

## Inhalt

Aufgabenstellung .....	3
Durchgeführte Arbeiten.....	3
Untersuchungsgewässer und –termine .....	3
Feldmessungen .....	7
Laborparameter .....	7
Phytoplanktonuntersuchungen .....	8
Makrophytenuntersuchungen .....	9
Ergebnisse .....	11
Alfsee .....	11
Laboruntersuchungen .....	11
Feldmessungen .....	12
Tiefenprofile.....	12
Makrophytenkartierung.....	13
Phytoplanktonuntersuchungen .....	14
Zusammenfassung .....	17
Gartower See .....	17
Laboruntersuchungen .....	17
Feldmessungen .....	17
Tiefenprofile.....	18
Makrophytenkartierung.....	20
Phytoplanktonuntersuchungen .....	21
Zusammenfassung .....	25
Großer Bornhorster See.....	26
Laboruntersuchungen .....	26
Feldmessungen .....	26
Tiefenprofile.....	27
Makrophytenkartierung.....	28
Phytoplanktonuntersuchungen .....	29
Zusammenfassung .....	32
Maschsee .....	32
Laboruntersuchungen .....	32
Feldmessungen .....	32
Tiefenprofile.....	33
Makrophytenkartierung.....	34
Phytoplanktonuntersuchungen .....	34
Zusammenfassung .....	38
Northeimer Kiessee .....	38
Laboruntersuchungen .....	38
Feldmessungen .....	39
Tiefenprofile.....	39
Makrophytenkartierung.....	41
Phytoplanktonuntersuchungen .....	41
Zusammenfassung .....	44
Odertalsperre .....	44
Laboruntersuchungen .....	44
Feldmessungen .....	44
Tiefenprofile.....	45
Makrophytenkartierung.....	47
Phytoplanktonuntersuchungen .....	47

Zusammenfassung.....	49
Salzgitter See.....	49
Laboruntersuchungen.....	49
Feldmessungen.....	49
Tiefenprofile.....	51
Makrophytenkartierung.....	52
Phytoplanktonuntersuchungen.....	53
Zusammenfassung.....	56
Schladener Baggersee.....	57
Laboruntersuchungen.....	57
Feldmessungen.....	58
Tiefenprofile.....	58
Makrophytenkartierung.....	60
Phytoplanktonuntersuchungen.....	60
Zusammenfassung.....	62
Seeburger See.....	63
Laboruntersuchungen.....	63
Feldmessungen.....	63
Tiefenprofile.....	63
Makrophytenkartierung.....	66
Phytoplanktonuntersuchungen.....	67
Zusammenfassung.....	71
Tankumsee.....	71
Laboruntersuchungen.....	71
Feldmessungen.....	72
Tiefenprofile.....	72
Makrophytenkartierung.....	74
Phytoplanktonuntersuchungen.....	74
Zusammenfassung.....	78
Thülsfelder Talsperre.....	78
Laboruntersuchungen.....	78
Feldmessungen.....	79
Tiefenprofile.....	79
Makrophytenkartierung.....	81
Phytoplanktonuntersuchungen.....	81
Zusammenfassung.....	85
Synopse.....	85
Literatur.....	86
Bestimmungsliteratur.....	86
Makrophyten.....	86
Phytoplankton.....	86
Verzeichnis der Abbildungen.....	89
Verzeichnis der Tabellen.....	92

## Aufgabenstellung

Der vorliegende Untersuchungsbericht fasst die Ergebnisse biologisch-ökologischer Gewässeruntersuchungen zusammen, die im Sommer 2003 im Auftrag des Niedersächsischen Landesamt für Ökologie an insgesamt 11 ausgewählten stehenden Gewässern mit einer Fläche von jeweils mehr als 50 ha in Niedersachsen durchgeführt wurden. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag dabei auf der Messung der klassischen Feldparameter, den Makronährstoffen sowie der Erfassung der Makrophyten- und Phytoplanktonzusammensetzung. Eine wassergütwirtschaftliche Bewertung der erhobenen Daten war nicht Gegenstand der Erhebungen.

## Durchgeführte Arbeiten

### *Untersuchungsgewässer und –termine*

Insgesamt wurden 11 Seen in Niedersachsen jeweils fünfmal im Verlauf des Jahres 2003 angefahren und hinsichtlich der Parameter Makronährstoffe, Sauerstoffgehalt, Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, SBV, Sichttiefe und Phytoplanktonzusammensetzung untersucht. Zusätzlich wurde in allen Seen eine einmalige Makrophytenkartierung durchgeführt. Die Seen sowie die Lage der Entnahmestellen im Bereich der Seemitte wurden durch den Auftraggeber in Form von Rechts- und Hochwerten vorgegeben. Die Einhaltung dieser Koordinaten im Freiland wurde durch den Einsatz von GPS-Geräten mit einer Fehlerabweichung von < 10m sichergestellt. In einigen Fällen musste die Probenentnahmestelle im Jahresverlauf geringfügig verschoben werden, um - wie im Beispiel der Odertalsperre - extrem sinkenden Wasserständen gerecht zu werden. Weiterhin musste die Probenentnahmestelle im Salzgitter See verlegt werden, da Echolotmessungen eine andere Beckenmorphometrie als ursprünglich angenommen ergaben. In der nachfolgenden Tabelle sind die Untersuchungsgewässer zusammen mit den jeweiligen Probedatum und den zugehörigen Rechts- und Hochwerten zusammengefasst.

**Tabelle 1: Übersicht zu den Untersuchungsterminen und den jeweiligen Rechts- und Hochwerten**

See	Datum	Rechtswert	Hochwert
Alfsee	11.06.03	3430597	5818063
Alfsee	03.07.03	3430597	5818063
Alfsee	13.08.03	3430597	5818063
Alfsee	23.09.03	3430597	5818063
Alfsee	28.10.03	3430597	5818063
Gartower See	12.06.03	4463317	5877813
Gartower See	08.07.03	4463317	5877813
Gartower See	14.08.03	4463317	5877813
Gartower See	23.09.03	4463317	5877813
Gartower See	07.11.03	4463317	5877813
Großer Bornhorster See	11.06.03	3451700	5893900
Großer Bornhorster See	03.07.03	3451700	5893900
Großer Bornhorster See	13.08.03	3451700	5893900
Großer Bornhorster See	23.09.03	3451700	5893900
Großer Bornhorster See	28.10.03	3451700	5893900
Maschsee	12.06.03	3551077	5801663
Maschsee	08.07.03	3551077	5801663
Maschsee	14.08.03	3551077	5801663
Maschsee	22.09.03	3551077	5801663
Maschsee	07.11.03	3551077	5801663
Northeimer Kiessee	12.06.03	3566592	5732473
Northeimer Kiessee	07.07.03	3566592	5732473

See	Datum	Rechtswert	Hochwert
Northeimer Kiessee	31.07.03	3566592	5732473
Northeimer Kiessee	17.09.03	3566592	5732473
Northeimer Kiessee	05.11.03	3566592	5732473
Odertalsperre	17.06.03	4397137	5724763
Odertalsperre	07.07.03	4397142	5724768
Odertalsperre	31.07.03	4397142	5724768
Odertalsperre	17.09.03	4397142	5724768
Odertalsperre	05.11.03	4397142	5724768
Salzgitter See	17.06.03	3589373	5781592
Salzgitter See	07.07.03	3589441	5781570
Salzgitter See	31.07.03	3589096	5781317
Salzgitter See	17.09.03	3589068	5781260
Salzgitter See	05.11.03	3589068	5781260
Schladener Baggersee	17.06.03	4401768	5766744
Schladener Baggersee	07.07.03	4401768	5766744
Schladener Baggersee	31.07.03	4401768	5766744
Schladener Baggersee	17.09.03	4401768	5766744
Schladener Baggersee	05.11.03	4401768	5766744
Seeburger See	17.06.03	3580846	5715219
Seeburger See	07.07.03	3580846	5715219
Seeburger See	31.07.03	3580846	5715219
Seeburger See	17.09.03	3580846	5715219
Seeburger See	05.11.03	3580846	5715219
Tankumsee	12.06.03	4406532	5814201
Tankumsee	08.07.03	4406532	5814201
Tankumsee	14.08.03	4406532	5814201
Tankumsee	22.09.03	4406532	5814201
Tankumsee	07.11.03	4406532	5814201
Thülsfelder Talsperre	11.06.03	3427982	5867188
Thülsfelder Talsperre	03.07.03	3427982	5867188
Thülsfelder Talsperre	13.08.03	3427982	5867188
Thülsfelder Talsperre	23.09.03	3427982	5867188
Thülsfelder Talsperre	28.10.03	3427982	5867188

Abbildung 1: Teilansicht des Alfsee mit Bootsanleger



**Abbildung 2: Teilansicht des Gartower See mit Bootsanleger**



**Abbildung 3: Teilansicht des Northeimer Baggersee mit Bootsanleger und Autobahn im Hintergrund**



**Abbildung 4: Überblick über die Odertalsperre mit Bootsanleger**



**Abbildung 5: Teilansicht des Salzgitter See mit Mähboot**



**Abbildung 6: Teilansicht des Schladener Baggersee mit Flachwasserbereich im Vordergrund**



**Abbildung 7: Teilansicht des Seeburger See mit Schwimmblattzone und Röhrichtgürtel im Hintergrund**



Abbildung 8: Teilansicht der Thülsfelder Talsperre bei Niedrigwasser



### **Feldmessungen**

Die geforderten Feldmessungen wurden jeweils direkt vor Ort entsprechend der üblichen Standardmethodik durchgeführt. Alle wichtigen Angaben zur Methodik sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 2: Gemessene Feldparameter und Angaben zur verwendeten Methode

Parameter	Verfahren	Gerät
Temperatur	elektrometrisch	WTW Oximeter
Sauerstoffgehalt, -sättigung	elektrometrisch	WTW Oximeter 197i, Messsonde mit Anströmeinrichtung, Kabellänge 23 m
pH-Wert	elektrometrisch	Hanna HI 8314
Elektrische Leitfähigkeit	elektrometrisch	Hanna HI 9033
SBV	titriert	Merck
Sichttiefe	optisch	Sichtscheibe nach Seicchi, Hydro-Bios
Tiefenprofile Sauerstoff, Temperatur	elektrometrisch	WTW Oximeter 197i, Messsonde mit Anströmeinrichtung, Kabellänge 23 m, Einzelmessungen in 1 m Stufen vom Gewässergrund bis zur Oberfläche

### **Laborparameter**

Die Wasserproben für die Bestimmung der Laborparameter (Makronährstoffe und Chlorophyll) wurden mittels Wasserschöpfer aus ca. 50 cm Tiefe entnommen. Anschließend wurden die Proben entsprechend der Vorgaben des Labor des Niedersächsischen Landesamt für Ökologie aufbereitet und gekühlt möglichst zeitnah ins Labor verbracht. Die genauen Arbeitsschritte der Probenfixierung und Bestimmung sind den Arbeitsanleitungen des NLÖ zu entnehmen.

## Phytoplanktonuntersuchungen

Die Entnahme und weitere Bestimmung der Phytoplanktonproben erfolgte entsprechend der z.B. bei VON TÜMLING & FRIEDRICH (1999) beschriebenen Standardmethodik. Mittels eines Wasserschöpfers wurde jeweils eine Schöpfprobe mit 1l Volumen entnommen und mit Lugol'scher Lösung fixiert. Zusätzlich wurde eine tiefenintegrierte Netzprobe (Planktonnetz, 65µm Maschenweite) aus den oberen 2 m Wassersäule entnommen, ebenfalls mit Lugol'scher Lösung fixiert und zur weiteren Bearbeitung ins Labor verbracht.

Die Artbestimmung und Bearbeitung der Phytoplanktonproben wurde von Frau Dr. Juliane Kasten durchgeführt. Alle zur Berechnung des Biovolumens notwendigen Grunddaten wurden durch Vermessung einer jeweils repräsentativen Anzahl von Individuen in den Einzelproben ermittelt und unter Verwendung der in der Literatur vorgegebenen Formeln zur Bestimmung des Biovolumens verwendet. Abschließend wurden alle Phytoplanktondaten in einer MS-ACCESS Datenbank zusammengeführt, die dem Auftraggeber zusätzlich zur Verfügung gestellt wurde. Hinsichtlich der Taxabezeichnungen wurden –wo immer möglich– die Artenbezeichnungen der „Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands“ (BayLfW 2003) verwendet. Diese ist jedoch nicht vollständig und auch hinsichtlich der Nomenklatur nicht immer auf dem aktuellsten Stand. Taxa, die in der Liste nicht enthalten sind wurden daher mit einer DV-Nr. >90000 kenntlich gemacht und für die weiteren Auswertung verwendet. Zusammenfassend ergeben sich folgende generellen Einschränkungen bei der Bearbeitung des Phytoplanktons:

- neue Taxa, die ich in die Datenbank eingegeben habe, sind mit DV-Nummern ab 99001 beziffert worden
- *Chroomonas acuta* ist evt. mit *Rhodomonas minuta* gleichzusetzen, in den bearbeiteten Lugolproben, in denen die Zellfärbung nicht mehr erkennbar ist, kann keine entgeltliche Unterscheidung vorgenommen werden.
- generell sollten Dinophyceae, Synurophyceae und Bacillariophyceae (excl. gut erkennbarer Taxa wie *Asterionella formosa* etc.), die im vorliegenden Bericht auf Artebene benannt sind, als cf. - Bestimmungen angesehen werden, da die Bestimmungen allein auf lichtmikroskopischen Untersuchungen basieren und entsprechende Schalenpräparate fehlen.
- einige Taxa (Namen) der Bundestaxaliste fallen nach neuerer Auffassung in die Synonymie. Alle betreffenden Taxa sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

**Tabelle 3: Taxa der Bundestaxaliste, die nach aktuellen Erkenntnissen der Synonymie zuzuordnen sind**

Taxon (= neuer Name)	Synonym (= alter Name)
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (Korshikov) E.H. Hegew. et Deason	<i>Didymocystis planctonica</i>
<i>Anabaena solitaria</i> f. <i>planctonica</i> (Brunnth.) Komárek	<i>Anabaena planctonica</i> Brunnth.
<i>Selenastrum bibraianum</i> Reinsch	<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>
<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch	<i>Ankistrodesmus gracilis</i>
<i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	<i>Scenedesmus linearis</i>
<i>Pseudogoniochloris tripus</i> (Pascher) Krienitz et al.	<i>Goniochloris contorta</i> <i>Goniochloris fallax</i> <i>Goniochloris smithii</i>

Taxon (= neuer Name)	Synonym (= alter Name)
	<i>Goniochloris tripus</i>
<i>Scenedesmus multispina</i> Svirenko	<i>Scenedesmus smithii</i>

Eine Liste der relevanten Bestimmungsliteratur findet sich am Ende dieses Berichts.

## Makrophytenuntersuchungen

Die Makrophytenbesiedlung der Untersuchungsgewässer wurde jeweils an zwei ausgewählten Transekten erfasst. Entsprechend der Vorgaben des Auftraggebers wurden die Deckungsgrade der vorgefundenen Pflanzenbestände in die Schätzskala nach LONDO (1974) transformiert. Weiterhin wurden insbesondere in den tieferen Gewässern die Makrophytenkartierungen durch den Einsatz von Tauchern vorgenommen. Gegenüber der ausschließlichen Kartierung vom Boot aus mittels Wurfankern und Harken, ermöglicht diese Vorgehensweise eine weitaus präzisere Darstellung und Erfassung der Besiedlung. Insbesondere die Tiefenzonierung der Besiedlung ist auf diese Art gut zu erfassen. Zur Abgrenzung der Transekte unter Wasser kommt ein Winkel mit jeweils 1m Kantenlänge zum Einsatz.

Alle Makrophytenuntersuchungen wurden von Herrn Dr. Klaus van der Weyer durchgeführt. Eine Liste der relevanten Bestimmungsliteratur findet sich am Ende des Berichts. Die angegebenen Einstufungen des Gefährdungsgrades der verschiedenen Pflanzenarten basieren auf BfN (1996), VAHLE (1990) und NLÖ (1993). Angaben zu den ökologischen Amplituden der verschiedenen Arten wurden der Literatur unter besonderer Berücksichtigung der Angaben des BayLfW (1998) entnommen.

