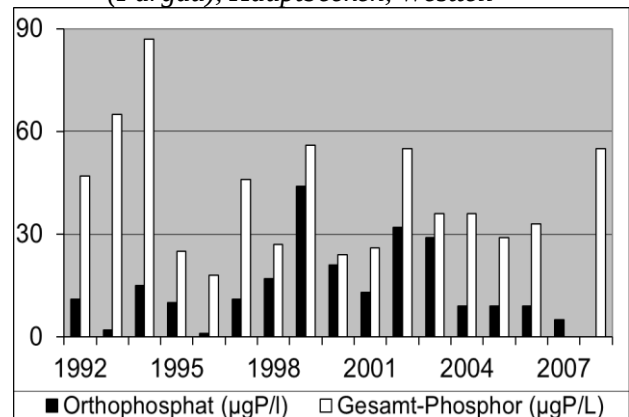
1999 bis 2002 mit Konzentrationen zwischen 50 und 60 µgP/l (Ausnahme **M5** 1999: 95 µgP/l).

Abb.13: Phosphor-Konzentrationen an **M7** (Pülsen), Hauptbecken, Ostteil



In den Proben aus diesen Jahren ist der Anteil des **Orthophosphates** am Gesamt-Phosphor meistens relativ hoch.

Abb.14: Phosphor-Konzentrationen an **M3** (Fargau), Hauptbecken, Westteil



Die **geringsten Konzentrationen** an Gesamt-Phosphor von ca. 20 µgP/l zeigen alle Messstellen in den Proben der Jahrgänge 1995 und 1996. Die Messstellen **M3** und **M4** weisen ähnliche Konzentrationen auf.

Abb.15: Phosphor-Konzentrationen an **M4** (Grabensee), Hauptbecken, Westteil

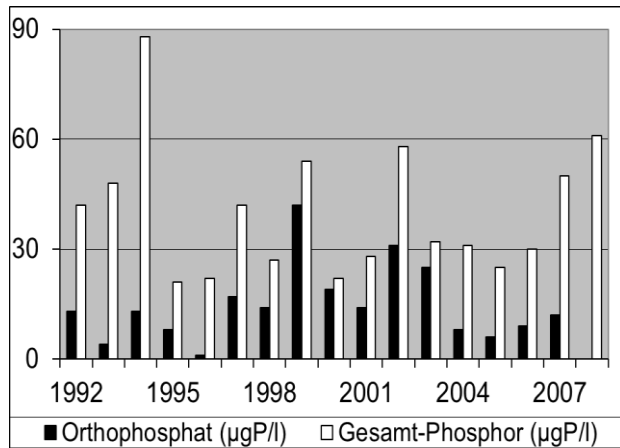
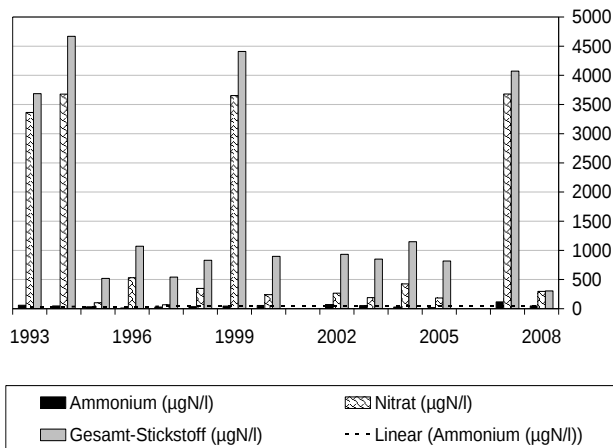


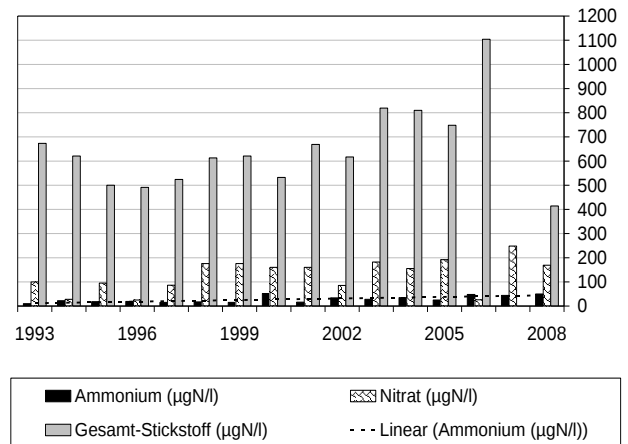
Abb.16: Stickstoff-Konzentrationen an M5 (Seekrug), Hauptbecken, Ostteil



Nur an M5 zeigen die Proben aus den Jahren mit hohen Konzentrationen an Gesamt-Phosphor (1994, 1999, 2007) parallel auch **extrem hohe Konzentrationen an Nitrat und Gesamt-Stickstoff**. Während an allen Messstellen die Nitrat-Konzentration zu meist weit weniger als die Hälfte des Gesamt-Stickstoffs ausmacht, stellt diese an M5 im Extremfall bei über 4000µgN/l mehr als dreiviertel des Summenparameters dar.

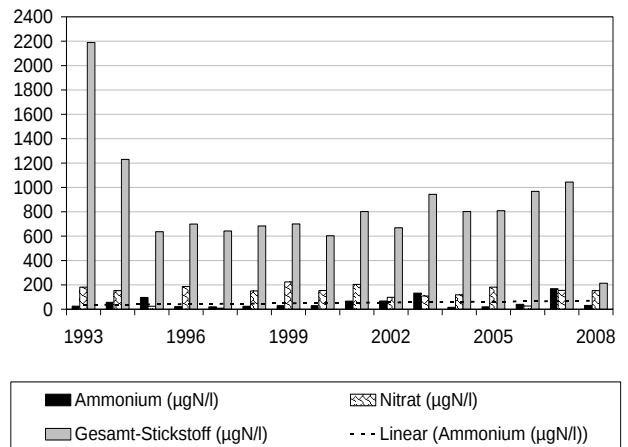
In den Proben der Messstellen M3, M4, M6 und M7 liegen bis 2002 die Konzentrationen des Gesamt-Stickstoffs zwischen 400 und 600µgN/l und zeigen tendenziell eine **Zunahme zwischen 2003 und 2007** (M3: 833µgN/l, M4:833, M6:1104µgN/l, M7: 1044). Während M6 das absolute Maximum in

Abb.17: Stickstoff-Konzentrationen an M6 (vor Bellin), Hauptbecken, Ostteil)



diesem Zeitraum erreicht, wurden bereits 1993 als Gemeinsamkeit die **Höchstkonzentrationen an M3** (904µgN/l), **M4** (925µgN/l) und **M7** (2981µgN/l) erfasst. Die **niedrigste Gesamt-Stickstoff Konzentration** wird 2008 parallel an allen Messstellen (181-414µgN/l) festgestellt.

Abb.18: Stickstoff-Konzentrationen an M7 (Pülsen), Hauptbecken, Ostteil



Die Nitrat-Konzentrationen zeigen an M3, M4 und M6 ab 1998 Schwankungen auf einem höheren und an M7 auf einem ähnlichen Niveau wie in den Jahren zuvor, während sich die Proben von M5 durch extreme Unterschiede charakterisieren lassen. Die **Ammonium-Konzentrationen** zeigen an allen Messstellen eher geringfügige Schwankungen.

