

## Krakower See Gutachten 1999

	Obersee	Untersee	Möllner See	Serrahner See
Seenummer	19000	19001	-	-
Seefläche in ha	820	410	20	35
EZG-Größe	169 km <sup>2</sup> oberirdisch, 270 km <sup>2</sup> unterirdisch			
mittlere Tiefe	10	8	2	4
maximale Tiefe	29	12,5	3	5,5
Referenzzustand	-	-	eutroph (e1)	-

Der Krakower See liegt im Landschaftsschutzgebiet Krakower Seenlandschaft. Der Obersee ist als Naturschutzgebiet und internationales Vogelschutzgebiet seit 1978 unter Schutz gestellt. Er ist Bestandteil des Naturparks Nossentiner und Schwinzer Heide. Der Krakower See ist der größte der zahlreichen Standgewässer im Landkreis Güstrow. Er gehört randlich noch zur Mecklenburger Großseenlandschaft und ist in 2 Seeteile untergliedert, den Obersee und den Untersee, die nur über einen schmalen Durchlaß am Wadehäng miteinander verbunden sind. Hinzu kommen in dem insgesamt stark durch Inseln gegliederten Gewässer zwei relativ abgegrenzte Buchten, im Obersee der Möllner Seeteil und im Untersee der Serrahner Seeteil. Der Krakower See wird von der Nebel, dem größten Nebengewässer der Warnow durchflossen. Sein Wasserstand wird mit dem Wehr in Serrahn reguliert. Der Karkower See wurde **1999** an 4 Terminen beprobt.

### **Krakower Obersee (19000)**

Der Obersee wurde 1999 an zwei Meßstellen untersucht, an der tiefsten Stelle (26m) in der Nähe des Wadehäng (190001) und an einer tiefen Stelle (21 m) vor dem großen Werder (190004). Beide Meßstellen weisen die gleiche Phytoplanktonentwicklung sowohl in quantitativer (Tab.1) als auch in qualitativer Hinsicht auf.

Tabelle 1: Phytoplankton

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l		Chlorophyll-a µg/l		Sichttiefe cm	
	190001	190004	190001	190004	190001	190004
06.04.1999	7,61	7,53	18,5	22,0	170	170
22.06.1999	6,66	7,55	12,2	12,6	260	260
23.08.1999	15,49	10,36	33,7	24,9	200	220
28.10.1999	3,92	2,48	15,6	12,1	300	320

Im Frühjahr entfalteteten sich die typischen Kieselalgen *Fragilaria* und *Asterionella*. Sie bildeten nahezu 100 % des Biovolumens. Im Juni waren die Kieselalgen noch vorhanden (60 % Biovolumenanteil). Sie wurden von dem sehr großen Panzerflagellaten *Ceratium hirundinella* begleitet. Dieser bildete im August 80 % das maximale Biovolumen. Bei stark gesunkener Biomasse wurden im Oktober wiederum Kieselalgen und kleine Flagellaten beobachtet. Die Minima der Sichttiefen wurde mit jeweils 170 cm im Frühjahr bestimmt und

nicht zum Biomassemaximum im August. Dabei spielt neben der Anzahl auch die Größe der Zellen eine Rolle. Die Entwicklung von Ceratium beeinträchtigte die Sichttiefe nicht so stark wie die Entfaltung vieler kleiner Zellen im Frühjahr.

Die Sofortmeßwerte beider Meßstellen sind sich ebenfalls sehr ähnlich. Im Frühjahr und auch im Juni, zu Zeiten einer aktiven Phytoplanktonentwicklung, wurden Übersättigungen (Tab.2) von über 130 % und die maximalen pH-Werte von 8,9 bestimmt. Ab August traten dann nur leichte Übersättigungen auf. Die pH-Werte lagen ganzjährig über 8.

Tabelle 2: Sofortmessungen

DATUM	Temperatur °C		Sauerstoff mg/l		Sättigung %		Leitfähigkeit µs/cm		pH-Wert	
	190001	190004	190001	190004	190001	190004	190001	190004	190001	190004
06.04.1999	8,9	7,4	15,2	15,5	133	131	503	503	8,6	8,4
22.06.1999	18,7	18,4	10,2	10,0	111	108	501	502	8,9	8,9
23.08.1999	17,6	17,4	9,1	8,6	97	91	479	482	8,4	8,2
28.10.1999	10,2	10,1	9,4	9,4	85	85	481	481	8,1	8,1