**Tabelle 4: Termine der Makrophytenkartierungen**

Gewässer	Datum
Alfsee	22.07.03
Gartower See	30.07.03
Großer Bornhorster See	29.08.03
Maschsee	08.07.03
Northeimer Kiessee	04.08.03
Odertalsperre	31.07.03
Salzgitter See	31.07.03
Schladener Baggersee	31.07.03
Seeburger See	04.08.03
Tankumsee	30.07.03
Thülsfelder Talsperre	22.07.03

**Tabelle 5: Schätzskala des Deckungsgrades nach LONDO (1974), leicht verändert**

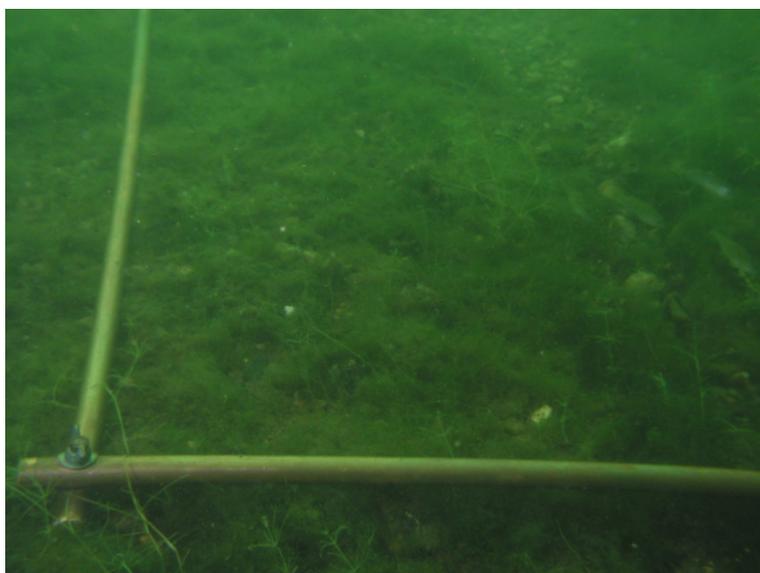
	Deckung (%)
0.05	< 1, Einzelindividuum
0.1	<1
0.2	1-3
0.4	3-5
0.7	5-10
1.2	10-15
2	15-25
3	25-35
4	35-45

	Deckung (%)
5	45-55
6	55-65
7	65-75
8	75-85
9	85-95
10	95-100

Abbildung 9: Makrophytenkartierung per Taucher



Abbildung 10: Transekt mit jeweils 1m Kantenlänge bei der Makrophytenkartierung unter Wasser



Im Vorgriff auf die Darstellung der Untersuchungsergebnisse fasst die nachfolgende Tabelle alle in den Untersuchungsgewässern nachgewiesenen Hydro- und Helophyten unter Berücksichtigung ihres jeweiligen Gefährdungsgrades zusammen. Es zeigt sich, dass insbesondere der Tankumsee und der Salzgitter See durch eine diverse, naturschutzfachlich bedeutsame Makrophytenflora gekennzeichnet sind. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang das Vorkommen verschiedener Characeen mit der für Niedersachsen extrem seltenen *Nitellopsis optusa* sowie von *Potamogeton gramineus*.

**Tabelle 6: Liste aller nachgewiesenen Hydro- und Helophyten unter Nennung der jeweiligen Gefährdungssituation in den Roten Listen des Bundes (BfN 1996) und des Land Niedersachsen (VAHLE1990, NLÖ 1993)**

Taxa	Gewässer	RL D	RL NI
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gartower See, Salzgitter See		
<i>Chara globularis</i>	Salzgitter See, Tankumsee	*+	
<i>Chara vulgaris</i>	Salzgitter See		
<i>Eleocharis acicularis</i>	Alfsee, Großer Bornhorster See		3
<i>Eleocharis palustris</i> ssp. <i>vulgaris</i>	Tankumsee		
<i>Elodea canadensis</i>	Gartower See, Salzgitter See		
<i>Elodea nuttallii</i>	Alfsee, Northeimer Baggersee, Salzgitter See		
<i>Glyceria maxima</i>	Alfsee		
<i>Juncus effusus</i>	Alfsee		
<i>Lemna gibba</i>	Gartower See		
<i>Lemna minor</i>	Gartower See		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Alfsee, Großer Bornhorster See, Northeimer Baggersee, Salzgitter See, Schladener Baggersee		3H
<i>Nitellopsis obtusa</i>	Salzgitter See, Tankumsee	3+	1
<i>Nuphar lutea</i>	Gartower See, Seeburger See		3H
<i>Nymphaea alba</i>	Seeburger See		3
<i>Phalaris arundinacea</i>	Alfsee		
<i>Phragmites australis</i>	Gartower See, Seeburger See, Tankumsee		
<i>Polygonum amphibium</i>	Thülsfelder Talsperre		
<i>Potamogeton crispus</i>	Gartower See		
<i>Potamogeton gramineus</i>	Tankumsee		22F, 0H
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Großer Bornhorster See, Gartower See, Salzgitter See, Tankumsee		
<i>Potamogeton pusillus</i>	Alfsee, Gartower See, Salzgitter See, Tankumsee		
<i>Ranunculus circinatus</i>	Salzgitter See		3H
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	Northeimer Baggersee		3
<i>Sparganium emersum</i>	Gartower See, Salzgitter See		
<i>Sparganium erectum</i>	Alfsee		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Gartower See		
<i>Utricularia australis</i>	Thülsfelder Talsperre		33F, 2H
<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	Alfsee		3

## Ergebnisse

### Alfsee

#### Laboruntersuchungen

Die gemessenen Konzentrationen für die Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor kennzeichnen den Alfsee als stark eutrophiertes Gewässer. Insbesondere im Juni liegt die Ammonium-Konzentration mit 0,21 mg/l NH<sub>4</sub>-N über dem Schwellenwert, der massive Beeinflussungen durch landwirtschaftliche Einträge indiziert. Weiterhin auffällig ist der geringe Nitratwert unterhalb der Bestimmungsgrenze im August 2003, der zusammen mit sehr hohen Chl a Gehalten gemessen wurde und als Hinweis auf eine gegebene Stickstofflimitierung des Alfsees gewertet werden kann.

**Tabelle 7: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Alfsee 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt-Phosphat-P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
11.06.2003		0,21		1,0		1,6		0,14		0,01
03.07.2003		0,09		0,3		1,1		0,16*		
14.08.2003		0,09<		0,1		1,9		0,36		126,7
23.09.2003		0,1		0,3		1,4		0,15		16,6
28.10.2003	<	0,05		1		2		0,12		17,8

## Feldmessungen

Die oberflächennah gemessenen Leitfähigkeitswerte für den Alfsee schwanken zwischen 750 und 900µS/cm und kennzeichnen den Alfsee als elektrolytreiches Gewässer. Weiterhin wurden oberflächennah keine deutlichen Sauerstoffübersättigungen nachgewiesen. Dagegen schwankte der pH-Wert zwischen 8,2 und 8,6 im alkalischen Bereich und kann unter Berücksichtigung des pedogenen und geogenen Hintergrundes des Einzugsgebietes als Ausdruck erheblicher Photosyntheseleistung gewertet werden. Hinsichtlich der Sichttiefe schwankten die gemessenen Werte zwischen 0,9 und 1,4 m. Die Richtwerte der Badegewässerverordnung wurden damit zumindest zeitweilig unterschritten. Ein ausgesprochenes Klarwasserstadium wurde nicht beobachtet.

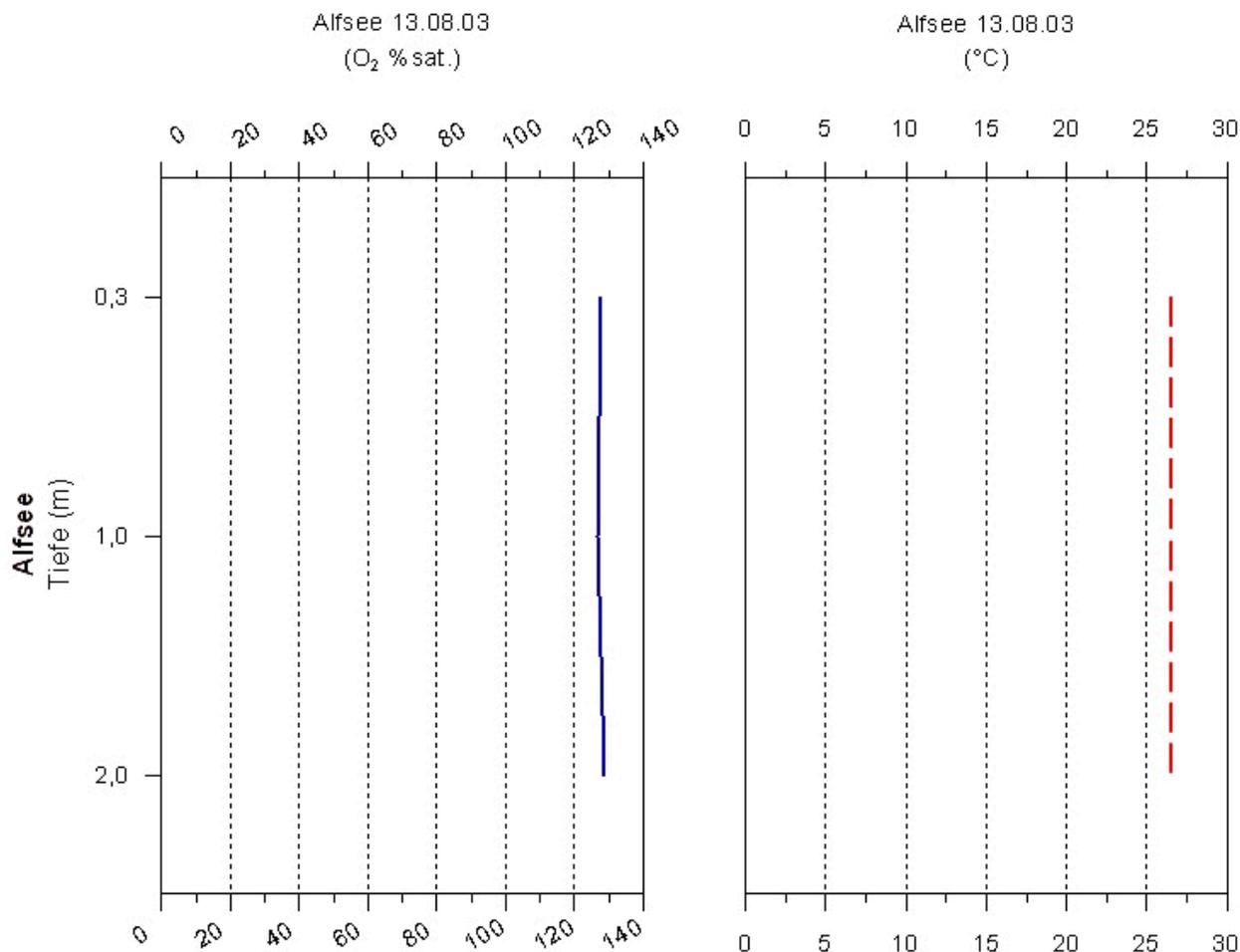
**Tabelle 8: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Alfsee 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
11.06.03	0,30	22,1	6,41	74,10	790	8,29		
03.07.03	0,30	20,5	8,82	99,50	851		1,40	2,80
13.08.03	0,30	26,5	10,30	127,60	887	8,27	0,90	3,10
23.09.03	0,30	18,4	8,15	86,90	805	8,60	1,40	3,10
28.10.03	0,30	5,1	16,30	128,10	743	8,45	1,10	2,67

## Tiefenprofile

Die Messwerte der Tiefenprofile für die Parameter Sauerstoff und Temperatur kennzeichnen den Alfsee als dauerhaft durchmischtes Gewässer. Es konnten keine ausgeprägten Schichtungen festgestellt werden. Auch direkt über dem Grund traten zu keinem Zeitpunkt kritische Situationen hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes auf. Die geringsten gemessenen Werte über Grund betragen im Juni 2003 6,37 mg/l O<sub>2</sub>, während im Oktober die höchsten Werte mit 16,23 mg/l O<sub>2</sub> gemessen wurden.

Abbildung 11: Beispiel eines Tiefenprofils für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur aus dem Alfsee vom 13.8.03



### Makrophytenkartierung

Helo- und Hydrophyten zusammengenommen, wurden im Alfsee insgesamt 9 Makrophytenarten nachgewiesen, wobei nahezu alle Taxa als eutraphent bis belastungstolerant einzustufen sind. Die gemessen an der Seefläche insgesamt spärliche Makrophytenbesiedlung kennzeichnet den Alfsee ebenfalls als stark eutrophiertes Gewässer.

Tabelle 9: Makrophytenbesiedlung im Alfsee 2003

Makrophytenkartierung im Alfsee, 22.07.2003, Boot, Größe der Aufnahme­flächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo									
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Transekt 1</b>									
Rechtswert:3430952									
Hochwert:5817450									
max. Tiefe (m)	1,7	1,6	1,5	1,5	1,2	1,1	1	0,3	
Gesamtdeckung (%)	50	50	50	50	50	50	50	20	
Artenzahl	1	1	1	1	1	2	3	2	
<b>Hydrophyten:</b>									
Potamogeton pusillus	5	5	5	5	5	5	5		
Elodea nuttallii						0.1	0.1		
Myriophyllum spicatum							0.1		

Makrophytenkartierung im Alfsee, 22.07.2003, Boot, Größe der Aufnahme­flächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo									
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Helophyten:</b>									
Phalaris arundinacea								0.7	
Sparganium erectum								1.2	
<b>Transekt 2</b>									
Rechtswert: 3430002									
Hochwert: 5818293									
max. Tiefe (m)	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,8	0,5	0,4	0,3
Gesamtdeckung (%)	2	30	40	30	40	30	30	20	15
Artenzahl	1	1	1	1	1	1	1	3	4
<b>Hydrophyten:</b>									
Zannichellia palustris ssp. palustris	0.2	3	4	3	4	3	3	2	
Potamogeton pusillus								0.1	
Eleocharis acicularis								0.1	
<b>Helophyten:</b>									
Phalaris arundinacea									0.7
Glyceria maxima									0.4
Sparganium erectum									0.1
Juncus effusus									0.2

## Phytoplanktonuntersuchungen

Im Rahmen der Phytoplanktonuntersuchungen wurden im Alfsee insgesamt 62 Taxa nachgewiesen, von denen jedoch nur wenige biomassenrelevant waren. In den verschiedenen Einzelproben stellen jeweils nur 1 bis 3 Taxa mehr als 5% der Individuenzahlen, so dass die Einzelproben als wenig divers zu bezeichnen sind. Von Juni bis September ist Aphanizonemon flos-aquae der mit Abstand bedeutsamste Phytoplankter im Alfsee. Diese Cyanophyceae ist kennzeichnend für polytrophe Gewässer und kann in einigen Fällen auch Phytotoxine produzieren. Da sie aufgrund ihrer Wuchsform und Größe für mögliche Prädatoren nahezu unfressbar ist, bildet sie in geeigneten Gewässern Blüten aus, die durch extrem hohe Biomassen gekennzeichnet sind.