Abb.19: Stickstoff-Konzentrationen an M3 (Fargau), Hauptbecken, Westteil

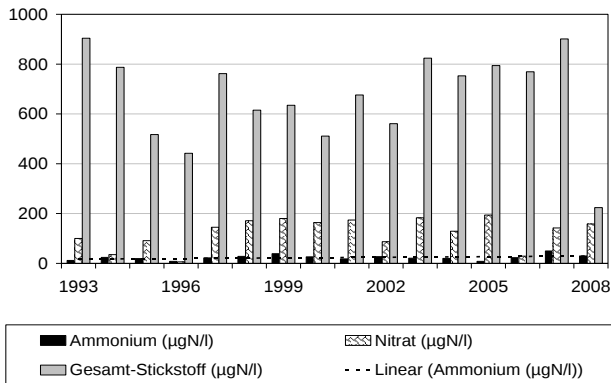
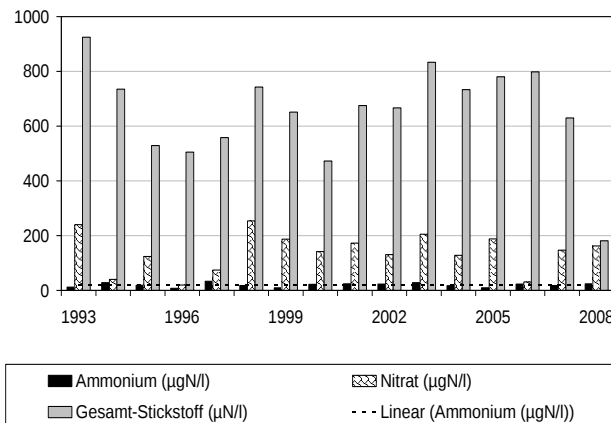


Abb.20: Stickstoff-Konzentrationen an **M4** (Grabensee), Hauptbecken, Westteil



Tab.1: Chemische Parameter (Herbst) **M5** (Seekrug), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	7,6	409	2	53
1994	8,0	372	6,6	24
1995	8,1	341	3,7	23
1996	8,2	334	5,5	31
1997	8,1	313	4,5	17
1998	8,0	332	4,3	30
1999	7,9	347	7,9	46
2000	7,9	319	6,9	45
2001	8,1	288	5,4	
2002	8,0	297	6	17
2003	7,8	305	5,3	25
2004	7,8	315	3,6	40
2005	7,9	295	5,9	33
2006				
2007	7,7	451		19
2008	8,0		5,8	4
Mittel	7,9	315	5,2	29

Das Konzentrationsverhältnis von Gesamt-Stickstoff zu Gesamt-Phosphor **TN:TP** ist an allen Messstellen ähnlich (Ausnahme 1993, **M5**, **M7**).

Eine **Stickstoff-Limitation** liegt 1994 (Ausnahme **M5**) sowie 2008 an allen Messstellen vor. Charakteristischerweise ist **M5** ansonsten in allen Proben **Phosphor-limitiert**. Die anderen Messstellen sind im Wechsel ohne Limitation bzw. Phosphor limitiert

Tab.2: Chemische Parameter (Herbst) **M3** (Fargau), Hauptbecken, Westteil

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	8,0	340	3,7	14
1994	8,4	345	5,0	9
1995	8,1	335	4,1	21
1996	8,2	311	4,6	25
1997	8,1	321	4,4	17
1998	8,1	315	5,0	23
1999	8,1	301	6,5	11
2000	8,1	317	5,7	21
2001	8,1	284	4,7	26
2002	8,1	283	5,1	10
2003	7,8	308	4,7	23
2004	7,9	294	5,4	21
2005	7,9	287	5,7	27
2006	7,9	281	4,5	23
2007	8,0	296		15
2008	8,1		5,9	4
Mittel	8,1	308	5,0	18

Tab.3: Chemische Parameter (Herbst) **M4** (Grabensee), Hauptbecken, Westteil

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	8,1	334	3,7	19
1994	8,2	340	4,2	8
1995	8,1	337	3,9	25
1996	8,3	312	4,4	23
1997	8,1	310	4,9	13
1998	8,0	327	4,4	28
1999	8,1	303	6,1	12
2000	8,1	305	7,1	22
2001	8,1	288	5,8	24
2002	8,1	292	4,7	12
2003	7,8	315	5,1	26
2004	7,9	301	5,1	24
2005	7,8	299	6,6	31
2006	7,9	283	5,7	27
2007	8,0	303		13
2008	8,1		6,5	3
Mittel	8,0	310	5,2	19

Und weisen im Zeitraum 2003 bis 2006 durchgehend Phosphor-Limitation auf. Die **pH-Werte** lagen an den Messstellen **M3**, **M4** und **M6** tendenziell

höher (7,7 und 8,3) als an **M5** und **M7** (7,5-8,2). In dem Zeitraum 2003 bis 2007 häufen sich an allen Messstellen die niedrigen pH- Werte. Die **geringste Leitfähigkeit** findet sich an allen Messstellen 2008 zwischen 229µS/cm (**M6**) und 279µS/cm (**M5**).

Tab.4: Chemische Parameter (Herbst) **M6**
(vor Bellin), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	8,1	343	2,9	23
1994	8,4	316	4,8	10
1995	8,1	327	3,6	16
1996	8,2	314	4,3	33
1997	8,1	296	5,4	13
1998	8,1	303	3,9	22
1999	8,1	282	5,7	12
2000	7,9	310	5,1	18
2001	8,2	279	5,2	20
2002	8,1	276	4,8	12
2003	7,8	291	4,6	23
2004	7,9	301	3,9	22
2005	7,9	288	4,8	26
2006	7,9	292	5,9	23
2007	7,7	308		
2008	8,3		5,4	4
Mittel	8,0	302	4,7	18

Tab.5: Chemische Parameter (Herbst) **M7**
(Pülsen), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	8,1	333	3,8	122
1994	8,0	357	5,7	9
1995	7,8	379	4,0	28
1996	8,1	326	5,5	33
1997	8,2	315	5,3	15
1998	8,0	335	4,8	18
1999	8,1	297	6,6	14
2000	8,1	305	5,8	15
2001	8,1	290	5,1	24
2002	8,0	291	6,6	12
2003	7,5	332	6,3	38
2004	7,9	296	5,8	31
2005	7,9	307	5,1	30
2006	8,0	283	6,0	27
2007	8,0	298		11
2008	8,1		6,0	3
Mittel	8,0	316	5,5	27

Die **höchste Leitfähigkeit** (340-379µS/cm) wird an allen Messstellen in den Proben der Jahre 1993 bis 1995 festgestellt mit Ausnahme von **M5** mit **einem**

absoluten Maximum 2007 (451 µS/cm). **Minimale** Werte des gelösten organischen Kohlenstoffs **DOC** (2-3,8mg/l) werden 1993 und **maximale** (5,9–7,9 mg/l) 1999 parallel an allen Messstellen erreicht. An **M6** wird 2006 das absolute Maximum festgestellt.