Die im Juni und August aufgenommenen Tiefenprofile weisen für beide Meßstellen eine Temperaturschichtung auf. Im April und Oktober war sie noch nicht bzw. nicht mehr vorhanden. Parallel zur Temperatursprungschicht wurde eine Sauerstoffschichtung nachgewiesen (Abb.1). Unterhalb der Sprungschicht wurde ein erheblicher Sauerstoffschwund festgestellt. Im Juli wurde ab 14 m Wassertiefe kein Sauerstoff mehr gemessen. Im August hatte sich die Situation noch verschärft, denn unterhalb der sehr scharf ausgebildeten Temperatursprungschicht bei 11,5 m wurde kein Sauerstoff mehr vorgefunden und Schwefelwasserstoff nachgewiesen. Die Abbildung 1 stellt die Verhältnisse beispielhaft an der Meßstelle 190001 dar. Die typischen Begleitumstände anaerober Verhältnisse wie die Freisetzung von Phosphor, der verbundene Anstieg von Eisen und Mangan sowie die Zunahme des Ammoniumstickstoffs im Tiefenwasser wurden nachgewiesen (Tab. 3a und 3b).

Beide Meßstellen im Krakower Obersee wurden als geschichtet klassifiziert. Mit einem Trophieindex von 2,62 (190001) und 2,54 (190004) liegen beide im schwach eutrophen (e1) Bereich, wobei die Nährstoffverhältnisse zur Mesotrophie tendieren. Die biologischen Kriterien kennzeichnen den Obersee aber eindeutig als eutroph. Die Meßstelle vor dem Großen Werder ist dabei leicht besser.

Tabelle 3a: Chemische Daten Meßstelle 190001

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
06.04.1999	0,030	0,006	0,130	0,008	0,008	0,020	1,0
06.04.1999	0,054	0,005	0,160	0,008	0,008	0,017	20,0
22.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,005	0,005	0,015	1,0
22.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,008	0,008	0,011	5,0
22.06.1999	0,180	0,016	0,210	0,021	0,021	0,026	10,0
22.06.1999	0,440	0,010	0,150	0,075	0,075	0,081	15,0
22.06.1999	0,730	0,005	0,010	0,120	0,120	0,120	20,0
22.06.1999	0,900	0,005	0,010	0,140	0,140	0,150	24,0
23.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,010	0,010	0,034	1,0
23.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,008	0,008	0,029	5,0
23.08.1999	0,031	0,005	0,010	0,011	0,011	0,018	10,0
23.08.1999	0,790	0,005	0,010	0,240	0,240	0,260	15,0
23.08.1999	1,100	0,005	0,010	0,300	0,300	0,320	20,0
23.08.1999	1,400	0,005	0,010	0,360	0,360	0,380	25,0
23.08.1999	1,500	0,005	0,010	0,370	0,370	0,400	26,0
28.10.1999	0,180	0,007	0,041	0,060	0,060	0,091	1,0
28.10.1999	0,210	0,059	0,049	0,070	0,070	0,104	19,0

DATUM	Alkalini tät mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l	Tiefe m
06.04.1999	2,60	72,8	60,0	5,1	95,8	27	18,5	1,0
06.04.1999	2,72	76,2	59,0	4,8	93,7	29		20,0
22.06.1999	2,40	67,2	67,0	6,2	108,1	31	12,2	1,0
22.06.1999	2,76	77,3	74,0	6,2	117,9	30		24,0
23.08.1999	2,34	65,5	59,0	6,0	96,5	32	33,7	1,0
23.08.1999	3,22	90,2	64,0	5,7	102,8	31		26,0
28.10.1999	2,43	68,0	63,0	6,7	103,7	29	15,6	1,0
28.10.1999	2,33	65,2	63,0	6,7	103,6	29		19,0

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l	Tiefe m
06.04.1999	2,20	0,0190	0,01	5,4	5,0	56,0	4,0	296	1,0
06.04.1999	1,90	0,0260	0,01	5,0	4,7	63,0		292	20,0
22.06.1999	0,48	0,0290	0,01	5,5	4,9	64,0	3,0	295	1,0
22.06.1999	4,30	1,1000	0,01	4,9	4,6	61,0		293	24,0
23.08.1999	3,70	0,0130	0,03	5,7	4,3	61,0	6,2	289	1,0
23.08.1999	5,60	0,7600	0,10	5,0	4,0	51,0		303	26,0
28.10.1999	4,53	0,0420	0,01	5,8	5,3	55,0	6,3	236	1,0
28.10.1999	4,63	0,0860	0,01	5,4	5,0	56,0		204	19,0