**Tabelle 10: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Alfsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)**

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Actinastrum hantzschii				1	1
Anabaena	1				
Anabaena flos-aquae		1625761			
Ankyra ancora	20900	8400	583269	1	
Ankyra judayi	35000	1	1	1	
Aphanizomenon flos-aquae	2001595	6475557	298154438	3597788	1
Asterionella formosa					1
Aulacoseira granulata var. angustissima			843141	3805686	1
Aulacoseira granulata var. granulata					1
Bicosoeca planctonica				1	1
Centrales 1 (Durchm.<15µm)				228110	2890679
Centrales 2 (Durchm.>15µm)				56594	300297

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Centrales klein (Durchm.<6µm)					3288829
Chroomonas acuta	278352	143219	655456	528407	233885
Chrysococcus rufescens var. tripora					1
Coelastrum astroideum		1			
Crucigenia tetrapedia	1				
Crucigeniella apiculata	1				
Cryptomonas rostratiformis	1	1	1	1	
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)				1	1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	26100	33000	84699	49664	747855
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	21900	136866		41580	33600
Cryptomonas spp. 4 (L>50µm)		56017			8700
Didymocystis inermis	1				
Didymogenes palatina			1		
Eudorina elegans		1			
Fragilaria ulna - Sippen					1
Kephyrion moniliferum					1
Kephyrion rubri-claustri					1
Kirchneriella obesa			1		
Koliella longiseta					1
Lagerheimia genevensis					1
Lepocinclis steinii	1				
Mallomonas					1
Mallomonas caudata				1	
Mallomonas tonsurata				1	
Merismopedia tenuissima	1	1			1
Monoraphidium arcuatum					1
Monoraphidium contortum				1	1
Monoraphidium griffithii				1	
Monoraphidium komarkovae	1	1			1
Navicula capitata var. capitata					1
Nitzschia acicularis				1	1
Pandorina morum				1	1
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	
Pediastrum duplex	1				
Pediastrum duplex var. duplex		1	1	1	
Pediastrum duplex var. gracillimum		1	1	1	

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Pennales 2 (L=40-100µm)					1
Pennales 3 (L>100µm)					6400
Peridiniopsis polonicum					1
Phacus pyrum					1
Pseudodidymocystis planctonica	1				
Pteromonas angulosa				1	
Scenedesmus acutus	1	1	1	1	1
Scenedesmus opoliensis					1
Scenedesmus quadricauda	1	1			
Scenedesmus sempervirens		1	1	1	
Tetraedron caudatum				1	
Tetraedron minimum		1			
Tetrastrum komarekii					1
Tetrastrum staurogeniaeforme				1	1

Abbildung 12: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Alfsee 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

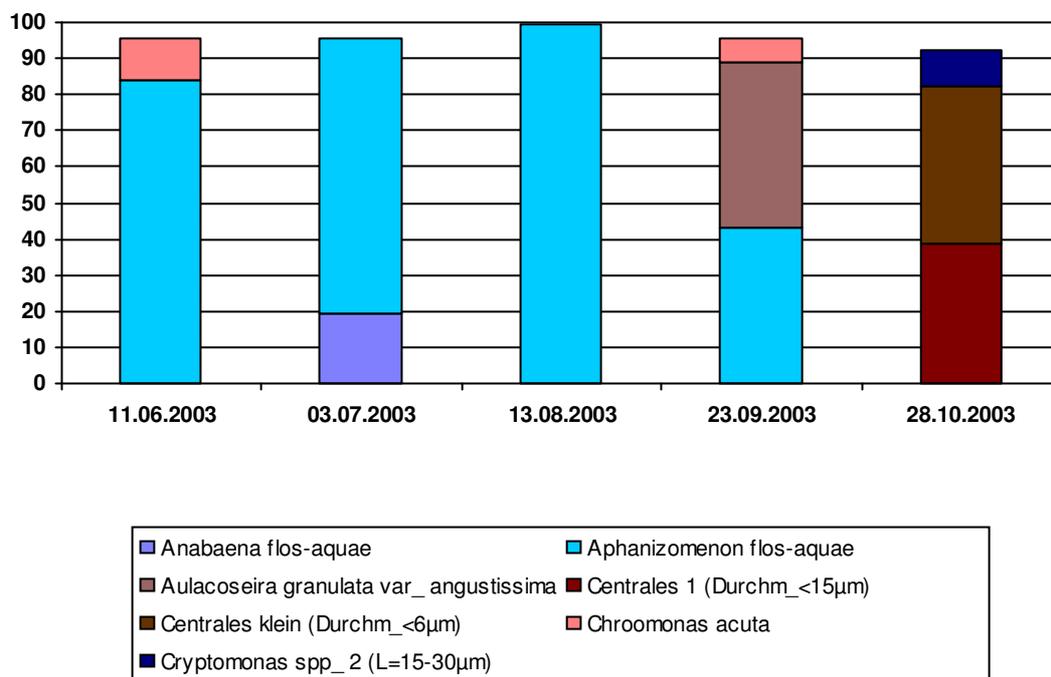
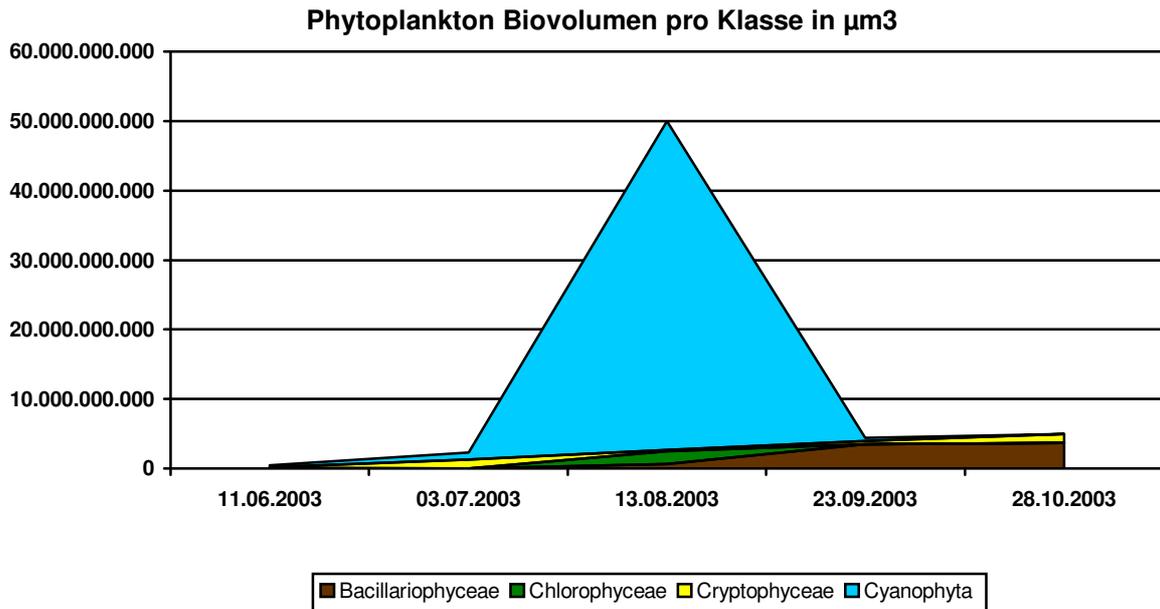


Abbildung 13: Biovolumen der verschiedenen im Alfsee nachgewiesenen Algenklassen in µm<sup>3</sup>/l



## Zusammenfassung

Die 2003 erhobenen Daten zur Wasserchemie, Makrophyten- und Phytoplanktonbesiedlung kennzeichnen den Alfsee als hochgradig eutrophiertes Gewässer, wobei kritische Sauerstoffdefizite auch direkt über Grund nicht festgestellt wurden. Die zum Teil geringen Sichttiefen bedingen zusammen mit der dokumentierten Blaualgenblüte erhebliche Einschränkungen hinsichtlich der Nutzung des Sees für Freizeit und Erholung.

## Gartower See

### Laboruntersuchungen

Die gemessenen Konzentrationen für die Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor deuten ebenfalls auf stark eutrophierte Bedingungen hin. Bei hohen bis sehr hohen Chlorophyllkonzentrationen über den gesamten Messzeitraum, lagen die Messwerte für Ammonium und Nitrat nahezu durchgängig unterhalb der Bestimmungsgrenze, während Phosphor über den gesamten Zeitraum in mittleren bis hohen Konzentrationen vorhanden war. Analog zum Alfsee deuten die vorliegenden Messwerte für die Makronährstoffe ebenfalls auf eine gegebene N-Limitierung des Gartower See hin. Daneben muss der Gartower See aufgrund der sehr hohen Chlorophyllkonzentrationen als polytroph bezeichnet werden.

Tabelle 11: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Gartower See 2003

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt-Phosphat-P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
12.06.2003	<	0,05	<	0,1		2,2		0,15		209,6
08.07.2003	<	0,05	<	0,1		1,3		0,16		55,6
14.08.2003		0,06	<	0,1		2,3		0,47		177,6
23.09.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,23		30,8
07.11.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,07		17,2

### Feldmessungen

Auch die Vor-Ort-Parameter bestätigen die sehr starken Eutrophierungserscheinungen des Gartower See. Die Sichttiefen während der Sommermonate von 25-50 cm deuten in Verbindung mit

zum Teil stark alkalischen pH-Werten von pH 9,7 auf starke Phytoplanktonentwicklungen hin, die zusätzlich an den starken Sauerstoffüber- und untersättigungen erkennbar ist. Aufgrund der Feldmessungen erfüllt der Gartower See nicht die Anforderungen der EU-Badegewässerverordnung. Zumindest die Grenzwerte für die Sichttiefe werden erheblich unterschritten.

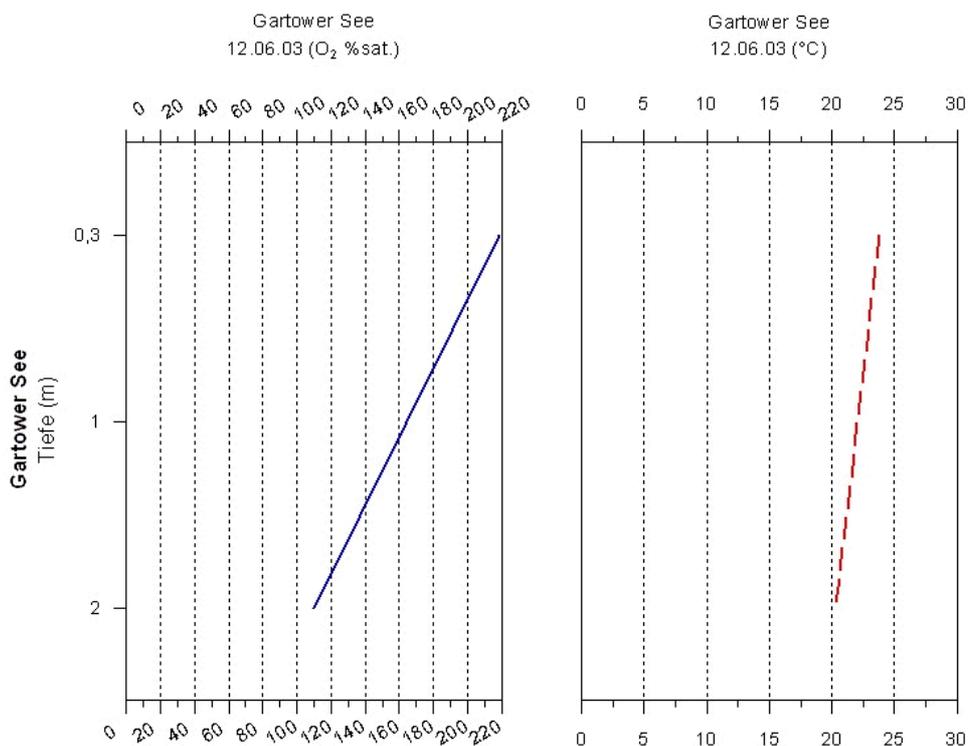
**Tabelle 12: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Gartower See 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
12.06.03	0,30	23,8	18,51	219,00	596	9,70		
08.07.03	0,30	20,0	11,15	121,90	597		0,50	2,30
14.08.03	0,30	23,4	5,00	58,50	593	8,90	0,25	2,10
23.09.03	0,30	18,0	7,30	78,00	598	8,00	0,40	2,30
07.11.03	0,30	5,9	10,78	84,20	637	8,09	1,60	2,80

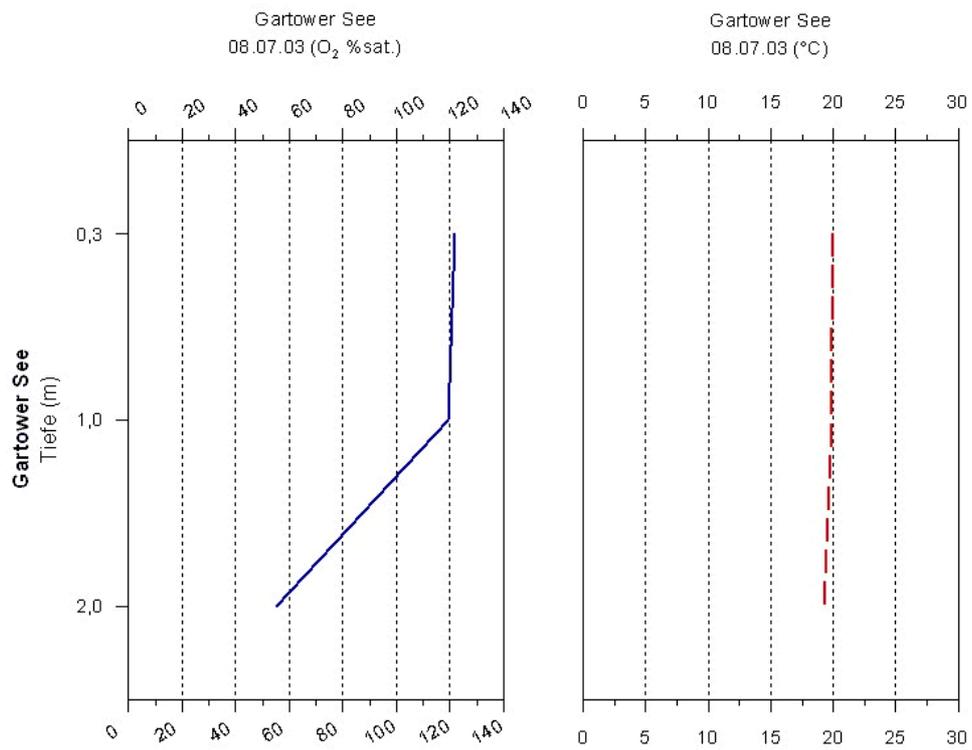
### Tiefenprofile

Aufgrund seiner geringen Tiefe, der Windexposition sowie des Durchflusses der Seeve zählt der Gartower See nicht zu den geschichteten Seen. Vielmehr wird der gesamte Wasserkörper regelmäßig durchmischt. Dennoch ergeben sich im Jahresverlauf unterschiedliche Muster des Sauerstoffgehaltes und der Temperaturgradienten im See. Dabei sind die gemessenen Temperaturgradienten nur wenig ausgeprägt, während es beim Sauerstoffgehalt bzw. der -sättigung zu erheblich geringeren Sättigungswerten im Bereich des Gewässergrundes kommt. Allerdings wurden zu keinem Zeitpunkt sauerstofffreie Bedingungen angetroffen. Die nachfolgenden Abbildungen stellen exemplarisch drei verschiedene Muster der jeweiligen Tiefengradienten gegenüber:

**Abbildung 14: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Gartower See am 12.06.2003**



**Abbildung 15: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Gartower See am 8.7.2003**







Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	23_09_2003	07_11_2003
Chlorogonium intermedium				1	
Chroomonas acuta	254097	2634336	1443735	1703608	1
Chrysococcus rufescens var. tripora			1	1	1
Closterium limneticum		1	1	1	
Coelastrum astroideum		1	1		
Crucigenia quadrata		1		1	
Crucigenia tetrapedia		1			1
Crucigeniella apiculata			1	1	
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)			1	1	1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	1056814	317622	3534264	952865	447558
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	334947	1	1		140909
Cryptomonas spp. 4 (L>50µm)					100484
Cyclotella meneghiniana			1	1	
Dictyosphaerium pulchellum		1	1		
Didymocystis inermis		1			
Dinobryon divergens	1				
Euglena acus			1		
Euglena deses			1		
Goniochloris mutica	1		1	1	1
Goniochloris spinosa		1			
Gonium pectorale	1				
Kephyrion inconstans				1	
Kephyrion rubri-claustri	1				
Kirchneriella obesa		1			
Kirchneriella rotunda		1			
Koliella longiseta	1				
Lagerheimia marssonii		1		1	
Lagerheimia subsalsa		1			
Lagerheimia wratislawiensis		1			
Lepocinclis constricta				1	
Lepocinclis ovum				1	
Lepocinclis steinii		1	1	1	
Mallomonas					1
Mallomonas tonsurata			1	1	

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	23_09_2003	07_11_2003
Melosira varians			1		
Microcystis		1	1		
Microcystis wesenbergii			1		
Monoraphidium arcuatum				1	
Monoraphidium contortum		1472610	6872180	1	
Monoraphidium griffithii		1	1	1	
Monoraphidium minutum			1	1	
Navicula capitata var. capitata			1		
Nitzschia acicularis			1	147261	1
Pandorina morum	1	1			
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	
Pediastrum duplex	1	1	1	1	
Pediastrum tetras		1		1	
Pennales 1 (L<40µm)				1	
Pennales 2 (L=40-100µm)		346496	323397	296447	
Phacotus lenticularis	1				
Phacus pusillus				1	
Phacus pyrum		1	1	1	
Phacus tortus				1	
Planktothrix agardhii		1	1		
Pseudostaurastrum limneticum			1	1	
Pteromonas angulosa		1		1	
Scenedesmus acuminatus	1	1	1	1	
Scenedesmus acutus		1	1	1	
Scenedesmus denticulatus		1	1	1	
Scenedesmus intermedius		1	1		
Scenedesmus opoliensis	1	1	1	1	
Scenedesmus quadricauda	1	1		1	
Scenedesmus sempervirens		1	1	1	
Scenedesmus verrucosus	1	1	1	1	
Schroederia indica	1	1	1		
Schroederia setigera	1	1	1		
Selenastrum bibraianum			1		
Selenastrum gracile				1	