Sichttiefen

Sichttiefen-Messungen in unterschiedlichem Umfang liegen vor von den Meßstellen **M2** (Kreuzkamp), **M5** (Seekrug) und **M6** (Bellin). An **M6** sind die Sichttiefen mit wenigen Ausnahmen **tendenziell weitaus größer** als an den beiden anderen Messstellen. An **M2** wiederum sind die Sichttiefen meistens 20-30cm größer als an **M5** bei einem tendenziell ähnlichen Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang. Beispielsweise beträgt die maximale erfasste Sichttiefe 9,5m an **M6**, 8,2m an **M2** und 7,9m an **M5**. An **M2** liegen die mittleren **Frühjahrssichttiefen** 1,5m (2006) bis 5,5 m (1994, 1995). In den Jahren 1993 bis 1995 sind die Werte mit 5,3-5,5 m besonders hoch. In diesen Jahren ist es deswegen nicht möglich ein **Klarwasserstadium** abzugrenzen, und zwar sowohl vom Frühjahrs- als auch vom Sommer-Maximum, da auch zum Sommer hin die Sichttiefen hoch blieben. In den anderen Jahren beginnt das Klarwasserstadium **relativ spät**, in der 21.-23. Woche (Ausnahme 1996: 19. Woche) und ab 2001

Tab. 6: Saisonale Sichttiefen an **M5**
(Seekrug), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	mittl. ST
Jahr	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1994			5,4	5,5	4,9
1995			4,8	6,0	4,7
1996	23	6,8 (25)	3,3	5,8	5,0
1997	23	7,0 (24)	3,8	4,8	4,4
1998	22	7,0 (25)	4,2	4,7	3,5
1999	22	7,9 (25)	3,4	3,5	
2000	21	6,2 (23)	2,8	5,7	4,6
2001	18	6,0 (22)	2,0	4,5	4,1
2002	19	7,0 (22)	2,4	2,6	4,5
2003	19	6,3 (24)	2,5	3,5	3,9
2004	19	6,2 (20)	2,4	4,2	3,3
2005	20	6,1 (26)	4,2	4,2	4,1
2006	18	5,7 (25)	1,3	4,1	4,3
2007	20	7,0 (24)	3,2	4,9	3,7
2008	16	5,3 (22)	3,2	3,7	3,2

liegen die Werte der mittleren Frühjahrssichttiefen niedriger zwischen 1,5 (2006) und 3,6m (2005). Die **maximalen Sichttiefen** reichen von 5,9m (2002)

bis 8,2m (2003) und die mittleren **Sommer-Sichttiefen** 2,8m (2002) bis 6,0m (1994, 1995).

Tab. 7: Saisonale Sichttiefen an **M2**
(Kreuzkamp), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start Woche	max. ST(m) Woche (W)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)
1991	22	7 (25)	3,9	3,4	4,4
1992	23	8 (25)	4,4	4,1	
1993	-	-	5,3	4,9	
1994	-	-	5,5	6,0	5,5
1995	-	-	5,5	6,0	4,9
1996	19	7 (26)	2,9	5,8	5,4
1997	23	7 (24)	4,0	5,0	4,7
1998	22	7,1 (25)	4,3	4,9	3,9
1999	22	8 (25)	3,7	3,7	
2000	21	6,4 (23)	3,0	5,8	4,8
2001	18	6 (21)	2,9	4,8	4,2
2002	19	5,9 (21)	2,5	2,8	4,2
2003	18	8,2 (25)	2,9	3,9	4,0
2004	17	7,3 (19)	2,2	4,1	3,5
2005	19	6 (24)	3,6	4,7	4,5
2006	18	6,7 (24)	1,5	4,3	4,9
2007	18	7,5 (24)	3,0	4,7	4,1
2008	18	7 (22)	3,1	4,0	3,2

Sie zeigen eine Zunahme von 1991 (3,4m) bis 1995 und schwanken mit Ausnahme von 1999 (3,7), 2002 (2,8m) und 2003 (3,9m) bis 2008 zwischen 4 und 5m. Die Herbstsichttiefen liegen zwischen 3,2 (2008) und 5,5m (1994). Mit Ausnahme von 1994 (5,5m) und 1998 (3,9m) 2004 (3,5m) und 2008

(3,2m) bewegen sich diese immer zwischen 4 und 5m. An **M5** (Seekrug) werden seit 1994 Sicht-Tiefenmessungen durchgeführt. Tendenziell den gleichen Verlauf im Jahresgang zeigend, sind die Sichttiefen an M5 jedoch meistens um 20 -30cm geringer als an **M2**. Die mittleren **Frühjahrssich-**

tiefen liegen an **M5** im Bereich von 1,3m (2006) bis 5,4m (1994).. Auch an dieser Probenstelle war in den Jahren 1994 und 1995 wegen einer lang anhaltenden Klarwasserphase ein eigentliches **Klarwasserstadium** nicht zu definieren. Die **maximalen Sichttiefen** liegen mit 5,3m (2008) bis 7,9m (1999) in einem ähnlichen Bereich wie an **M2**. Die mittleren **Som** Die mittleren **Sommer-Sichttiefen** an **M5** reichen von 2,6m (2002) bis 6,0m (1995) und zeigen die gleiche Abfolge wie an **M2** mit hohen Werten in den Jahren 1994 bis 1996 und 2000 und besonders niedrigen Werten in 1999, 2002, 2003 und 2008 Die Herbst-Sichttiefen bewegen sich in einer ähnlichen Größenordnung wie **M2**.

An **M6** (Bellin) liegen Sichttiefen-Messreihen vor aus den Jahren 1999 bis 2006. Die maximalen **Sichttiefen** liegen zwischen 8m (2005, 2006) und 9,5m (2000). Die nur für 1999 bis 2001 ermittelbaren **mittleren Frühjahrssichttiefen** liegen zwischen 4,3m und 6,3m. In zwei Jahresgängen (1999, 2000) ist die **mittlere Sommer-Sichttiefe**, gelegen zwischen 2,2m (1999) und 6,7m (2001), geringer als an **M2**. Die mittleren **Herbst-Sichttiefen** sind an **M6** um mehr als einen Meter größer als an **M2**.