KH - Karbonathärte  
GH - Gesamthärte  
TR - Trockenrückstand

Tabelle 3b: Chemische Daten **Meßstelle 190004**

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
06.04.1999	0,030	0,005	0,120	0,16	0,010	0,028	1,0
06.04.1999	0,060	0,005	0,170	0,24	0,012	0,022	20,5
22.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,006	0,011	1,0
22.06.1999	0,030	0,006	0,010	0,05	0,011	0,029	5,0
22.06.1999	0,140	0,016	0,190	0,35	0,014	0,029	10,0
22.06.1999	0,340	0,010	0,200	0,55	0,060	0,068	15,0
22.06.1999	0,420	0,009	0,170	0,60	0,073	0,084	19,5
23.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,008	0,038	1,0
23.08.1999	0,037	0,005	0,010	0,05	0,016	0,047	5,0
23.08.1999	0,059	0,005	0,010	0,07	0,014	0,033	10,0
23.08.1999	0,760	0,005	0,010	0,78	0,210	0,220	15,0
23.08.1999	0,870	0,005	0,010	0,89	0,250	0,250	19,5
28.10.1999	0,180	0,006	0,064	0,25	0,057	0,106	1,0
28.10.1999	0,220	0,006	0,053	0,28	0,074	0,113	21,0

DATUM	Alkalini tät mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l	Tiefe m
06.04.1999	3,64	101,9	69,0	5,6	109,5	30	22,0	1,0
06.04.1999	2,70	75,6	69,0	5,7	109,8	28		20,5
22.06.1999	2,42	67,8	67,0	6,1	107,9	30	12,6	1,0
22.06.1999	2,60	72,8	70,0	6,1	112,1	30		19,5
23.08.1999	2,32	65,0	57,0	6,2	94,1	32	24,9	1,0
23.08.1999	2,97	83,2	64,0	5,9	103,2	31		19,5
28.10.1999	2,40	67,2	60,0	6,5	98,9	29	12,1	1,0
28.10.1999	2,49	69,7	62,0	6,6	102,0	29		21,0

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l	Tiefe m
06.04.1999	1,20	0,0150	0,01	5,5	4,7	63,0	4,9	293	1,0
06.04.1999	1,60	0,0300	0,01	5,4	4,5	59,0		287	20,5
22.06.1999	0,64	0,0220	0,01	5,4	5,2	64,0	3,2	278	1,0
22.06.1999	4,10	0,6800	0,01	4,7	4,6	61,0		288	19,5
23.08.1999	3,90	0,0160	0,01	5,1	4,5	62,0	3,1	279	1,0
23.08.1999	5,20	0,7200	0,01	5,5	4,0	56,0		312	19,5
28.10.1999	4,56	0,0400	0,02	6,1	5,5	55,0	6,6	284	1,0
28.10.1999	4,88	0,0850	0,01	6,4	5,1	55,0		306	21,0

KH - Karbonathärte  
GH - Gesamthärte  
TR - Trockenrückstand

## Möllner Seeteil

Der Möllner Seeteil ist flach und damit stärker eutrophierungsanfällig. Er hat eine nur schmale Verbindung zum Obersee. Der Möllner See unterlag in der Vergangenheit einer sehr starken Verschmutzung durch Abwassereinleitungen aus Mölln und einer Stallanlage. Er wurde **1999** 4 mal untersucht.

Die Biomasseentwicklung verlief in diesem Seeteil völlig anders als im Obersee. Von April bis Oktober wurden ununterbrochen erhebliche Mengen an fädigen Blaualgen nachgewiesen, die fast 100 % des Biovolumens bildeten. Es wurden ganzjährig hohe Chlorophyll-a Gehalte gemessen. Das Maximum wurde mit 124 µg/l bereits im Frühjahr erreicht. Die Sichttiefe lag immer unter 50 cm (Tab.1).

Tabelle 1: Phytoplankton

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chlorophyll-a µg/l	Sichttiefe cm
06.04.1999	42,1	124,3	30
22.06.1999	50,8	106,6	40
23.08.1999	22,1	60,4	40
18.10.1999	27,2	64,7	40

Die Sofortmeßwerte (Tab.2) unterstreichen die hohe Bioproduktivität des Gewässers. Es wurden ständig Übersättigungen sowie pH-Werte über 8 nachgewiesen. Das Maximum der Sauerstoffsättigung lag im April bei 178 %, das des pH-Wertes im Juni bei 9,1.