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	23_09_2003	07_11_2003
Siderocelis ornata				1	
Snowella lacustris			1	1	
Stephanodiscus hantzschii				1	
Strombomonas costata			1	1	
Synura					1645858
Tetraedron caudatum	1	1	1	1	1
Tetraedron incus				1	
Tetraedron minimum		1		1	
Tetraplektron laevis			1	1	
Tetrastrum komarekii		1			
Tetrastrum punctatum		1	1	1	
Tetrastrum staurogeniaeforme		1		1	
Trachelomonas		1	1	187686	1
Trachelomonas volvocina			1	1	

Abbildung 17: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Gartower See 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

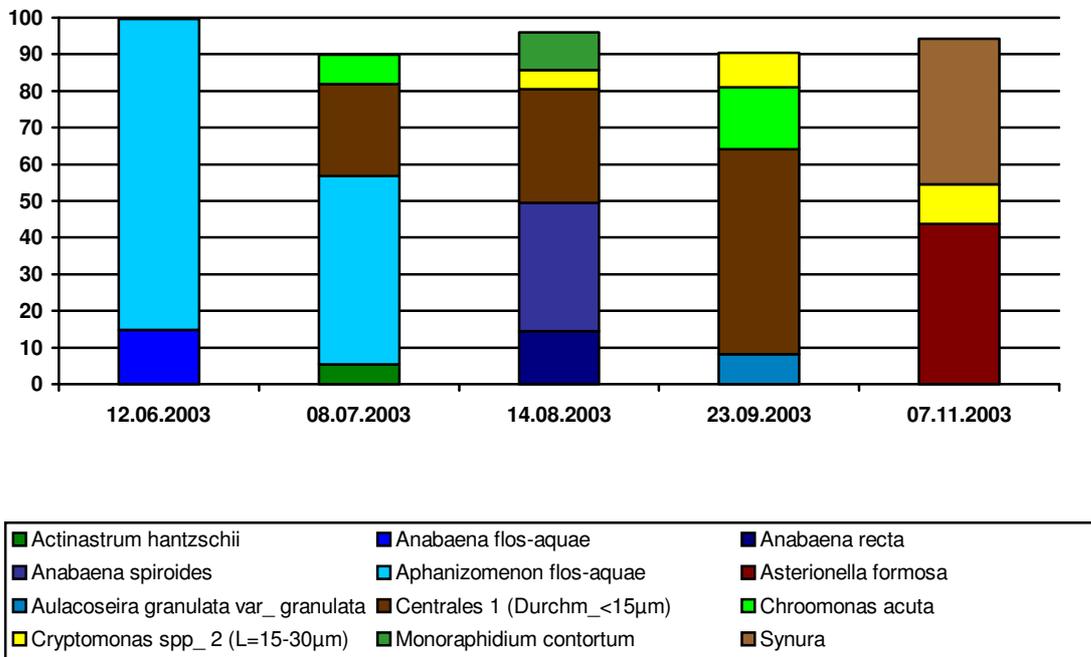
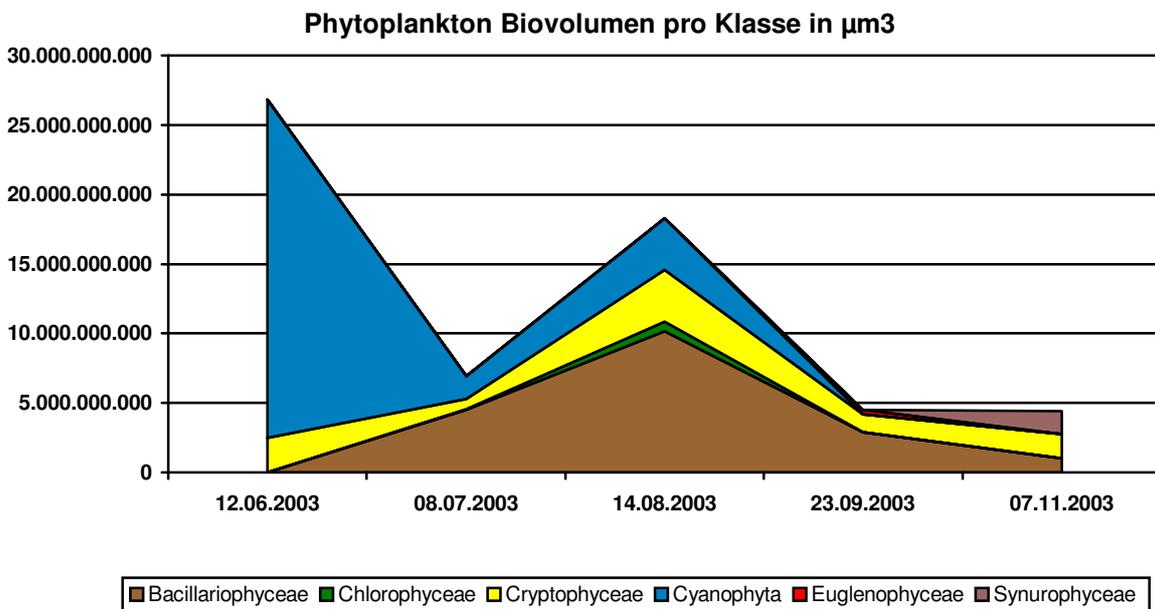


Abbildung 18: Biovolumen der verschiedenen im Gartower See nachgewiesenen Algenklassen in µm³/l



## Zusammenfassung

Der Gartower See ist als poly- bis hypertrophes Gewässer zu bezeichnen. Die hohe Dominanz von Blaualgen schränkt zusammen mit den geringen Sichttiefen die Freizeitnutzung erheblich ein.

## Großer Bornhorster See

### Laboruntersuchungen

Mit Ausnahme der September und Oktoberproben lagen die Messwerte für die Ammoniumkonzentrationen jeweils unterhalb der Bestimmungsgrenze. Auffällig waren relativ hohe Nitratgehalte in Verbindung mit moderaten Werten für Gesamt-P. Die höchsten Chlorophyll a –Gehalte wurden mit 71 µg/l am 14.8.03 gemessen und weisen eine erhöhte Trophie des Gr. Bornhorster Sees aus.

**Tabelle 15: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Großen Bornhorster See 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
11.06.2003	<	0,05		3,5		5,0		0,06		23,7
03.07.2003	<	0,05		3,4		4,4		0,04		5,9
14.08.2003	<	0,05		1,9		4,3		0,08		71
23.09.2003		0,06		2		3,1		0,04		14,8
28.10.2003		0,07		2		3,4		0,03		17,2

### Feldmessungen

Mit Leitfähigkeitswerten um 350 µS/cm ist der Große Bornhorster See als mäßig elektrolytreich zu bezeichnen. Oberflächennah wurden keine besonders erhöhten Sauerkonzentrationen gemessen. Allerdings ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass viele der Messungen in den Abendstunden durchgeführt wurden. Entsprechend stehen die teilweise deutlich im alkalischen Bereich liegenden pH-Werte in keinem Widerspruch zu den Sauerstoffgehalten und lassen ebenfalls auf eine erhöhte Trophie des Sees schließen. Die mit 65 cm geringste Sichttiefe wurde ebenfalls im August gemessen und fällt mit einer verstärkten Algenentwicklung zusammen. Daneben zeigt das Wasser des Gr. Bornhorster Sees eine braune Grundfärbung, die im dystroph gerpägten Einzugsgebiet des Sees begründet sein dürfte.

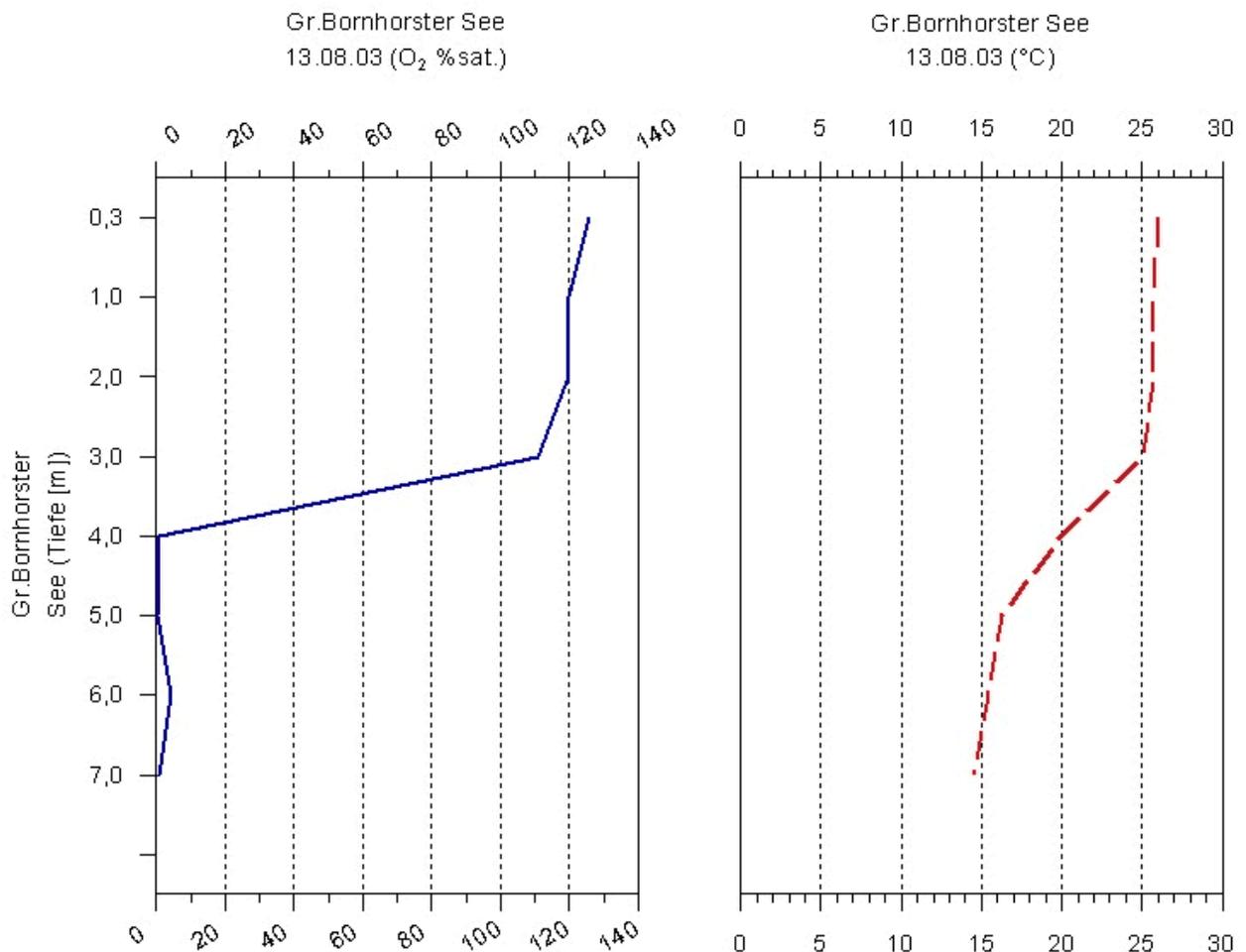
**Tabelle 16: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Großen Bornhorster See 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
11.06.03	0,30	21,7	11,30	127,50	350	9,30		
03.07.03	0,30	19,9	10,00	110,50	354		1,60	1,50
13.08.03	0,30	26,0	10,30	125,80	351	9,33	0,65	1,50
23.09.03	0,30	17,9	8,38	88,50	349	8,89	1,70	1,70
28.10.03	0,30	8,2	11,83	100,50	357	7,83	1,10	1,60

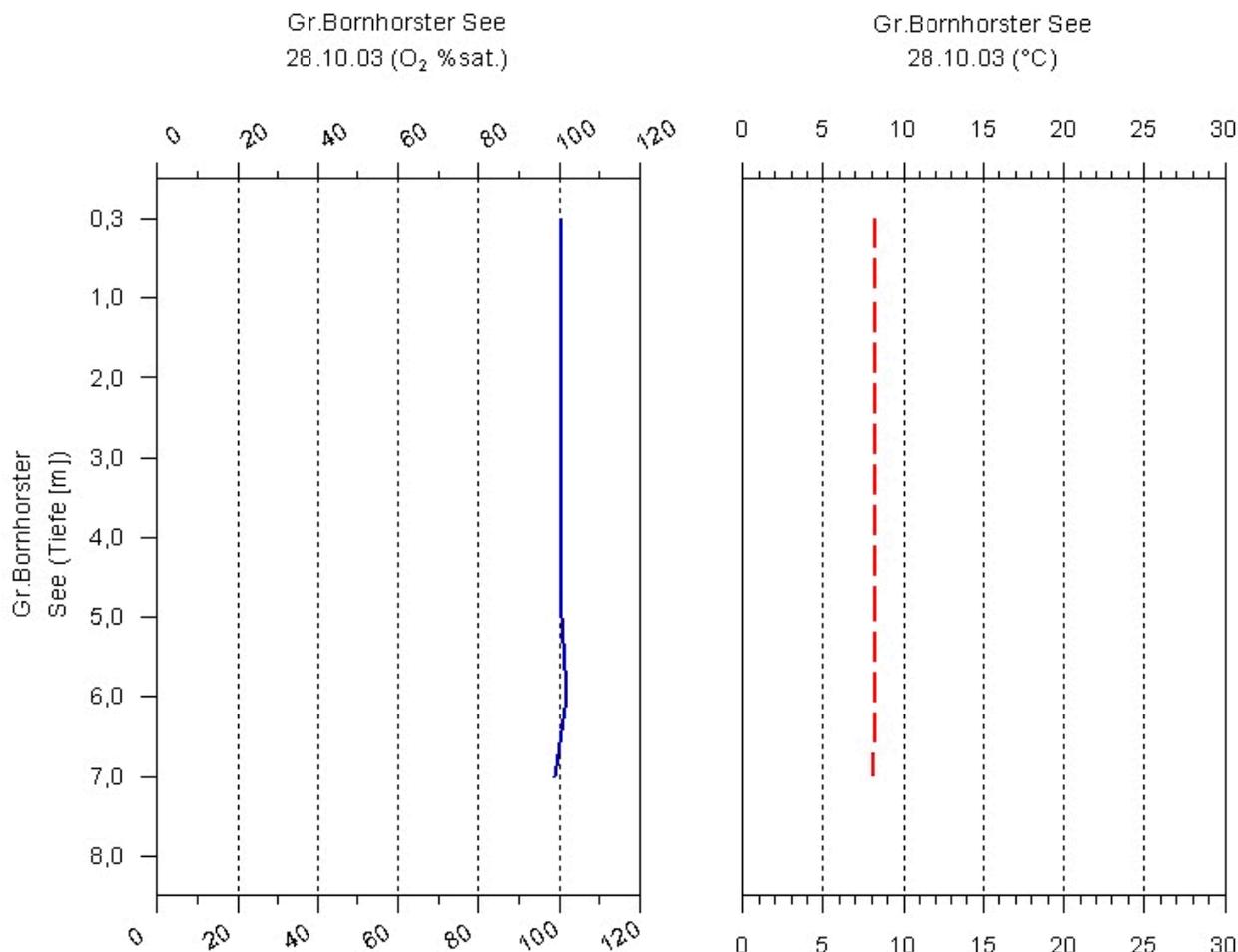
## Tiefenprofile

Während der Messperiode zeigte der Gr. Bornhorster See eine ausgesprochene Schichtung. Die Sprungschicht lag im August bei etwa 4m und war durch einen Temperaturabfall von 25 auf etwa 15°C gekennzeichnet. Gleichzeitig fiel der Sauerstoffgehalt in diesem Bereich dramatisch ab und führte zu anaeroben Bedingungen im Wasserkörper unterhalb von 4 m. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht diese Situation. Ende Oktober war der See wiederum vollständig durchmischt.