Tab.8: Saisonale Sichttiefen an **M6**
(vor Bellin), Hauptbecken, Ostteil

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start Woche	max. ST(m) Woche (W)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)	mittl. ST (m)
1999	18	9 (19)	6,0	2,2	5,6
2000	20	9,5 (21)	4,3	4,8	6,8
2001	21	9 (26)	6,3	6,7	5,9
2002		9 (22)		5,8	
2003		9 (22)			
2004				4,5	
2005		8 (25)		5,5	5,8
2006		8 (25)		4,2	5

Abb.21: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang an **M6** (Bellin)

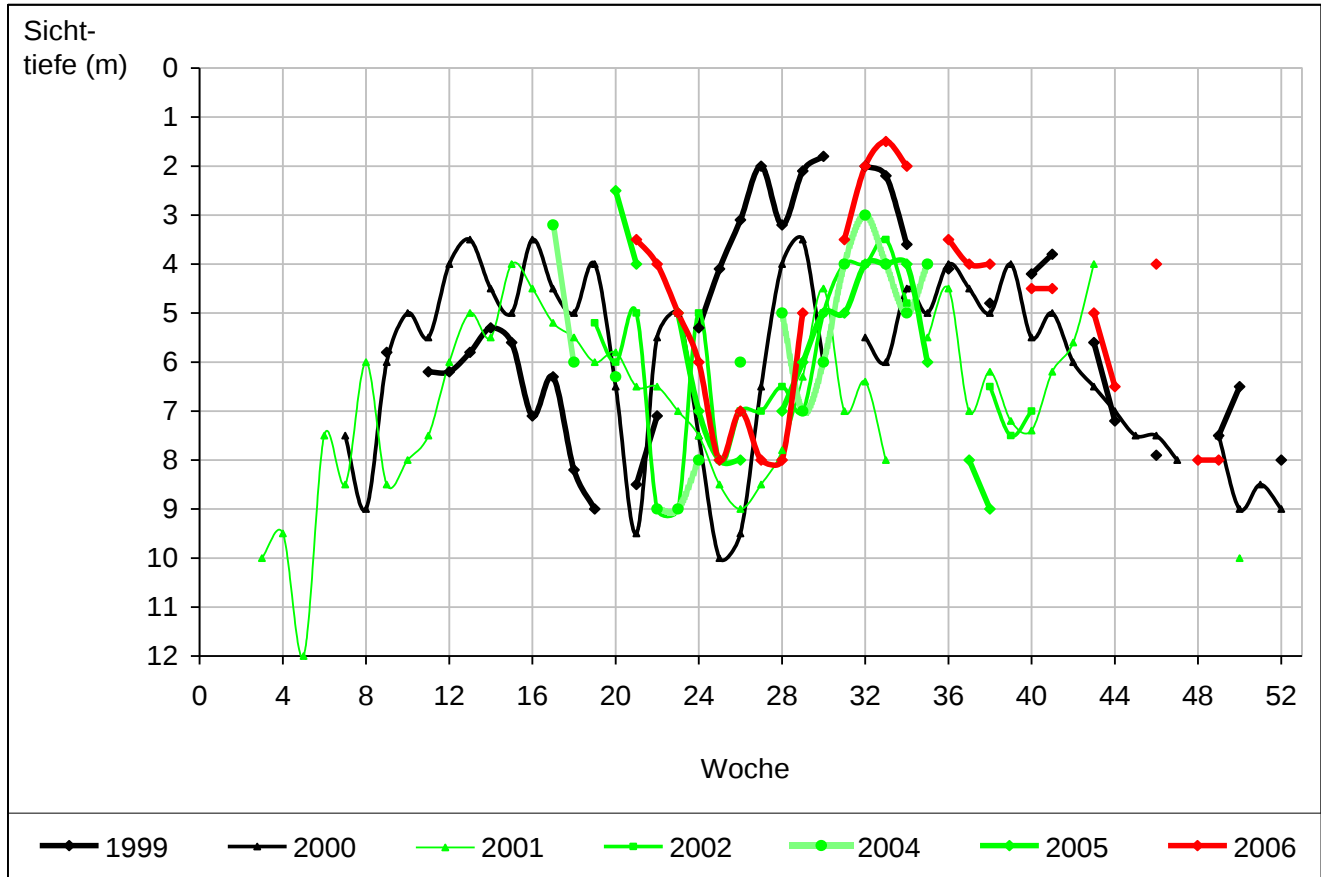


Abb.22 : Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang an **M2** (Kreuzkamp)
2005 -2008