Tabelle 2: Sofortmessungen

DATUM	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Sättigung %	Leitfähigkeit µs/cm	pH-Wert
06.04.1999	12,9	18,4	178	608	8,5
22.06.1999	19,8	11,0	123	540	9,1
23.08.1999	17,2	10,4	110	568	8,7
28.10.1999	9,4	11,3	100	602	8,6

Die Klassifizierung ergab für den ungeschichteten Seeteil einen Tropieindex von 3,98. Damit ist der Möllner Seeteil polytroph (p1). Die biologischen Daten weisen ihn allerdings eine Klasse schlechter als polytroph (p2) aus. Damit bestätigt sich die Notwendigkeit einer Sanierung des Gewässers, um eine negative Beeinflussung des Krakower Obersees zu verhindern.

Tabelle 3: Chemische Daten

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	o-PO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l
06.04.1999	0,030	0,007	0,070	0,11	0,010	0,067
22.06.1999	0,030	0,005	0,015	0,05	0,008	0,060
23.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,010	0,067
28.10.1999	0,160	0,008	0,110	0,28	0,027	0,077

DATUM	Alkalinität mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l
06.04.1999	3,01	84,3	78,0	8,8	129,5	35	124,3
22.06.1999	2,00	56,0	61,0	9,3	106,9	40	106,6
23.08.1999	2,00	56,0	61,0	9,8	108,0	46	60,4
28.10.1999	2,44	68,3	70,0	10,0	121,1	42	64,7

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l
06.04.1999	8,7	0,062	0,01	17,5	9,7	70	18,0	400
22.06.1999	9,6	0,086	0,01	29,1	17,9	81	12,0	363
23.08.1999	11,0	0,067	0,01	28,7	19,1	93	28,2	370
28.10.1999	10,6	0,056	0,01	26,7	20,4	87	16,7	388

KH - Karbonathärte  
 GH - Gesamthärte  
 TR - Trockenrückstand

## Serrahner Seeteil

Der Seeteil ist flach und ungeschichtet. Er wird auch gegenwärtig noch mit Abwasser belastet. Er hat einen Zulauf für den 1995 im Frühjahr erheblich Nitratstickstoffeinträge ausgewiesen wurden. Der Serrahner Seeteil des Krakower Untersees wurde **1999** 4 mal beprobt.

Die Entwicklung des Phytoplanktons unterscheidet sich deutlich von der des Krakower Untersees. Im Frühjahr bildeten Kieselalgen zwei Drittel und Grünalgen ein Drittel des Biovolumens. Nach einer Dominanz von Grünalgen bei niedrigem Biovolumen im Juni entwickelten sich im August Blaualgen, die 90 % des Biovolumen bildeten. Das Biovolumen und der Chlorophyll-a Gehalt erreichten zu diesem Zeitpunkt ihr Maximum (Tab.1). Im Herbst waren dann Blau- und Kieselalgen die wichtigsten Phytoplanktonorganismen. Die Chlorophyll-a Gehalte waren im Vergleich zum Biovolumen ganzjährig relativ hoch (Tab.1). Die Sichttiefen lagen bis auf den Augustwert bei 1 m und darüber.

Tabelle 1: Phytoplankton

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chlorophyll-a µg/l	Sichttiefe cm
07.04.1999	4,66	23,1	100
23.06.1999	3,68	36,4	120
24.08.1999	12,61	55,9	80
25.10.1999	6,39	18,7	170

Die Sofortmeßwerte (Tab.2) zeigen von April bis August Übersättigung um die 120 %. Der pH-Wert lag ganzjährig über 8 und erreichte mit 8,7 im Juni das Maximum. Die Leitfähigkeit lag deutlich über der des Untersees. Insbesondere im Frühjahr wurde mit 816 µs/cm ein hoher Wert ermittelt. Der Seeteil erhält immer noch Abwassereinträge.

Tabelle 2: Sofortmessungen

DATUM	Temperatur °C	Sauerstoff mg/l	Sättigung %	Leitfähigkeit µs/cm	pH-Wert
07.04.1999	10,3	13,2	120	816	8,2
23.06.1999	18,4	11,4	124	724	8,7
24.08.1999	17,6	11,2	120	660	8,6
25.10.1999	8,5	10,7	93	689	8,2

Die Klassifizierung ergab einen Trophieindex von 3,54, damit ist der Serrahner Seeteil polytroph (p1). Die 1995 ermittelte Tendenz zur Polytrophie hat sich damit bestätigt. Dieser Seeteil ist zwei Klassen schlechter als der Untersee. Eine Sanierung, insbesondere der Abwassersituation, ist dringend erforderlich, um schädliche Einflüsse auf den Krakower See abzuwenden.