**Abbildung 19: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Großen Bornhorster See am 13.08.2003**



**Abbildung 20: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Großen Bornhorster See am 28.10.2003**



### Makrophytenkartierung

Im Rahmen der Makrophytenkartierung wurden lediglich 2 Hydrophyten in geringer Deckung und mit geringer Tiefenausdehnung nachgewiesen. Ursache hierfür dürfte die bereits angesprochene Trübung durch Huminstoffe sein. Daneben bevorzugen die beiden nachgewiesenen Arten *Myriophyllum spicatum* sowie *Potamogeton pectinatus* eutrophe Bedingungen und sind daher als Störzeiger zu verstehen.

**Tabelle 17: Makrophytenbesiedlung im Großen Bornhorster See 2003**

Makrophytenkartierung im Großen Bornhorster See, 29.08.2003, Boot, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo														
<b>Transekt 1</b>														
Rechtswert: 3452027														
Hochwert: 5893826														
Londo														
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
max. Tiefe (m)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,25	0,25	0,2	0,2	0,15	0,1
Gesamtdeckung (%)	20	20	10	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0
Artenzahl	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<b>Hydrophyten:</b>														
Myriophyllum spicatum	2	2	0.7			0.4								

Makrophytenkartierung im Großen Bornhorster See, 29.08.2003, Boot, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzsкала: Londo													
Potamogeton pectinatus													0.1
<b>Transekt 2</b>													
Rechtswert: 3551284													
Hochwert: 5893915													
lfd. Nr.	1	2	3										
max. Tiefe (m)	0,2	0,1	0,05										
Gesamtdeckung (%)	80	100	0										
Artenzahl	1	1	0										
<b>Hydrophyten:</b>													
Eleocharis acicularis	8	10											

### Phytoplanktonuntersuchungen

Mit maximal 17.000.000 µm<sup>3</sup>/l Biovolumen war der Gr. Bornhorster See deutlich weniger produktiv als z.B. der Gartower See. Auch die Artenzahl war mit 64 nachgewiesenen Taxa deutlich reduziert. Unter den zahlenmäßig häufigen Arten treten neben den Blaualgen aus den Gattungen *Anabaena*, *Aphanizonemon* und *Microcystis* vor allem die Kieselalgen *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Frag. spec* sowie verschiedene Vertreter der Gattung *Aulacoseira* hervor. Zusätzlich treten noch verschiedene Desmidiaceen aus den Gattungen *Cosmarium* und *Staurastrum* sowie Cryptomonaden häufiger auf. Insbesondere die genannten Kieselalgen und die Desmidiaceen sind typische Besiedler leicht dystropher Gewässer und bestätigen daher den dystrophen Einfluss des Einzugsgebietes. Die Gefahr des massiven Auftretens von Phytotoxinen ist aufgrund der relativ geringen Biovolumina der Blaualgen in diesem Gewässer als relativ gering anzunehmen.

Abbildung 21: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Großen Bornhorster See 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

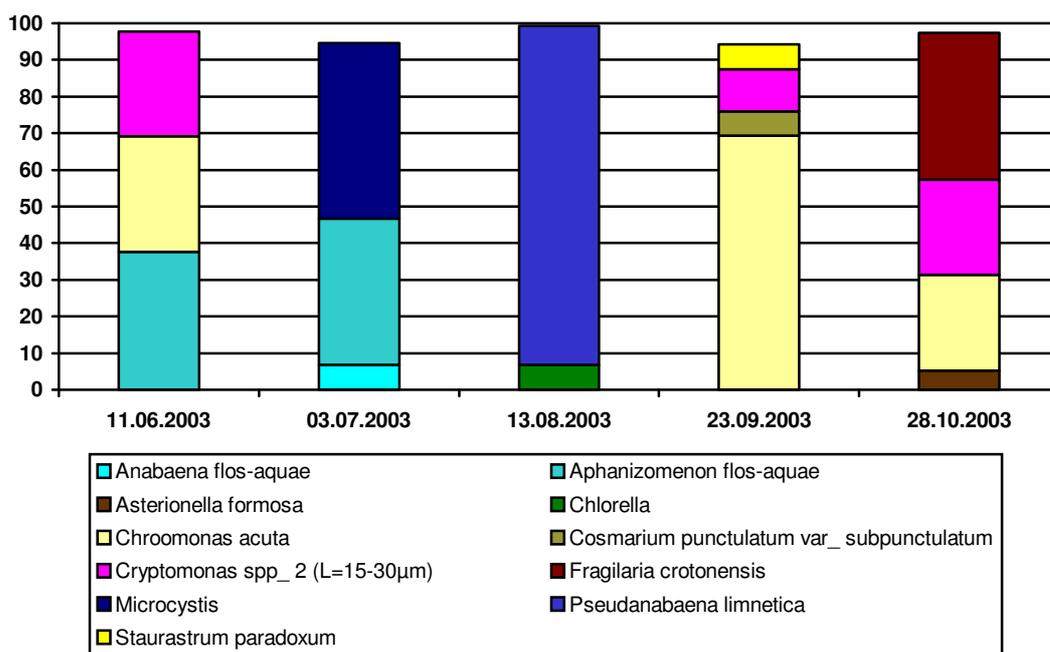


Abbildung 22: Biovolumen der verschiedenen im Großen Bornhorster See nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$

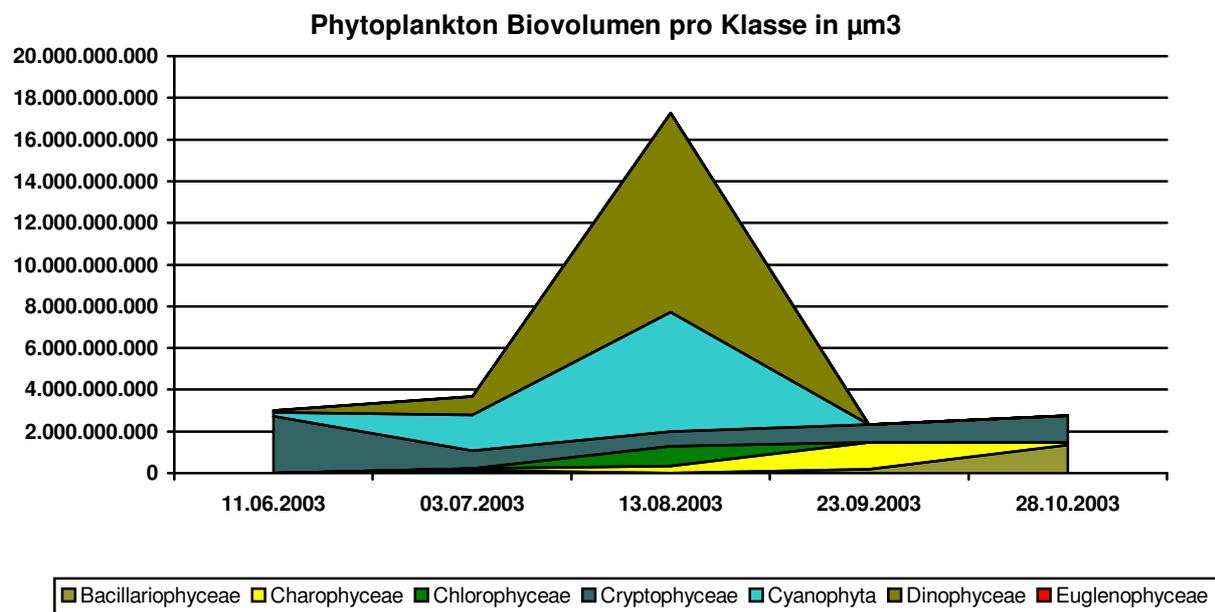


Tabelle 18: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Großen Bornhorster See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
<i>Actinocyclus normanii</i> var. subsalsus			1		
<i>Anabaena flos-aquae</i>		2199098			
<i>Anabaena solitaria</i> f. planctonica		1			
<i>Ankyra ancora</i>		1	1		
<i>Ankyra judayi</i>			1		
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1990751	12811707			1
<i>Asterionella formosa</i>		13800		1	158000
<i>Aulacoseira ambigua</i>					1
<i>Aulacoseira distans</i>		1			1
<i>Aulacoseira granulata</i> var. granulata	1				
<i>Bicosoeca planctonica</i>					1
<i>Ceratium furcoides</i>	1	19800	199300		
<i>Ceratium hirundinella</i>	2080	2300	9800		
<i>Chlorella</i>			11741610		
<i>Chroococcus limneticus</i>			1		
<i>Chroomonas acuta</i>	1664595	975965	225223	2258002	796942
<i>Closterium aciculare</i>				1700	3300
<i>Closterium limneticum</i>		1			

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Closterium parvulum var. angustum				16000	1
Coelastrum astroideum	1	1	1	1	
Coelastrum microporum		1			
Coelastrum reticulatum				1	
Cosmarium			81400		1
Cosmarium impressulum			14800	11800	1
Cosmarium punctulatum var. subpunctulatum	1		31000	217138	1
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)	1		1	1	1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	1504372	568832	580382	372484	788279
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	119349				1
Dictyosphaerium ehrenbergianum		1			
Dictyosphaerium pulchellum		1			
Elakatothrix viridis			1	1	
Fragilaria crotonensis		38200	1	157300	1220823
Fragilaria spp. 1 (L<40µm)		1			
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)		86624			
Fragilaria ulna - Sippen					1
Kirchneriella obesa		1			
Lagerheimia ciliata				1	
Lagerheimia genevensis					1
Mallomonas caudata	1	1			
Merismopedia tenuissima	1		1		
Microcystis	1	15413318	1		
Microcystis aeruginosa	1	1	1	1	1
Microcystis wesenbergii		1	1	1	
Monoraphidium arcuatum			1		
Monoraphidium contortum		1	1	1	
Monoraphidium minutum				1	1
Oocystis lacustris				1	
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	1
Pediastrum duplex var. duplex		1			
Pediastrum duplex var. gracillimum		1			
Pediastrum tetras	1			1	
Planktothrix agardhii		1			1
Pseudanabaena limnetica			160023620		

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Scenedesmus acutus	1	1	1	1	
Scenedesmus opoliensis				1	
Schroederia indica		1			
Schroederia setigera		1			
Snowella lacustris		1			
Staurastrum paradoxum			130800	221758	71800
Staurastrum planctonicum var. bulbosum	2080	17100	1	1	3300
Staurastrum tetracerum			1		
Tetraedron minimum			1	1	
Trachelomonas		7300	1	1	1
Trachelomonas volvocina					1

## Zusammenfassung

Der Große Bornhorster See muss aufgrund der Untersuchungsergebnisse als stark eutrophiertes Gewässer bezeichnet werden. Im Hinblick auf die Trophiestufe dürfte er im Bereich eines euepolytrophes Gewässers angesiedelt sein. Die zeitweise reduzierte Sichttiefe führt zu geringfügigen Einschränkungen im Hinblick auf die Freizeitnutzung.

## Maschsee

### Laboruntersuchungen

Der Maschsee war nahezu ganzjährig durch Nitratkonzentrationen im Bereich der Bestimmungsgrenze gekennzeichnet, während die Phosphatkonzentrationen als moderat zu bezeichnen waren. Auffällig auch die leicht erhöhten Ammoniumgehalte des Sees im September und November, die auf die gegebene anthropogene Belastung des Maschsees bzw. der Leine hindeuten. Daneben erscheint der Maschsee aufgrund der Messungen ein stickstofflimitiertes Gewässer zu sein. Auch im August übertrafen die Chlorophyllgehalte nicht den Wert von 18µg/l. Insgesamt ist der Maschsee aufgrund dieser Messwerte als eutroph zu charakterisieren.

Tabelle 19: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Maschsee 2003

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
12.06.2003		0,07<		0,1<		1		0,04*	19.6.03	15,8
08.07.2003	<	0,05<		0,1<		1		0,03		8,9
14.08.2003	<	0,05<		0,1<		1		0,05		17,8
22.09.2003		0,16<		0,1<		1		0,04		9,5
07.11.2003		0,14		0,2		1,1		0,03		6,5

### Feldmessungen

Die vorgenommenen Feldmessungen ergaben für den Maschsee keine besonders auffälligen Ergebnisse. Einzig der sehr hohe pH-Wert von pH 10,05 im Juni erscheint auffällig und kann aufgrund des nicht vorhandenen Wertes für das SBV leider nicht kritisch geprüft werden. Die Möglichkeit eines Gerätefehlers kann daher nicht vollständig ausgeschlossen werden. Mit sommerlichen Sichttiefen < 1m ist die Badenutzung des Maschsees eingeschränkt.

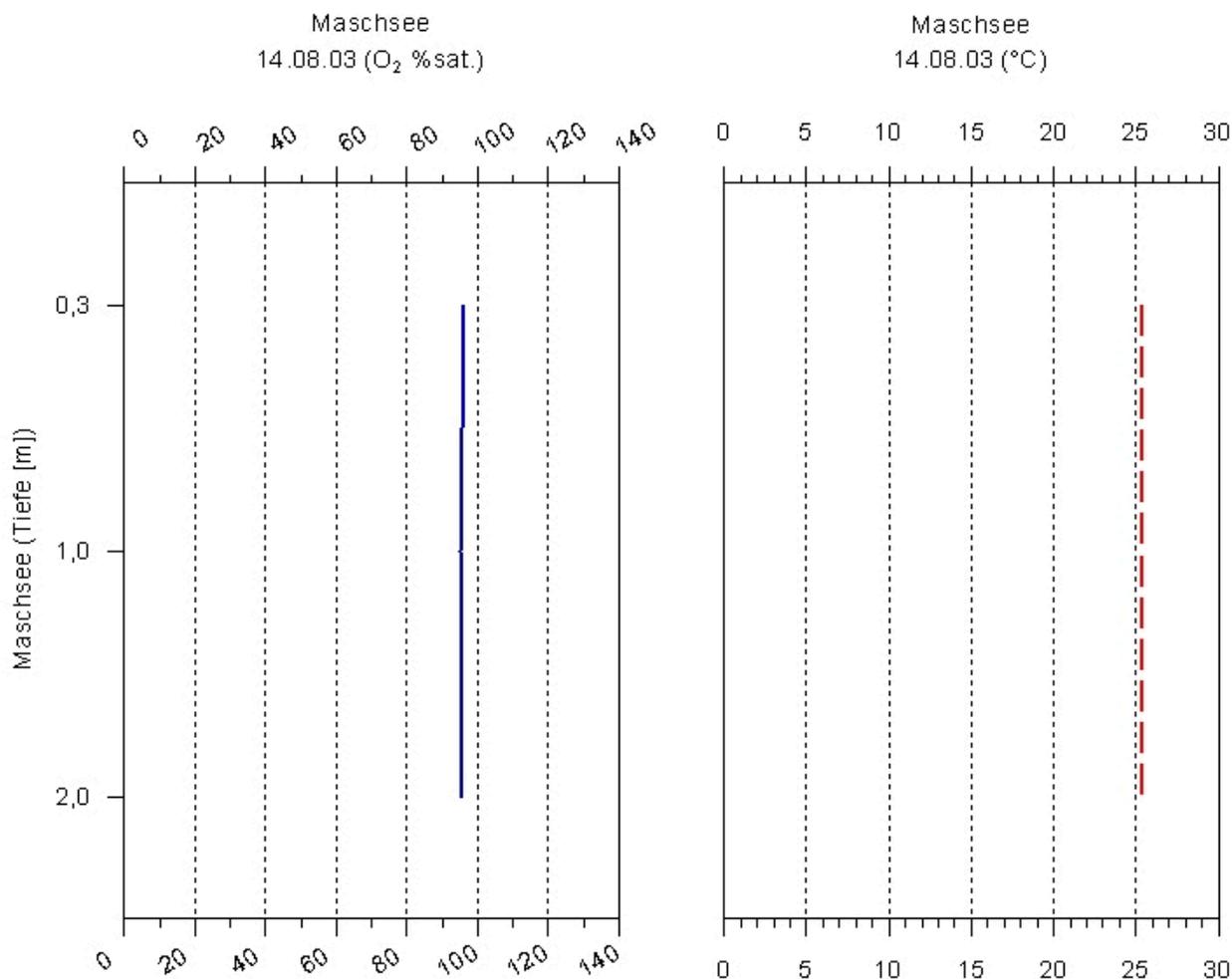
**Tabelle 20: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Maschsee 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
12.06.03	0,30	24,2	8,20	96,60	524	10,05		
08.07.03	0,30	19,8	8,42	92,00	502		0,70	2,50
14.08.03	0,30	25,4	7,85	96,20	586	8,54	0,75	2,50
22.09.03	0,30	20,5	8,52	96,30	585	8,12	0,95	2,40
07.11.03	0,30	6,6	11,65	93,20	589	8,28	1,50	4,20

### Tiefenprofile

Aufgrund seiner geringen Tiefe sowie der Windexposition wird der Maschsee dauerhaft gut durchmischt. Alle gemessenen Tiefenprofile ergaben keine erwähnenswerten Gradienten für die Parameter Sauerstoff und Temperatur. Nachfolgend sind daher exemplarisch für alle Profile die Verhältnisse am 14.8.2003 dargestellt.