1991 - 2005

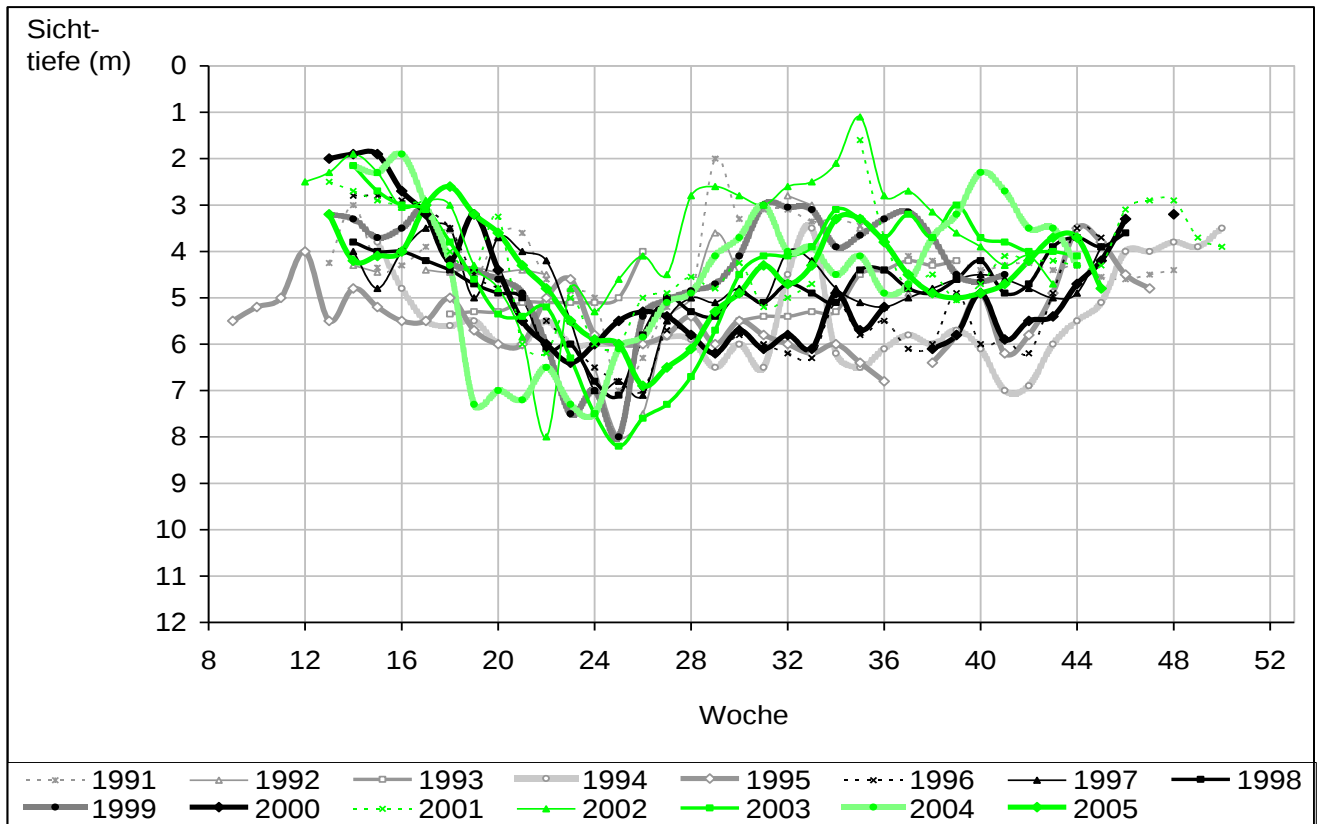
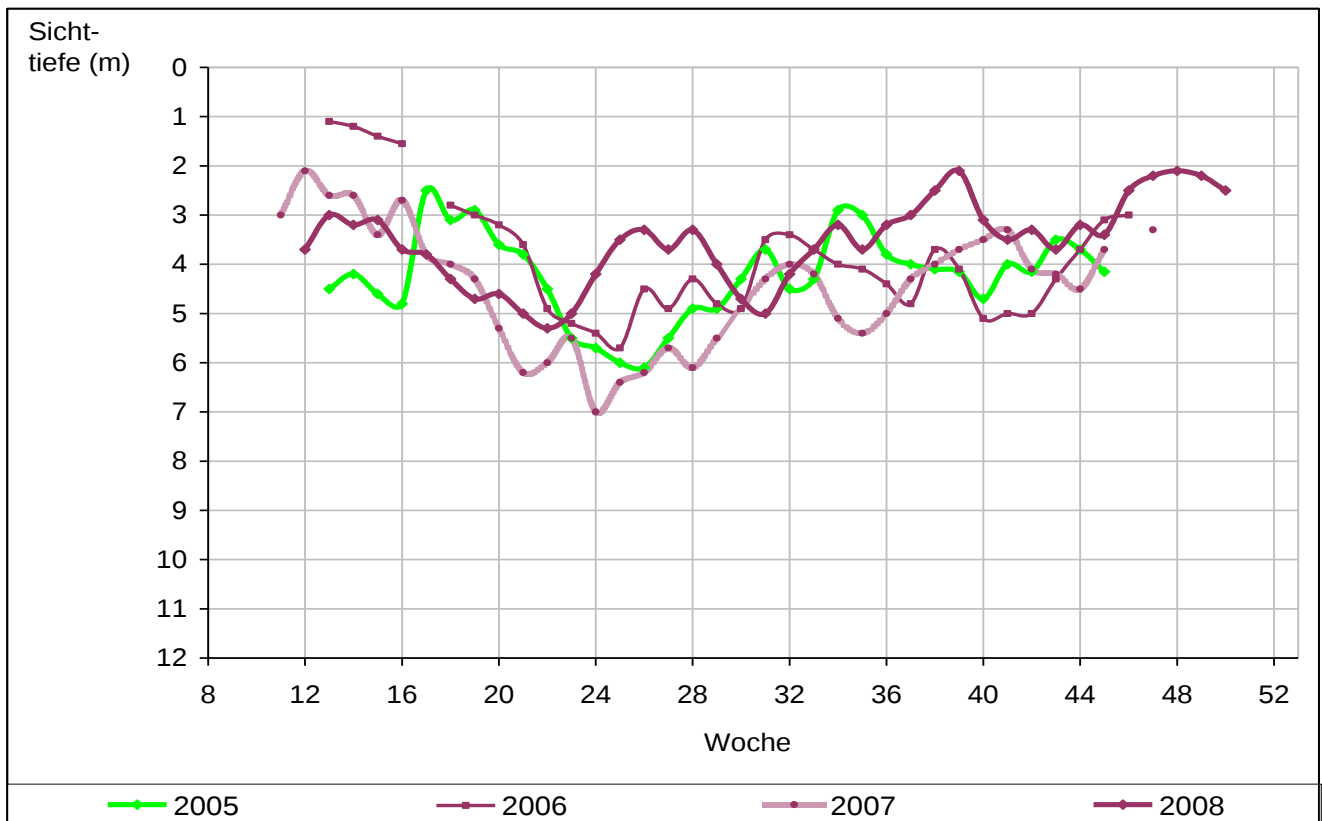
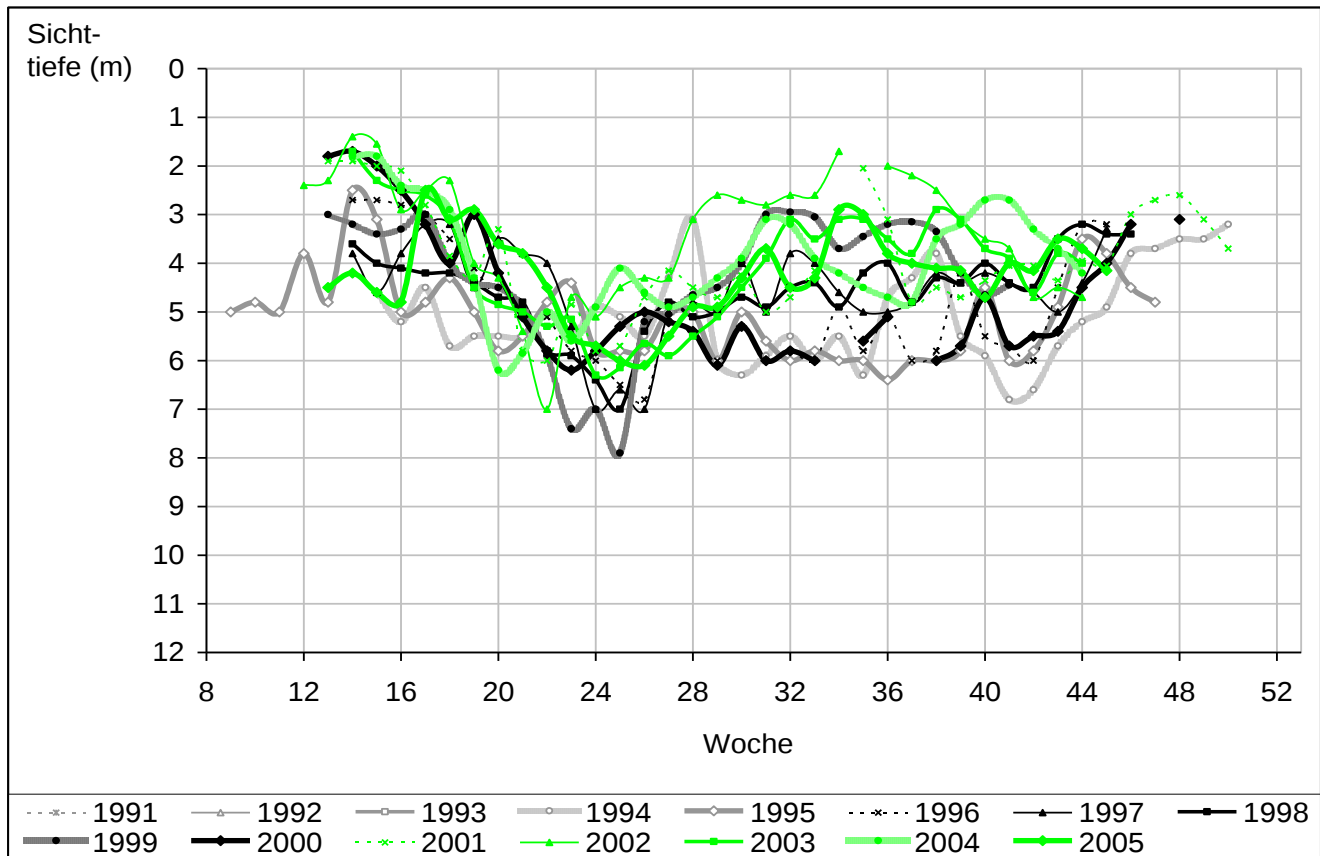