Tabelle 3: Chemische Daten

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	o-PO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l
07.04.1999	0,030	0,011	1,800	1,84	0,007	0,022
23.06.1999	0,062	0,029	0,680	0,77	0,005	0,041
24.08.1999	0,030	0,009	0,150	0,19	0,022	0,076
25.10.1999	0,066	0,010	0,350	0,43	0,011	0,033

DATUM	Alkalinität mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l
07.04.1999	3,27	91,6	111,0	8,0	173,9	43	23,1
23.06.1999	2,44	68,3	90,0	9,2	147,3	44	36,4
24.08.1999	2,30	64,4	84,0	9,2	138,9	47	55,9
25.10.1999	2,54	71,1	91,0	9,8	150,0	41	18,7

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l
07.04.1999	7,30	0,0180	0,01	5,7	5,4	149,0	4,4	487
23.06.1999	2,80	0,0480	0,01	7,4	6,8	159,0	7,3	448
24.08.1999	6,90	0,0310	0,01	7,9	6,7	141,0	13,3	411
25.10.1999	7,58	0,0250	0,01	7,0	5,4	116,0	3,8	447

KH - Karbonathärte  
 GH - Gesamthärte  
 TR - Trockenrückstand

### Krakower Untersee (190001)

Der Krakower Untersee, an dessen südlichem Ufer die Stadt Krakow liegt, wird wesentlich intensiver als der Obersee genutzt. Die Nebel verläßt den Krakower See bei Serrahn. Der Untersee wurde **1999** an folgenden Meßstellen 4 mal untersucht:

Meßstellenummer	Bezeichnung	Meßtiefe in m
<b>190017</b>	<b>Südtief Borgwallwerder</b>	<b>11,5</b>
<b>190014</b>	<b>Nordtief</b>	<b>12,5</b>
<b>190013</b>	<b>Stadtsee</b>	<b>12,5</b>
<b>190011</b>	<b>Tiefste Stelle Binnensee</b>	<b>21,0</b>

An allen Meßstellen lag das Biovolumen auf niedrigem Niveau, noch unter dem des Obersees. Von April bis Oktober war eine stetige Abnahme des Biovolumens zu erkennen (Tab.1a und 1b). Ab August erreichte das Phytoplankton an allen Meßstellen bis auf die 1900017 vor dem Borgwallwerder keinen nennenswerten Umfang mehr. Die Sichttiefe war im Frühjahr mit Werten knapp unter 2 m am geringsten, danach lag sie immer über 2,5 m. Das Maximum wurde jeweils im Oktober mit mehr als 4 m erreicht.

Tabelle 1a: Phytoplankton Meßstelle **190011** und Meßstelle **190013**

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chloro.-a µg/l	Sichttiefe cm
<b>07.04.99</b>	<b>3,18</b>	<b>17,8</b>	<b>190</b>
<b>23.06.99</b>	<b>2,78</b>	<b>12,1</b>	<b>340</b>
<b>24.08.99</b>	<b>1,57</b>	<b>8,3</b>	<b>250</b>
<b>25.10.99</b>	<b>0,54</b>	<b>1,9</b>	<b>450</b>

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chloro.-a µg/l	Sichttiefe cm
<b>07.04.99</b>	<b>3,62</b>	<b>14,9</b>	<b>240</b>
<b>23.06.99</b>	<b>3,62</b>	<b>14,2</b>	<b>310</b>
<b>24.08.99</b>	<b>1,01</b>	<b>6,5</b>	<b>270</b>
<b>25.10.99</b>	<b>0,80</b>	<b>6,7</b>	<b>440</b>

Tabelle 1b: Phytoplankton Meßstelle **190014** und Meßstelle **190017**

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chloro.-a µg/l	Sichttiefe cm
<b>07.04.99</b>	<b>5,24</b>	<b>15,6</b>	<b>180</b>
<b>23.06.99</b>	<b>4,81</b>	<b>8,9</b>	<b>390</b>
<b>24.08.99</b>	<b>2,19</b>	<b>16,6</b>	<b>230</b>
<b>25.10.99</b>	<b>0,46</b>	<b>5,1</b>	<b>520</b>

Datum	BV mm <sup>3</sup> /l	Chloro.-a µg/l	Sichttiefe cm
<b>07.04.99</b>	<b>7,57</b>	<b>22,0</b>	<b>190</b>
<b>23.06.99</b>	<b>2,83</b>	<b>8,2</b>	<b>460</b>
<b>24.08.99</b>	<b>4,39</b>	<b>21,3</b>	<b>250</b>
<b>25.10.99</b>	<b>1,37</b>	<b>10,3</b>	<b>400</b>