**Abbildung 23: Exemplarische Darstellung eines Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Maschsee See am 14.8.2003**



### Makrophytenkartierung

Für den Maschsee konnten in den aktuellen Untersuchungen keine Makrophyten nachgewiesen werden. Im Rahmen der Suche wurden alle geeigneten Uferbereiche per Boot abgefahren und von oben inspiziert. Zusätzlich wurde eine Harke bei der Suche eingesetzt.

### Phytoplanktonuntersuchungen

Zahlenmäßig wurde die Planktongesellschaft des Maschsees im Juni durch die überwiegend benthisch lebende Cyanophyceae *Merismopedia tenuissima* dominiert. Dagegen spielte diese Art bei den Biovolumina nur eine untergeordnete Rolle. Unter Berücksichtigung des gesamten Jahresverlaufs waren hier die Kieselalgen die mit Abstand bedeutsamste Gruppe, wobei hier mit *Actinocyclus normanii* und verschiedenen *Fragilaria*-Arten eutraphente Formen dominierten. Auffällig war zusätzlich das leicht verstärkte Auftreten von Euglenophyceen im August, das ebenfalls als Indiz für die gegebene Belastung des Maschsees zu werten ist. Allerdings erreicht diese Belastung keine kritischen Werte. Mit insgesamt 97 Taxa wurde ein artenreiches Phytoplankton im Maschsee nachgewiesen.

Abbildung 24: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Maschsee 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

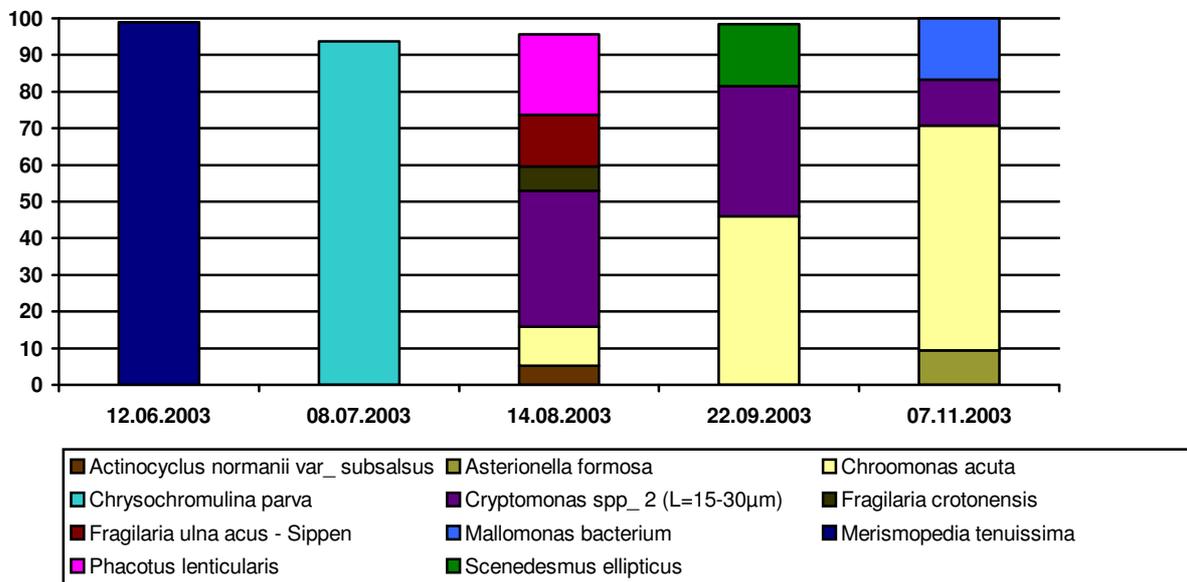


Abbildung 25: Biovolumen der verschiedenen im Maschsee nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$

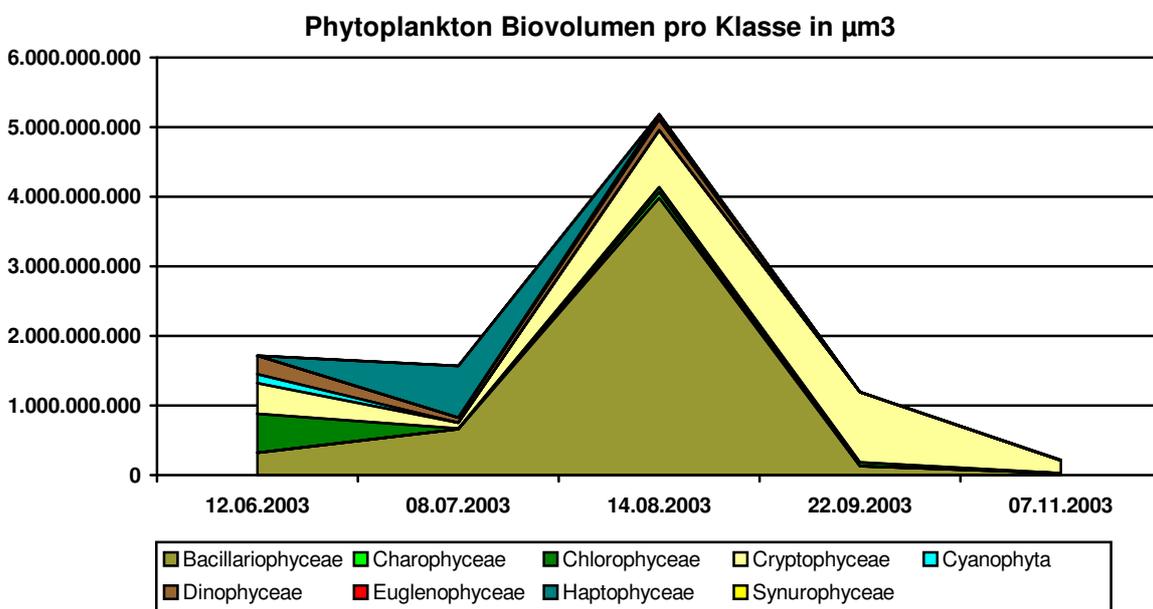


Tabelle 21: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Maschsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
Acanthoceras zachariasii		1	1		
Actinocyclus normanii					1

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
<i>Actinocyclus normanii</i> var. <i>subsalsus</i>	14300	14700	129359	15400	
<i>Anabaena solitaria</i> f. <i>planctonica</i>			1		
<i>Ankyra ancora</i>			1	1	
<i>Ankyra judayi</i>					1
<i>Asterionella formosa</i>	42400	28000	1	12300	57518
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1	1	1		
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>	1	1	1		
<i>Bicosoeca planctonica</i>	1				
<i>Ceratium furcoides</i>	3400		1		
<i>Ceratium hirundinella</i>	1100	1700	3300	1	
<i>Chroococcus minutus</i>			1		
<i>Chroomonas acuta</i>	2405263	453333	256985	817154	371906
<i>Chrysochromulina parva</i>		16287067	1	1	
<i>Closterium aciculare</i>				1100	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	1	21500		1	1
<i>Closterium limneticum</i>	1		1	1	
<i>Coelastrum astroideum</i>	1	1	1	1	
<i>Coelastrum microporum</i>				1	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	1	1	1	1	
<i>Cosmarium praecisum</i> var. <i>suecicum</i>		1			
<i>Cosmarium punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i>				1	
<i>Crucigenia tetrapedia</i>		1	1		1
<i>Crucigeniella apiculata</i>	1	1	1		
<i>Cryptomonas</i> spp. 1 (L<15µm)		1	1		
<i>Cryptomonas</i> spp. 2 (L=15-30µm)	212126	58471	906666	635244	76229
<i>Cryptomonas</i> spp. 3 (L=30-50µm)	1			1	
<i>Dinobryon divergens</i>	1	1	1	1	1
<i>Elakatothrix viridis</i>	1	1	1	1	1
<i>Euglena deses</i>				1	
<i>Euglena ehrenbergii</i>			1		
<i>Euglena oxyuris</i>		1	1	1	
<i>Euglena spirogyra</i>					1
<i>Euglena tripteris</i>			1	1	
<i>Euglena viridis</i>			17200		
<i>Fragilaria crotonensis</i>	102500	383000	159388	1	

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
Fragilaria reicheltii			46200	1	
Fragilaria ulna acus - Sippen		54300	343032	1	
Golenkinia radiata	1	1	1	1	
Goniochloris spinosa		1	1		
Kephyrion rubri-claustri		1			
Lagerheimia ciliata		1	1		
Lepocinclis salina			1		
Mallomonas bacterium					101639
Mallomonas caudata				1	
Mallomonas tonsurata			1	1	
Merismopedia tenuissima	577164946	1	1		
Microcystis	1	1	1	1	
Microcystis aeruginosa	1	1	1		
Monoraphidium contortum	1				
Monoraphidium griffithii	1	1			
Monoraphidium komarkovae	1	1			
Monoraphidium minutum		1			
Navicula capitata var. capitata	1	1		1	
Oocystis		1	1		
Oocystis spp. 1 (L<10µm)	1085368				
Oocystis spp. 2 (L>10µm)	621769				
Ophiocytium capitatum			1		
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	1
Pediastrum duplex	1	1	1	1	
Pediastrum simplex var. echinulatum	1	1	1	1	1
Pediastrum simplex var. simplex	1	1	1	1	1
Pediastrum tetras	1	1	1		1
Peridiniopsis elpatiewskyi		1	1		
Peridiniopsis polonicum			1		
Phacotus lenticularis		79405	537070	1	
Phacus longicauda			1		
Phacus orbicularis		1	1		
Phacus pyrum	1	1	1	1	
Phacus tortus			1	1	
Pseudogoniochloris tripus				1	

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
Pseudostaurastrum limneticum		1	1	1	
Scenedesmus acuminatus	1	1	1	1	
Scenedesmus denticulatus			1	1	
Scenedesmus ellipticus	1579446	1	1	298564	1
Scenedesmus opoliensis		1	1	1	
Scenedesmus quadricauda	1	1	1	1	
Scenedesmus sempervirens		1	1	1	
Scenedesmus verrucosus	1	1	1	1	
Schroederia indica				1	
Schroederia setigera			1	1	
Siderocelis ornata		1			
Staurastrum			1		
Staurastrum furcatum var. furcatum			1	1	
Staurastrum paradoxum			20200	1	
Staurastrum planctonicum var. bulbosum			18000	1	
Staurastrum tetracerum		1	1	1	
Tetraedriella tumidula	1	1	1	1	
Tetraedron caudatum	1	1			
Tetraedron incus			1		
Tetraedron minimum	1	1	1	1	1
Tetraedron triangulare	1				
Tetraplektron laevis			1		
Tetrastrum komarekii	1	1		1	
Tetrastrum staurogeniaeforme	1	1		1	
Treubaria schmidlei		1			

## Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung aller vorliegenden Daten muss der Maschsee als stark eutrophiertes Gewässer bezeichnet werden. Die Belastungen erreichen dabei jedoch kein kritisches Niveau und sind weitestgehend moderat. Aufgrund der teilweise reduzierten Sichttiefen ist die Eignung zu Freizeit- und Erholungszwecken leicht eingeschränkt.

## Northeimer Kiessee

### Laboruntersuchungen

Die Messwerte für die Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor liegen durchgängig im mesotrophen Bereich. Auch die maximale Konzentration für das Chlorophyll a mit 17,6 µg/l im Juli lässt auf keine dramatische Eutrophierung des Northeimer Kiessees schließen.

**Tabelle 22: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Northeimer Kieselsee 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
12.06.2003	<	0,05		1,8		2,2	<	0,02		0,6
07.07.2003	<	0,05		1,4		1,8		0,03		13,6
31.07.2003	<	0,05		0,9		1,5		0,02		7,7
17.09.2003	<	0,05		0,8		1,2		0,03		4,7
05.11.2003	<	0,05		1,1		1,4		0,02*		

## Feldmessungen

Die oberflächennah gemessenen Feldparameter kennzeichnen den Northeimer Kieselsee als elektrolytreiches Gewässer. Die Sichttiefen betragen durchgängig > 1m, wobei die Trübung überwiegend auf mineralische Schwebstoffe infolge des aktiven Kiesabbaus zurückzuführen ist. Hinsichtlich des Sauerstoffgehaltes wurden keine kritischen Messwerte vorgefunden.

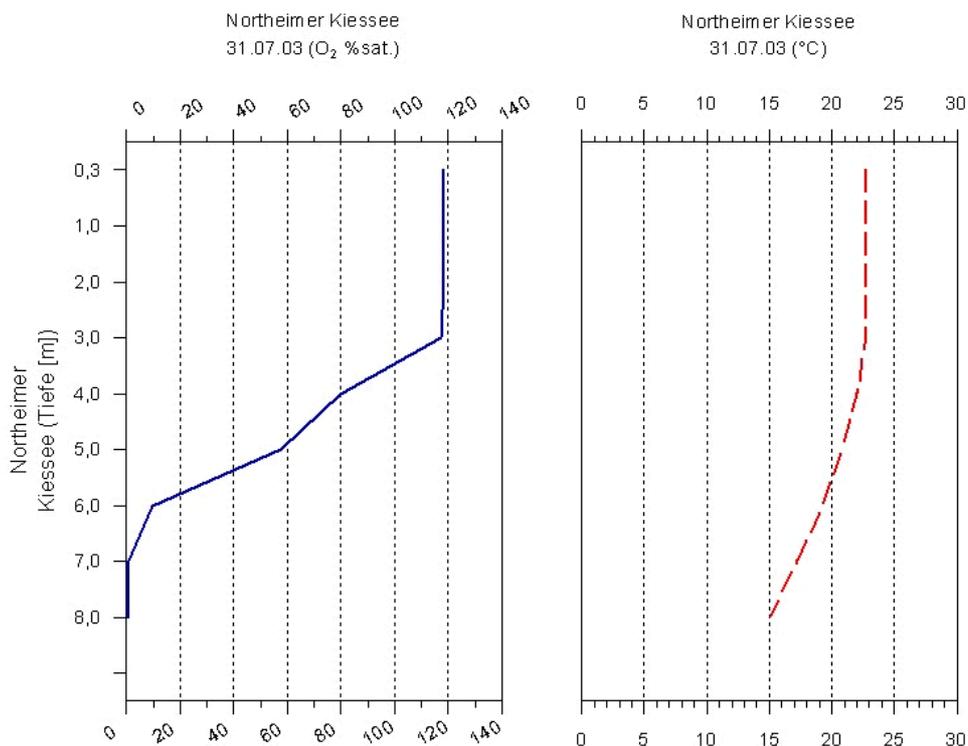
**Tabelle 23: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Northeimer Kieselsee 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
12.06.03	0,30	23,0	10,40	122,00	643	8,87		
07.07.03	0,30	19,3	9,76	106,20	663		1,10	2,80
31.07.03	0,30	22,7	10,14	118,50	625	8,44	1,50	2,60
17.09.03	0,30	17,5	6,66	69,70	644	8,20	1,30	2,70
05.11.03	0,30	8,4	9,21	77,80	657	7,95	1,40	3,10

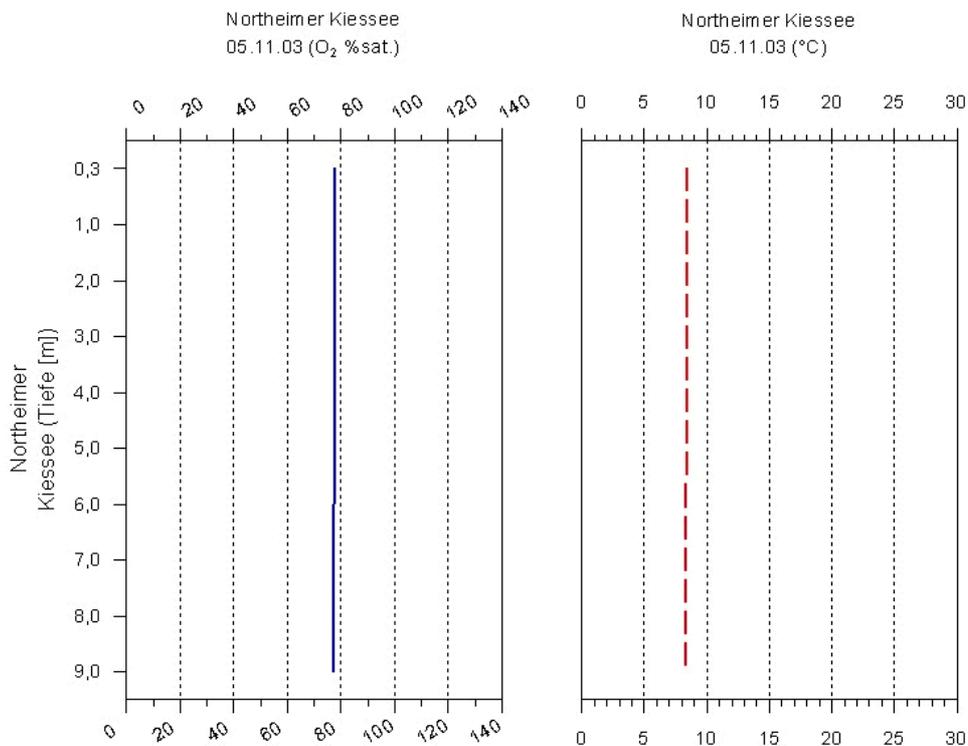
## Tiefenprofile

Der Northeimer Kieselsee zeigte eine deutliche Schichtung. Insbesondere im Juli und August lag die Sprungschicht bei 3-4 m. Unterhalb dieser Schwelle fiel der Sauerstoffgehalt deutlich ab. Anaerobe Verhältnisse herrschten ab einer Tiefe von etwa 6 m. Zum Zeitpunkt der letzten Probenahme war der See wiederum vollständig durchmischt.