Abb.23: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang an M5 (Seekrüger Bucht)

2005 – 2008



1991 – 2005

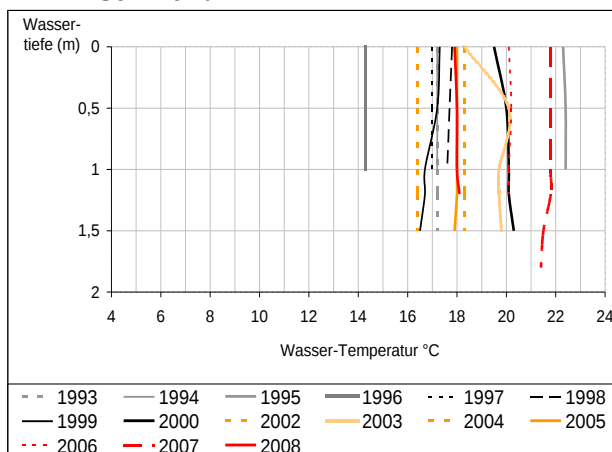


Giekauer Bucht

Temperatur- Profil

In der Giekauer Bucht liegt die Meßstelle **M1**. Sie weist bei einer Wassertiefe von nur maximal 2,5 m keine **Temperaturschichtung** auf. Die Temperaturen reichten von 14,3 °C (September 1996) bis 22,4 °C (Juli 1995).

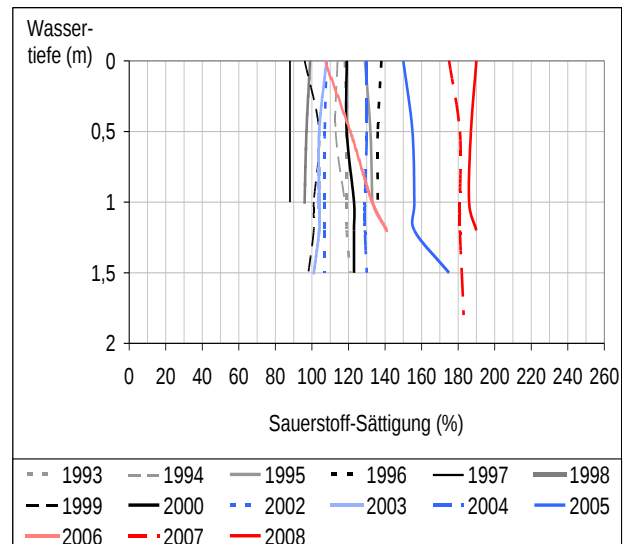
Abb.24: Vertikalprofile der Wassertemperatur im Sommer an **M1**



Sauerstoff-Profil

Im August 1993, September 1994, 1996 und Juli 1995, 2000, Juni 2004, 2005, 2007 und 2008 wurde jeweils eine deutlich **Sauerstoff-Übersättigung** (120-190 %) festgestellt, bei den anderen drei Terminen in etwa Sättigung (88-108 %). Eine Sauerstoff-Schichtung gab es nicht.

Abb.25: Vertikalprofile der Sauerstoff-Sättigung im Sommer an **M1**



Nährstoffe und weitere chemische Parameter

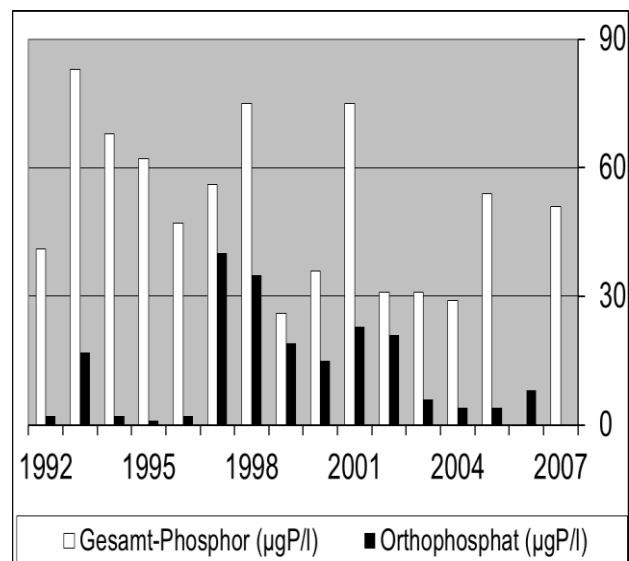
Die **pH-Werte** reichen von 7,4 bis 8,1 ähnlich wie an **M5** und **M7** und liegen damit etwas niedriger als an den anderen Messstellen des Hauptbeckens (7,5 bis 8,4). Die **Leitfähigkeit** liegt zwischen 266 und 407 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ebenfalls in einer ähnlichen Größenordnung wie an **M5** und **M7** und etwas höher als an den weiteren Messstellen (229 bis 345 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Die Werte nehmen im Untersuchungszeitraum sukzessive ab und erreichen an **M1** ebenso wie an allen weiteren Messstellen 2008 einen ähnlich minimalen Wert um 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Ausnahme M6: 229 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Die Gehalte an gelöstem organischen Kohlenstoff **DOC** liegen im Bereich 3,9 bis 8,6 mg/l und sind damit die höchsten von allen Messstellen (2,9 bis 7,9 mg/l).

Tab.9: Chemische Parameter (Herbst) an **M1**

Jahr	pH	Leitf uS/cm	DOC mg C/l	TN:TP
1993	7,9	389	4,2	55
1994	8,0	400	6,8	23
1995	8,1	366	3,9	13
1996	8,0	407	6,5	61
1997	8,1	364	6,2	24
1998	7,5	363	5,5	38
1999	7,8	349	8,3	28
2000	7,7	325	6,5	26
2001	8,1	301	5,3	28
2002	7,9	337	8,6	21
2003	7,4	329	6,3	37
2004	7,8	300	5,5	29
2005	7,8	288	5,9	36
2006	7,8	292	6,3	25
2007	8,0	320		8
2008	8,0		5,8	6
Mittel	7,9	342	6,1	29

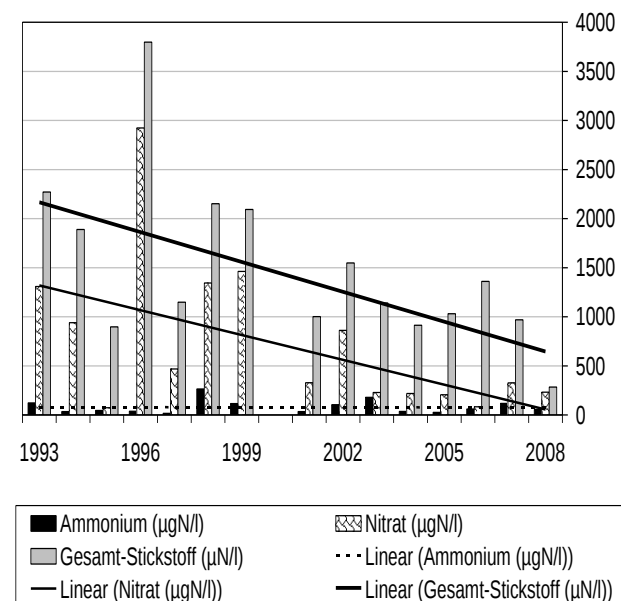
Vergleichbar mit der Situation im Hauptbecken konnten vier Schwerpunkte (1994, 1999, 2002 und 2007) mit extrem **hohen Konzentrationen** an **Gesamt-Phosphor** angetroffen werden. Parallel zu **M5** wurde die zweit höchste Konzentration 1994 (83 $\mu\text{gP}/\text{l}$) und das absolute Maximum 2007 (211 $\mu\text{gP}/\text{l}$) festgestellt. In den Proben der Jahre 1998 bis 2003 war der Anteil des **Orthophosphates** am Gesamt-Phosphor parallel zu den Proben aus dem Hauptbecken stark erhöht.