Die qualitative Entwicklung war ebenfalls an allen Meßstellen gleich. Im April wurde eine typische Frühjahrsblüte der Kieselalgen (fast 100 % Biovolumenanteil) ausgebildet. Danach entwickelte sich Ceratium hirundinella. Im Gegensatz zum Obersee wurde diese Entwicklung nicht bis in den August hinein fortgesetzt, so daß keine vergleichbaren Biomassewerte erreicht wurden. Nur an der Meßstelle vor dem Borgwallwerder entwickelte sich im August eine nennenswerte Anzahl von Cryptoflagellaten und Blaualgen. Möglicherweise ist hier der Einfluß des Siedlungsgebietes (Nährstoffeinträge) auf dem Borgwallwerder spürbar.

Die Sofortmeßwerte sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Sie bestätigen den Verlauf der Phytoplanktonentwicklung. Die Maxima der Sauerstoffsättigung wurden jeweils im April, die des pH-Wertes im Juni gemessen. Dabei wurden für den pH-Wert relativ hohe Werte erzielt (Maximum 9). Beide Parameter nahmen im Jahresverlauf ab.

Tabelle 2: Sofortmessungen

DATUM	Sättigung %				pH-Wert			
	190011	190013	190014	190017	190011	190013	190014	190017
07.04.1999	124	109	121	117	8,6	8,4	8,6	8,6
23.06.1999	109	106	105	103	9,0	8,9	8,8	8,8
24.08.1999	98	94	100	83	8,3	8,3	8,3	8,1
25.10.1999	79	83	88	90	7,9	8,0	8,1	8,1

An allen Meßstellen bildete sich im Juni eine Temperaturschichtung aus. Parallel dazu wurde unterhalb der Sprungschicht erheblicher Sauerstoffmangel ermittelt. An den flacheren Meßstellen (190014, 190013 und 190017) waren die Schichtungen nicht stabil, z.B. war sie im Stadtsee im August nicht mehr nachzuweisen. Die tiefere Meßstelle im Binnensee (190011) war dagegen stabil geschichtet. Es wurde ein scharfer Temperatursprung zwischen 8 und 9 m festgestellt, darunter wurden völliger Sauerstoffschwund und Schwefelwasserstoffbildung nachgewiesen. Selbst im Oktober war an dieser Meßstelle noch keine Durchmischung erreicht und ab 16 m noch kein Sauerstoff nachzuweisen. Die ausgewählten Tiefenprofile sollen die Situation beispielhaft darstellen (Abb.1 und 2).

Bei einer Klassifizierung liegen die Tropieindices der Meßstellen zwischen 2,36 und 2,54 überwiegend im mesotrophen Bereich. Die geschichtete Meßstelle im Binnensee ist mit 2,36 eindeutig mesotroph.

Tabelle 3a: Chemische Daten Meßstelle 190011

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
07.04.1999	0,030	0,005	0,039	0,07	0,006	0,040	1,0
07.04.1999	0,110	0,005	0,120	0,24	0,022	0,037	16,5
23.06.1999	0,030	0,005	0,021	0,06	0,005	0,024	1,0
23.06.1999	0,034	0,005	0,010	0,05	0,010	0,022	5,0
23.06.1999	0,052	0,005	0,300	0,36	0,064	0,091	10,0
23.06.1999	0,160	0,037	0,230	0,43	0,100	0,120	15,0
23.06.1999	0,240	0,069	0,110	0,42	0,110	0,140	16,5
24.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,044	0,069	1,0
24.08.1999	0,043	0,005	0,013	0,06	0,057	0,078	5,0
24.08.1999	0,320	0,005	0,010	0,34	0,220	0,230	10,0
24.08.1999	0,620	0,005	0,010	0,64	0,280	0,300	15,0
24.08.1999	1,000	0,005	0,010	1,02	0,440	0,470	20,0
24.08.1999	1,400	0,005	0,010	1,42	0,480	0,510	21,0
25.10.1999	0,150	0,008	0,046	0,20	0,090	0,118	1,0

DATUM	Alkalinität mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l	Tiefe m
07.04.1999	2,47	69,2	62,0	5,8	100,2	35	17,8	1,0
07.04.1999	2,48	69,4	60,0	5,8	97,4	34		16,5
23.06.1999	2,42	67,8	67,0	7,4	110,9	36	12,1	1,0
23.06.1999	2,52	70,6	66,0	7,4	109,5	36		16,5
24.08.1999	2,42	67,8	64,0	7,2	106,2	39	8,3	1,0
24.08.1999	3,17	88,8	68,0	7,2	111,8	38		21,0
25.10.1999	2,48	69,4	70,0	8,0	116,4	34	19,3	1,0