**Abbildung 26: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Northeimer Kieselsee am 31.07.2003**



**Abbildung 27: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Northeimer Kieselsee am 05.11.2003**



## Makrophytenkartierung

Die Makrophytenbesiedlung im Northeimer See wurde im Rahmen einer Tauchuntersuchung erfasst. Es wurden überwiegend hohe Deckungsgrade mit einer geringen Artendiversität festgestellt. Die nachgewiesenen Hydrophyten *Elodea nutallii*, *Myriophyllum spicatum* und *Ranunculus trichophyllus* sind als Indikatoren einer Eutrophierung des Sees zu werten und stellen durchgängig erhöhte Ansprüche an die Nährstoffversorgung. Aufgrund der Makrophyten kann der Northeimer See nicht mehr als mesotrophes Gewässer bezeichnet werden.

**Tabelle 24: Makrophytenbesiedlung im Northeimer Kiessee 2003**

Makrophytenkartierung im Northeimer Kiessee, 04.08.2003, Tauchuntersuchung, Größe der Aufnahme- flächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzsкала: Londo											
<b>Transekt 1</b>											
Rechtswert: 3566495											
Hochwert: 5732910											
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
max. Tiefe (m)	2,8	2,4	2,1	1,8	1,5	1,3	1	0,9	0,6	0,3	
Gesamtdeckung (%)	3	2	5	10	20	80	85	80	20	15	
Artenzahl	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	
<b>Hydrophyten:</b>											
<i>Elodea nutallii</i>	0.2	0.2	0.4	0.7	2	8	8	5			
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.1					0.1	0.4	3	2	1.2	
<b>Transekt 2</b>											
Rechtswert: 3566341											
Hochwert: 5732491											
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
max. Tiefe (m)	3,2	2,8	2,6	2,4	2	1,7	1,2	1	0,8	0,6	0,4
Gesamtdeckung (%)	2	2	2	5	10	20	30	90	99	99	90
Artenzahl	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<b>Hydrophyten:</b>											
<i>Elodea nutallii</i>	0.2	0.2	0.2	0.4	0.7	2	3	9	10	10	9
<i>Ranunculus trichophyllus</i>						0.1					

## Phytoplanktonuntersuchungen

Mit maximal 5.000.000 µm<sup>3</sup>/l Biovolumen sind die Phytoplanktondichten im Northeimer See als gering zu bezeichnen. Auch die Gesellschaftszusammensetzung ist mit insgesamt 45 Taxa mäßig divers. Zahlenmäßig und hinsichtlich der Biomasse dominieren Kieselalgen und Chrysophyceen nahezu ganzjährig. Verschiedene Vertreter der Gattung *Fragilaria* sowie *Acanthoceras zachariasii* bei den Kieselalgen und *Dinobryon divergens* bei den Goldalgen sind hierbei dominant. Alle genannten Taxa stellen bereits erhöhte Ansprüche an den Nährstoffgehalt und bestätigen die bereits oben beschriebenen Eutrophierungstendenzen im Northeimer Kiessee. Auch aufgrund der Phytoplanktonzusammensetzung ist der Northeimer See bereits als eutrophes Gewässer zu charakterisieren.

Abbildung 28: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Northeimer Kieselsee 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

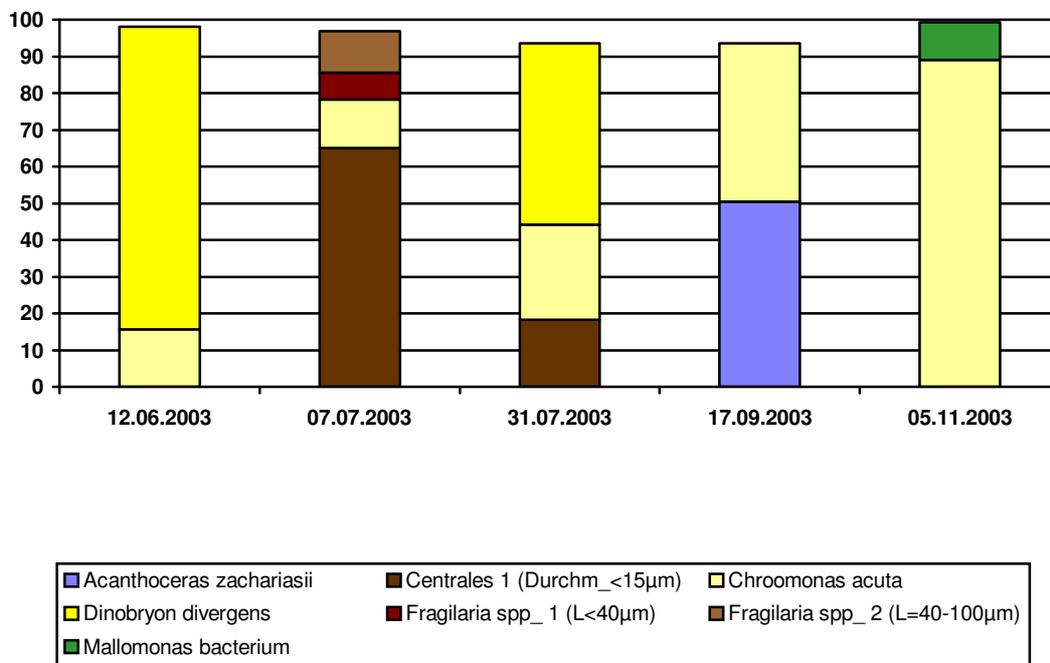


Abbildung 29: Biovolumen der verschiedenen im Northeimer Kieselsee nachgewiesenen Algenklassen in µm<sup>3</sup>/l

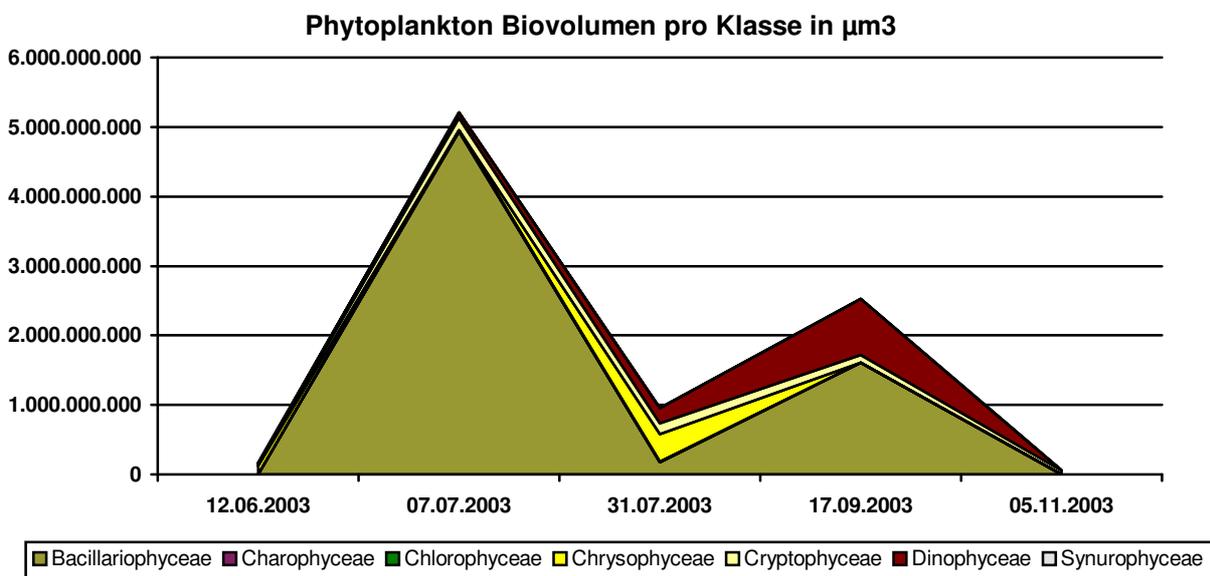


Tabelle 25: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Northeimer Kieselsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)

Taxa	12_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Acanthoceras zachariasii				914751	
Aphanizomenon flos-aquae			1		

Taxa	12_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Asterionella formosa	1	1	1	3000	
Aulacoseira granulata var. angustissima			1	49800	1
Aulacoseira granulata var. granulata		1	1	8400	
Centrales 1 (Durchm.<15µm)		7081618	698999		2960
Centrales 2 (Durchm.>15µm)		84892			1
Ceratium hirundinella	360	1560	1880	17560	
Chroomonas acuta	109724	1435522	994830	783082	644483
Chrysochromulina parva		1			
Chrysococcus rufescens var. tripora					1
Closterium acutum var. variabile		1	22400	1	1
Coelastrum astroideum			1	1	
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)	1	1		1	
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	13552	32109	98174	34650	2600
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	1				1
Dinobryon crenulatum			1		
Dinobryon divergens	579804	1	1900212	1	
Dinobryon sertularia	1		1		
Diplopsalis acuta		1	2280	1	
Elakatothrix viridis	1	1	1	1	
Fragilaria crotonensis				1	
Fragilaria spp. 1 (L<40µm)		806182	1		
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)		1227752	1		
Fragilaria spp. 3 (L>100µm)		1			
Fragilaria ulna acus - Sippen				2240	
Kephyrion rubri-claustri		1	1		
Kephyrion spirale		1			
Mallomonas				1	1
Mallomonas bacterium					73919
Micractinium bornhemiense			1		
Monoraphidium arcuatum			1		
Pediastrum boryanum			1		
Pediastrum duplex			1	1	
Pediastrum simplex				1	
Pennales 2 (L=40-100µm)					1

Taxa	12_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Peridinium palatinum		1	12400		
Phacotus lenticularis		222528	106481		
Scenedesmus verrucosus			1		
Schroederia indica		1		1	
Schroederia setigera				1	
Staurastrum				1	
Staurastrum planctonicum var. bulbosum			1	1	
Synura		1	1		
Tetrastrum komarekii			1		

## Zusammenfassung

Trotz geringer Biomassedichte und moderater Messwerte für die Makronährstoffe wurden für den Northeimer Kieselsee durch die begleitenden biologischen Erhebungen deutlich wirksame Eutrophierungserscheinungen nachgewiesen. Der Northeimer Kieselsee ist daher als eutroph zu bewerten. Aus Sicht der Berichterstatter sollten weitere Untersuchungen zu den möglichen Quellen der Eutrophierung in der Zukunft durchgeführt werden.

## Odertalsperre

### Laboruntersuchungen

Im Hinblick auf die Makronährstoffe liegen viele Messwerte in der Odertalsperre im Bereich der Bestimmungsgrenze. Insbesondere die Phosphorkonzentrationen liegen nahezu durchgängig unter 20 µg/l. Aufgrund der Messwerte kann die Odertalsperre als oligo-mesotroph bezeichnet werden.

Tabelle 26: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a in der Odertalsperre 2003

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat-P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
17.06.2003	<	0,05		1,2		1,5		0,13*		
07.07.2003	<	0,05		1,1		1,3		0,02		2,4
31.07.2003		0,1		0,9		1,3	<	0,02		3,6
17.09.2003	<	0,05		0,9		1,2	<	0,02		4,1
05.11.2003	<	0,05		1		1,1		0,02		2,4

## Feldmessungen

Die gemessenen Feldparameter weisen auf keine auffällig wirksamen anthropogenen Belastungen hin. Mit Leitfähigkeitswerten um 100 µS/cm ist die Odertalsperre mäßig elektrolytarm. Die Sichttiefen betragen ganzjährig > 260 cm. Daneben ist eine sehr schwache dystrophe Grundfärbung des Wassers anzumerken.

Tabelle 27: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen in der Odertalsperre 2003

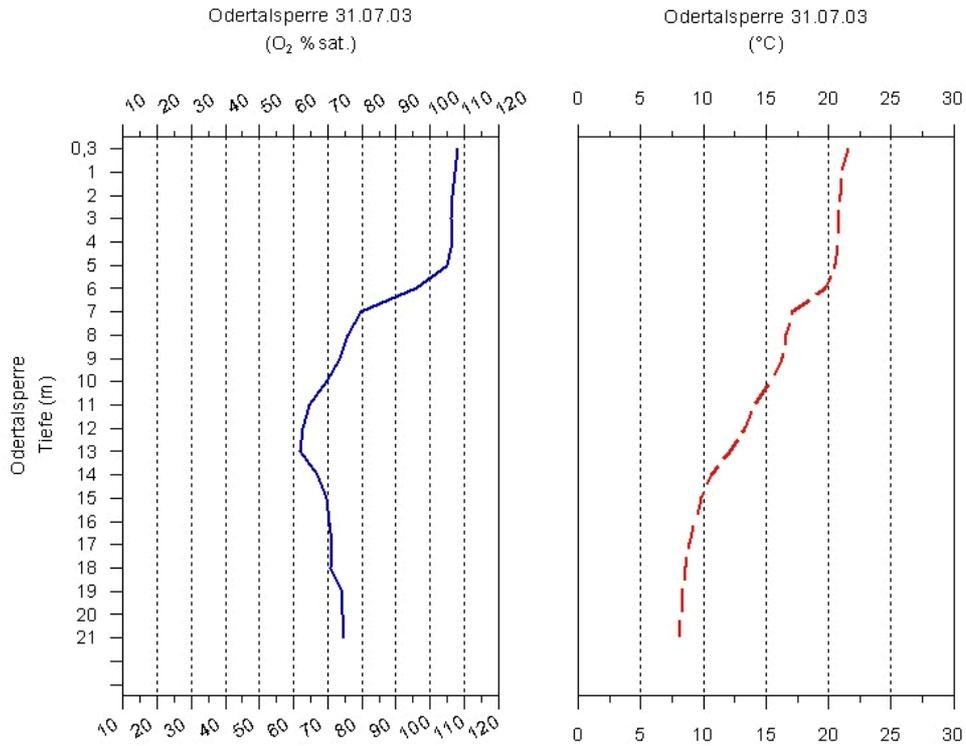
Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
17.06.03	0,30	20,8	9,07	105,80	98	8,75	3,50	0,50

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)	O <sub>2</sub> (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
07.07.03	0,30	17,6	8,93	96,80	101		2,80	0,60
31.07.03	0,30	21,6	9,18	108,00	99	9,12	2,60	0,30
17.09.03	0,30	16,8	6,50	68,90	111	7,61	3,50	0,50
05.11.03	0,30	7,9	10,14	87,10	97	7,56	3,00	0,80