Abb.26: Phosphor-Konzentrationen an **M1**



Als einzige Messstelle zeigte **M1** 1996 die maximale Konzentration an **Nitrat** (2924 $\mu\text{gN}/\text{l}$) und **Gesamt-Stickstoff** (3798 $\mu\text{gN}/\text{l}$), wobei diese für die Giekauer Bucht extremen Werte in den Proben dreier Jahrgänge an **M5** jedoch noch weitaus höher lagen. Als einzige Messstelle des Selenter Sees zeigt **M1** in der Giekauer Bucht eindeutig einen Rückgang der Konzentrationen an Nitrat und Gesamt-Stickstoff.

Abb.27: Stickstoff-Konzentrationen an **M1**



Die **maximale Ammonium-Konzentrationen** beträgt 264 $\mu\text{gN}/\text{l}$ (1998). Ansonsten schwanken diese zwischen 17 und 180 $\mu\text{gN}/\text{l}$ im gesamten Untersuchungszeitraum und damit in einem an **M5** und **M7** vergleichbaren Bereich, während die maximalen

Konzentrationen an den weiteren Messtellen um $50\mu\text{gN/l}$ und darunter (**M6**) liegen. Bezüglich des Verhältnisses von **TN:TP** zeigen 2008 alle Messstellen und **M1** zusätzlich auch noch 2007 eine Stickstoff-Limitation. In den Proben der weiteren Jahrgänge stellt mit Ausnahme von 1995 (keine Limitation) Phosphor den **limitierenden Nährstoff** dar.

Sichttiefen

Die Sichttiefen-Verhältnisse sind in der Giekauer Bucht völlig anders als im Hauptbecken des Sees.

1997			1,2	1,1	0,9
1998			0,8	1,0	0,9
1999			0,9	1,0	
2000			0,8	1,1	0,9
2001			0,9	0,9	0,8
2002			1,0	0,7	1,0
2003			0,9	0,8	0,9
2004			1,2	1,0	1,0
2005			1,1	1,1	1,1
2006			0,6	1,1	1,2
2007			1,0	1,1	0,9
2008			1,1	1,1	0,9

Tab.10: Saisonale Sichttiefen an **M1**

Jahr	Klarwasserstadium		Frühj.	Sommer	Herbst
	Start	max. ST(m)	mittl. ST	mittl. ST	mittl. ST
Jahr	Woche	Woche (W)	(m)	(m)	(m)
1991			1,3	1,0	1,3
1992			1,4	1,1	
1993					0,9
1994			1,4	1,2	1,1
1995			1,2	1,0	0,8
1996			0,9	1,1	1,0

Die mittleren **Frühjahrssichttiefen** betragen nur 0,6m (2006) bis 1,4m (1992,1994). Ein **Klarwasserstadium** ist nie erkennbar. Die mittleren **Sommer-Sichttiefen** liegen zwischen 0,7m (2002) und 1,2m (1994) und sind damit ähnlich gering wie die Frühjahrswerte. Die mittleren **Herbstwerte** betragen 0,8m (1995,2001) bis 1,3m (1991). In der Giekauer Bucht schwanken die Sichttiefen weitaus weniger stark als im Hauptbecken.

Abb.28: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang an **M1** (Giekauer Bucht)