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l	Tiefe m
07.04.1999	0,08	0,0250	0,01	7,4	6,6	82,0	7,7	314	1,0
07.04.1999	0,36	0,0320	0,01	7,3	7,0	78,0		315	16,5
23.06.1999	1,00	0,0230	0,01	8,0	6,7	84,0	3,2	323	1,0
23.06.1999	3,20	1,3000	0,01	7,2	6,6	82,0		336	16,5
24.08.1999	2,20	0,0490	0,01	7,8	6,9	84,0	7,1	336	1,0
24.08.1999	5,00	2,1000	0,01	7,0	6,4	69,0		372	21,0
25.10.1999	2,40	0,0530	0,01	6,9	6,5	74,0	-8,8	345	1,0

KH - Karbonathärte, GH - Gesamthärte, TR - Trockenrückstand

Tabelle 3a: Chemische Daten Meßstelle 190013

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
07.04.1999	0,041	0,005	0,087	0,13	0,008	0,024	1,0
07.04.1999	0,063	0,005	0,098	0,17	0,014	0,028	9,0
23.06.1999	0,031	0,005	0,010	0,05	0,005	0,030	1,0
23.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,008	0,022	5,0
23.06.1999	0,047	0,005	0,290	0,34	0,060	0,077	9,5
24.08.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,054	0,056	1,0
24.08.1999	0,039	0,005	0,010	0,05	0,058	0,084	5,0
24.08.1999	0,044	0,005	0,010	0,06	0,051	0,064	8,0
25.10.1999	0,140	0,009	0,054	0,20	0,090	0,111	1,0
25.10.1999	0,150	0,008	0,035	0,19	0,091	0,102	12,5

DATUM	Alkalini tät mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l
07.04.1999	2,48	69,4	59,0	5,8	96,0	33	14,9
23.06.1999	2,36	66,1	66,0	7,5	109,7	37	14,2
24.08.1999	2,41	67,5	66,0	7,2	109,0	39	6,5
25.10.1999	2,44	68,3	69,0	7,6	114,0	34	6,7

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l
07.04.1999	0,19	0,0300	0,01	7,3	7,0	76,0	5,1	317
23.06.1999	0,80	0,0200	0,01	8,0	7,3	85,0	3,0	306
24.08.1999	1,80	0,0480	0,01	7,4	7,3	85,0	5,1	336
25.10.1999	2,21	0,0360	0,01	7,2	6,5	73,0	4,1	322

Tabelle 3a: Chemische Daten **Meßstelle 190014**

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
07.04.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,008	0,019	1,0
07.04.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,005	0,012	9,5
23.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,005	0,039	1,0
23.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,05	0,006	0,032	5,0
23.06.1999	0,420	0,005	0,054	0,48	0,051	0,076	10,0
23.06.1999	0,570	0,016	0,023	0,61	0,064	0,087	11,0
24.08.1999	0,070	0,005	0,014	0,09	0,057	0,079	1,0
24.08.1999	0,089	0,005	0,017	0,11	0,069	0,090	5,0
24.08.1999	0,095	0,005	0,016	0,12	0,069	0,091	10,0
24.08.1999	1,200	0,005	0,010	1,22	0,380	0,390	12,5
25.10.1999	0,092	0,007	0,069	0,17	0,054	0,065	1,0
25.10.1999	0,086	0,008	0,067	0,16	0,052	0,068	12,5

DATUM	Alkalini tät mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l
07.04.1999	2,44	68,3	60,0	5,7	97,2	34	15,6
23.06.1999	2,33	65,2	64,0	6,7	105,1	35	8,9
24.08.1999	2,33	65,2	62,0	6,5	101,8	36	16,6
25.10.1999	2,24	62,7	63,0	7,0	104,4	32	5,1

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l
07.04.1999	1,30	0,0150	0,01	6,1	5,6	73,0	1,3	317
23.06.1999	0,73	0,0380	0,01	6,0	5,9	75,0	1,6	295
24.08.1999	2,90	0,0230	0,01	6,7	5,4	72,0	6,3	285
25.10.1999	2,83	0,0180	0,01	5,5	5,4	64,0	2,6	314