2005 – 2008

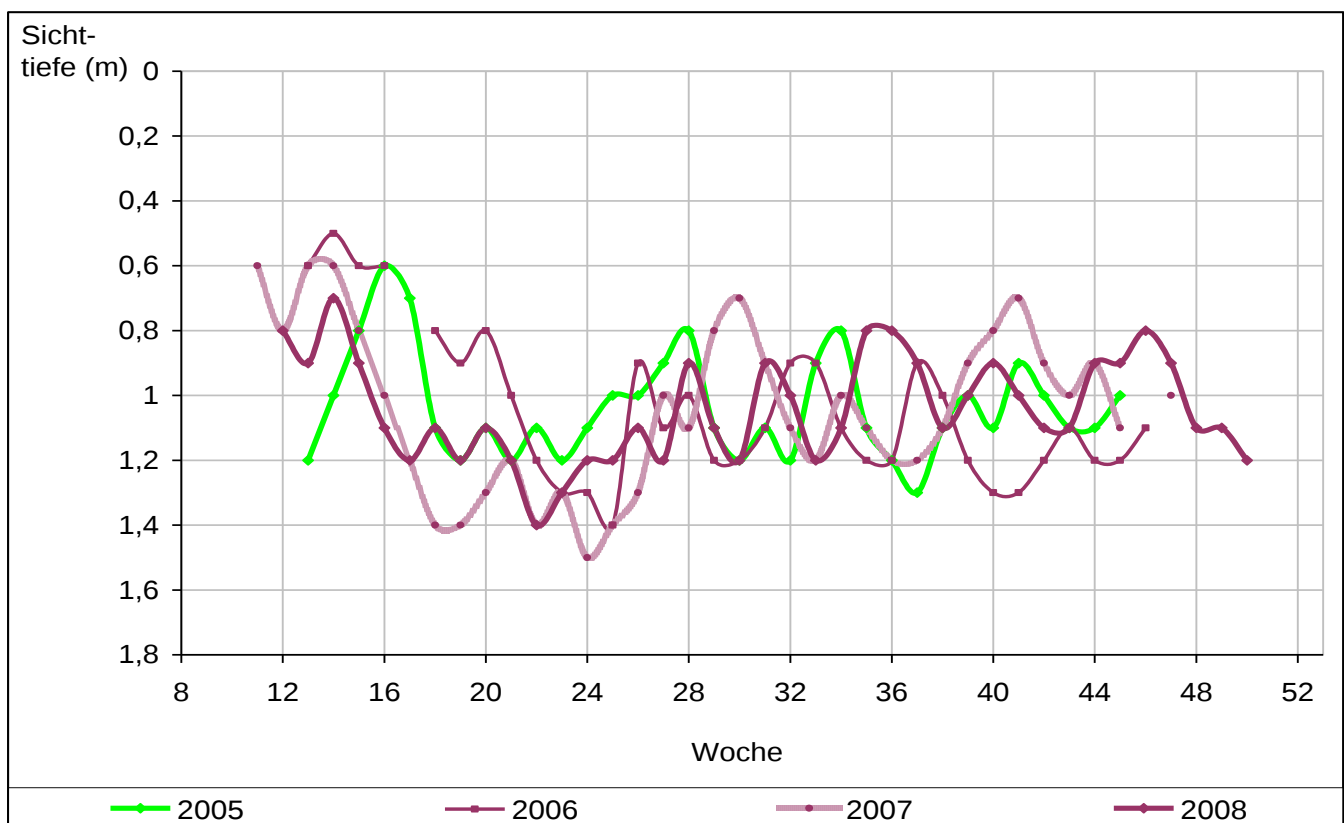
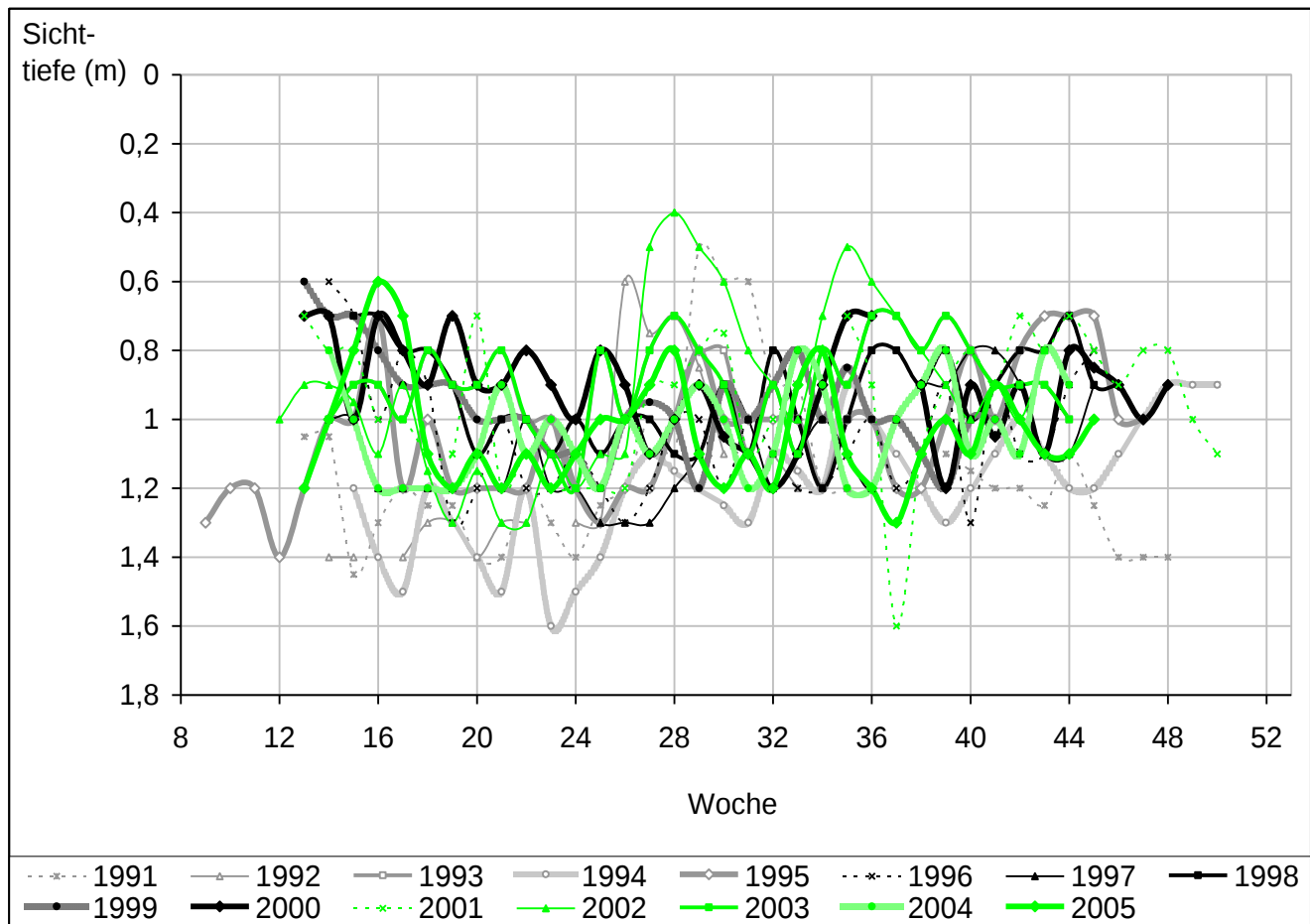


Abb.29: Saisonaler Verlauf der Sichttiefen im Jahresgang an **M1** (Giekauer Bucht) 1991 – 2005



Charakteristika

- Im Sommer instabil geschichtet
- Ausbildung der Sprungschicht in den Jahresgängen sowie auch zeitgleich an den Messtellen unterschiedlich;
- Im Westteil des Hauptbeckens tendenziell höhere Oberflächen- und niedrigere Tiefenwassertemperaturen als im Westteil;
- Sehr variable Sauerstoff-Bedingungen;
- Ausgeprägte Sauerstoff-Schichtung (Ausnahme: M5), im **Westteil** mit kurzen, ausgeprägte Sprungschichten und schnellem Sauerstoff-Rückgang, im **Ostteil** mit eher hoch liegenden, ausgedehnten Sprungschichten mit stetig abnehmenden Sauerstoff.

- Im Westbecken ist das Tiefenwasser unterhalb von ca. 20m Sauerstofffrei. Im Oberflächen-Wasser ist seit 2006 eine teilweise starke Sauerstoff-Übersättigung zu beobachten.
- Schwankungen der Phosphor- und Nitrat-Gehalte
- Phosphor-Gehalte immer deutlich <100 µg/l
- An den Meßstellen Bellin, Grabensee und Fargau Nitrat-Minima in 1994 und 1996
- An den Meßstellen Pülsen, Seekrug und Giekau Nitrat-Minima in 1995, 1997 (und 2000)
- Nitrat-Maxima an den Meßstellen Seekrug und Giekau viel höher als an den anderen Meßstellen
- Höchste Ammonium-Maxima an der Meßstelle Giekau

Selenter See

- 1993 bis 1995 keine Abgrenzung des Klarwasserstadiums wegen permanenter Klarwasserphase
- Langfristige Abnahme der Frühjahrssichttiefen an M2, M5
- Giekauer Bucht: Sichttiefen viel geringer als im Hauptbecken; kein Klarwasserstadium

Im Seenvergleich

- **Wasser-Temperatur** der Monate Juni und Juli liegt immer etwa 2-3°C unter dem Durchschnitt der Seen.
- Als einziges tiefes Gewässer weist der Selenter See (Ostbecken) auch zum Ende des Sommers hin häufig noch **Sauerstoff** über dem Seeboden auf.
- Größte Sommer-Sichttiefe der untersuchten Seen
- Zweit größte Frühjahrssichttiefe der untersuchten Seen
-
- Drittgrößte Sichttiefe im Klarwasserstadium der untersuchten Seen