KH - Karbonathärte, GH - Gesamthärte, TR - Trockenrückstand

Tabelle 3a: Chemische Daten **Meßstelle 190017**

DATUM	NH <sub>4</sub> -N mg/l	NO <sub>2</sub> -N mg/l	NO <sub>3</sub> -N mg/l	N <sub>GES</sub> mg/l	oPO <sub>4</sub> -P mg/l	P <sub>GES</sub> mg/l	Tiefe m
07.04.1999	0,030	0,005	0,010	1,300	0,006	0,014	1,0
07.04.1999	0,030	0,005	0,010	0,900	0,007	0,014	10,5
23.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,784	0,005	0,023	1,0
23.06.1999	0,030	0,005	0,010	0,672	0,005	0,017	5,0
23.06.1999	0,730	0,005	0,010	1,680	0,130	0,160	10,0
23.06.1999	1,100	0,005	0,010	2,800	0,190	0,220	11,5
24.08.1999	0,041	0,005	0,010	1,400	0,050	0,068	1,0
24.08.1999	0,110	0,005	0,010	1,010	0,062	0,082	5,0
24.08.1999	0,240	0,005	0,010	2,020	0,085	0,110	10,0
24.08.1999	2,500	0,005	0,010	2,590	0,600	0,620	11,5
25.10.1999	0,067	0,008	0,051	0,731	0,046	0,073	1,0
25.10.1999	0,087	0,008	0,055	0,735	0,048	0,079	11,0

DATUM	Alkalinität mmol/l	KH mg/l CaO	Ca mg/l	Mg mg/l	GH mg/l CaO	Chlorid mg/l	Chloro.a µg/l	Tiefe m
07.04.1999	2,44	68,3	57,0	5,4	92,3	33	22,0	1,0
07.04.1999	2,44	68,3	58,0	5,3	93,4	33		10,5
23.06.1999	2,34	65,5	62,0	6,5	101,8	35	8,2	1,0
23.06.1999	2,88	80,6	66,0	6,7	107,9	35		11,5
24.08.1999	2,32	65,0	61,0	6,6	100,6	36	21,3	1,0
24.08.1999	3,62	101,4	66,0	6,4	107,2	37		11,5
25.10.1999	2,20	61,6	62,0	7,0	102,9	32	10,3	1,0
25.10.1999	2,22	62,2	62,0	7,1	103,2	32		11,0

DATUM	SiO <sub>2</sub> mg/l	Mn <sub>GES</sub> mg/l	Fe <sub>GES</sub> mg/l	TOC mg/l C	DOC mg/l C	Sulfat mg/l	Phaeo. µg/l	TR mg/l	Tiefe m
07.04.1999	1,30	0,0170	0,01	5,7	5,3	71,0	6,9	297	1,0
07.04.1999	1,40	0,0220	0,01	5,7	5,4	71,0		311	10,5
23.06.1999	0,98	0,0190	0,01	6,1	5,8	75,0	1,6	285	1,0
23.06.1999	6,10	1,8000	0,01	6,1	5,5	66,0		319	11,5
24.08.1999	3,10	0,1100	0,01	6,3	5,3	72,0	7,1	294	1,0
24.08.1999	7,90	2,8000	0,11	6,7	5,6	46,0		331	11,5
25.10.1999	3,30	0,0170	0,01	6,2	4,8	64,0	3,3	316	1,0
25.10.1999	2,94	0,0220	0,01	5,8	5,4	64,0		270	11,0

KH - Karbonathärte, GH - Gesamthärte, TR - Trockenrückstand

### **Krakower See – Gesamtbewertung**

Die Trophieverhältnisse im Krakower See haben sich 1999 gegenüber 1995 verschoben. Der Untersee wurde besser als vor vier Jahren eingestuft. Vielleicht ein Ergebnis der abwassertechnischen Erschließung des Ortes Krakow und damit ein Beleg für die Sinnfälligkeit dieser Maßnahme. Die beiden Seeteile unterscheiden sich leicht in der Trophie. Während der Untersee eher als mesotroph eingeschätzt werden kann, ist der Obersee schwach eutroph (e1). Es kann von einer Besserung des stadtnahen Untersees und von einer Verschlechterung des Obersees ausgegangen werden. Der Möllner See ist polytroph (p2) und damit dringend sanierungsbedürftig. Der Serrahner Seeteil ist mit der Klassifizierung polytroph (p1) ebenfalls erheblich schlechter als der Untersee. Auch hier ist eine Sanierung insbesondere abwassertechnisch erforderlich. Die Ursachen für die Trophieentwicklung des Obersees sollten über eine Nährstoffbilanzierung ermittelt werden.