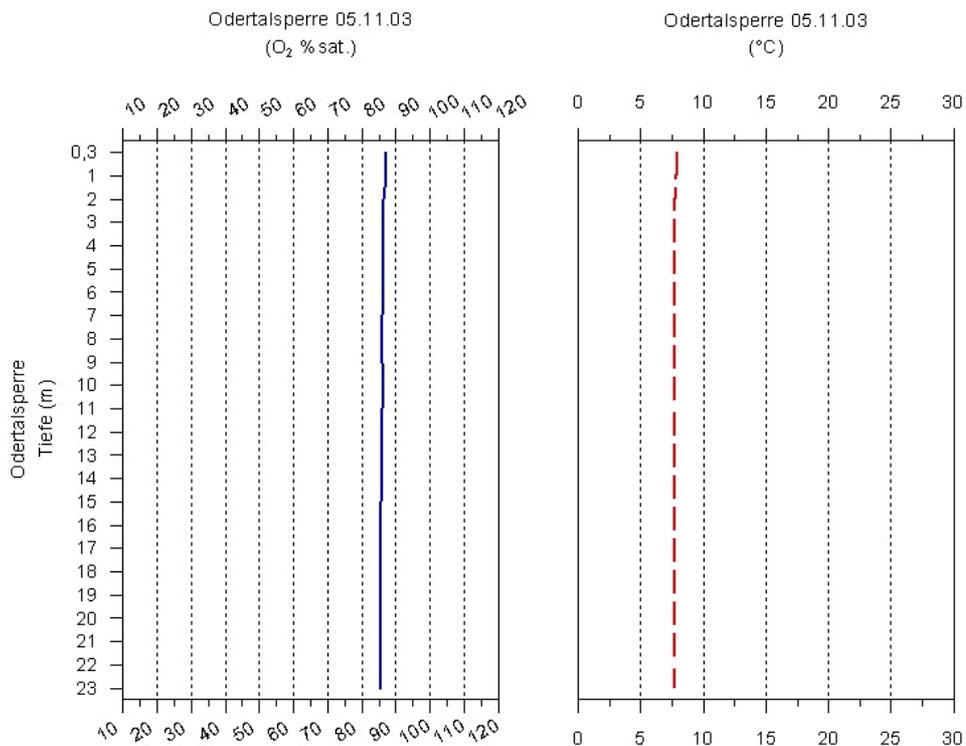
## Tiefenprofile

Aufgrund der großen Tiefe der Talsperre und der Begrenzung der Tiefenmeseinrichtung auf 23 Meter konnten für die Talsperre keine vollständigen Tiefenprofile aufgenommen werden. Eine typische Schichtung war während der Sommermonate ausgebildet, wobei die Sprungschicht bei etwa 6 m lag. Auch unterhalb dieser Schicht konnten jedoch zu keinem Zeitpunkt anaerobe Bedingungen gemessen werden. Die Sauerstoffgehalte lagen ganzjährig deutlich oberhalb kritischer Grenzen.

**Abbildung 30: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Odertalsperre am 31.07.2003**



**Abbildung 31: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Odertalsperre am 05.11.2003**



## Makrophytenkartierung

Aufgrund der stark schwankenden Wasserstände der Odertalsperre im Jahresverlauf ist eine Makrophytenbesiedlung für dieses Gewässer auszuschließen. Diese Aussage wurde auch im Rahmen der Probenahmen und Inspektion der Uferbereiche bestätigt.

## Phytoplanktonuntersuchungen

Im Phytoplankton der Odertalsperre wurden lediglich 27 verschiedene Taxa nachgewiesen. Die Biovolumina erreichten im Juni mit annähernd 5.000.000  $\mu\text{m}^3/\text{l}$  die höchsten Werte. Insgesamt sind die gemessenen Biomassen jedoch als gering zu bezeichnen und liegen in einem typischen Bereich oligo-mesotrophe Gewässer. Das Artenspektrum wurde über weite Zeiträume durch *Asterionella formosa*, *Aulacoseira distans*, *Fragilaria spec.* und *Tabellaria flocculosa* dominiert und ist damit ebenfalls als typisch für oligo-mesotrophe Seen anzusehen.

Abbildung 32: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus der Odertalsperre 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

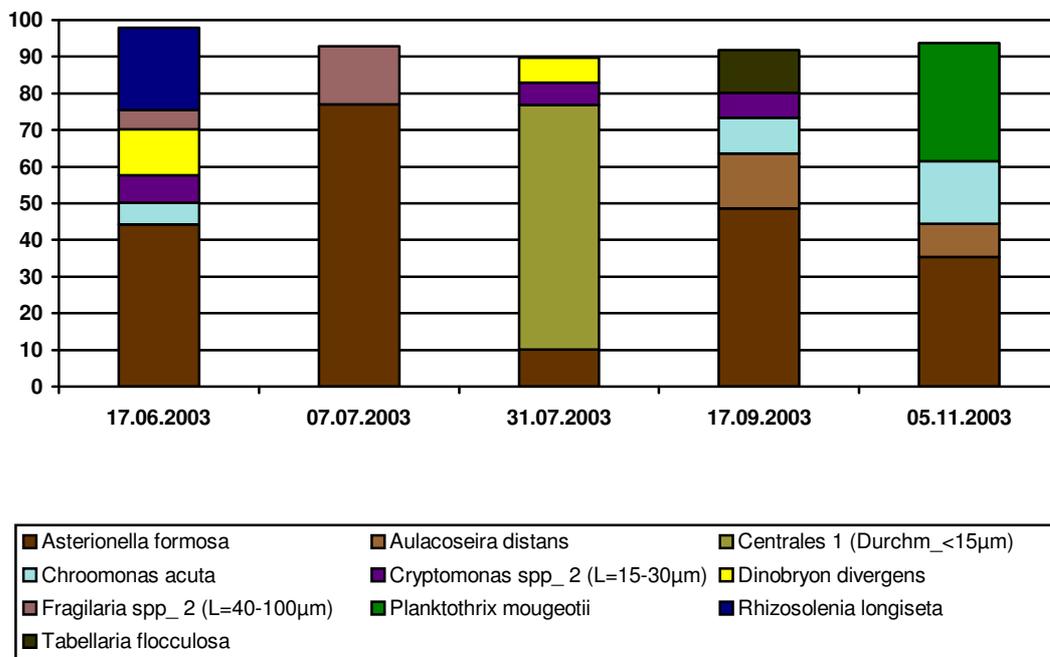


Abbildung 33: Biovolumen der verschiedenen in der Odertalsperre nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$

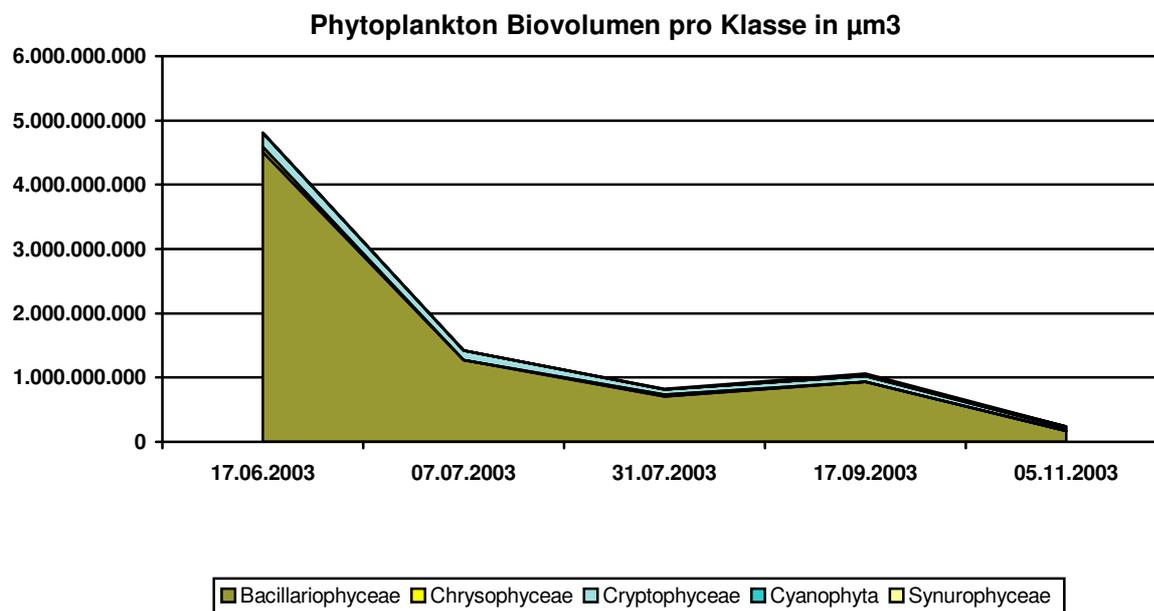


Tabelle 28: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften in der Odertalsperre 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)

Taxa	17 06 2003	07 07 2003	31 07 2003	17 09 2003	05 11 2003
Asterionella formosa	979430	1924210	135134	690683	208822
Aulacoseira distans				214828	54515
Aulacoseira granulata var. granulata			1		
Centrales 1 (Durchm.<15 $\mu\text{m}$ )			898838	70454	
Centrales 2 (Durchm.>15 $\mu\text{m}$ )			1	1	
Chroomonas acuta	131669	78539	28875	137444	101061
Chrysococcus rufescens var. tripora	1				
Cryptomonas spp. 1 (L<15 $\mu\text{m}$ )	1	1	1		
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30 $\mu\text{m}$ )	165163	99906	81234	95864	26103
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50 $\mu\text{m}$ )	1				
Cyclotella pseudostelligera	45045				
Dinobryon bavaricum		1		1	
Dinobryon divergens	278352	1	90089		
Fragilaria crotonensis				1	1
Fragilaria spp. 2 (L=40-100 $\mu\text{m}$ )	115499	398471	31185	9240	
Kephyrion rubri-claustri	1	1			
Mallomonas			28105	37884	1
Mallomonas caudata		1		1	
Mallomonas tonsurata	1	1			

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Merismopedia tenuissima		1			
Monoraphidium minutum		1	1	1	1
Oocystis lacustris	1			1	
Planktothrix agardhii			1		
Planktothrix mougeotii				1	190134
Rhizosolenia longiseta	497415		1	1	1
Tabellaria flocculosa		1	51200	165856	11200
Trachelomonas					1

## Zusammenfassung

Für die Odertalsperre wurden keine signifikanten anthropogenen Belastungen nachgewiesen. Sowohl die chemischen wie auch die biologischen Untersuchungen kennzeichnen die Talsperre als oligo-eutrophes Gewässer. Eine genauere Zuordnung bzw. Klassifizierung wäre aus unserer Sicht nur aufgrund weitergehender Untersuchungen mit geringeren Bestimmungsgrenzen sowie der ergänzenden Bearbeitung von Schalenpräparaten möglich.

## Salzgitter See

### Laboruntersuchungen

Die chemischen Parameter für den Salzgitter See lagen nahezu durchgängig im Bereich der jeweiligen Bestimmungsgrenzen. Auch die Chlorophyll a Konzentrationen waren sehr gering. Allerdings sind diese aufgrund der bekannten Makrophytendominanz im Salzgitter See nur wenig aussagekräftig. Die ausschließliche Betrachtung der gemessenen Konzentrationen für die Makronährstoffe lässt auf einen mesotrophen Charakter des Salzgitter Sees schließen.

Tabelle 29: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Salzgitter See 2003

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
17.06.2003	<	0,05	<	0,1	<	1	<	0,02*		
07.07.2003	<	0,05		0,4	<	1		0,02		2,4
31.07.2003	<	0,05	<	0,1	<	1	<	0,02		1,2
17.09.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,03		0,6
05.11.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,02		2,4

### Feldmessungen

Mit Leitfähigkeitswerten um 1.250 µS/cm ist der Salzgitter See elektrolytreich. Hinsichtlich der Sauerstoffgehalte wurden keine auffälligen Werte gemessen, während der pH Werte bis zu 9,8 erreichte. Diese hohen Werte dürften auf die Produktionsleistung der nahezu flächendeckend auftretenden Makrophyten zurückzuführen sein. Ebenso dürften die hohen Sichttiefen in der Makrophytendominanz begründet sein.

Tabelle 30: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Salzgitter See 2003

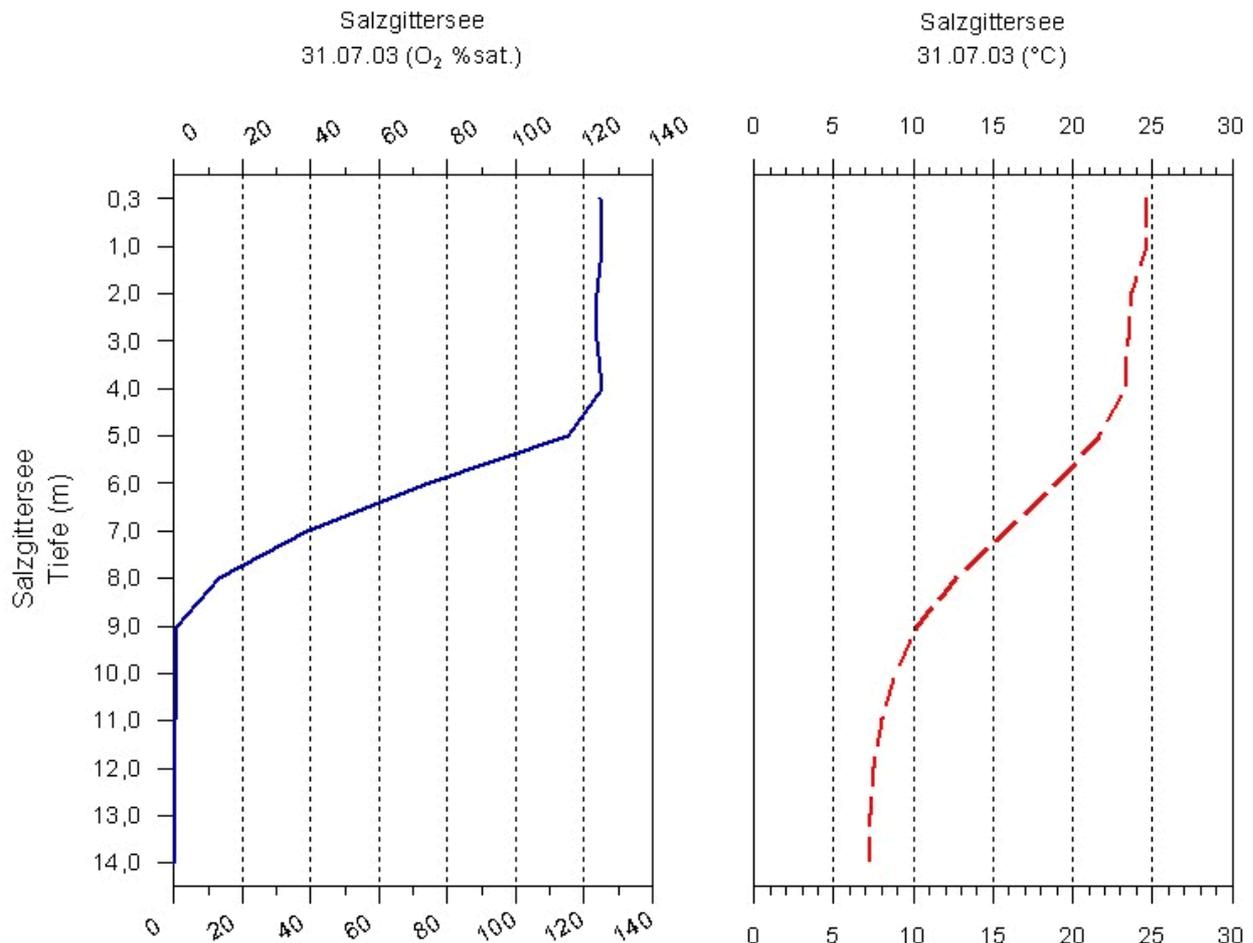
Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
17.06.03	0,30	23,4	10,26	120,80	1.275	9,34	3,00	2,00

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
07.07.03	0,30	19,9	9,36	102,60	1.270		3,70	2,30
31.07.03	0,30	24,6	10,34	124,60	1.250	9,81	4,40	1,90
17.09.03	0,30	18,8	7,42	79,60	1.258	8,22	5,50	2,30
05.11.03	0,30	8,3	11,22	94,50	1.221	8,17	4,90	1,60

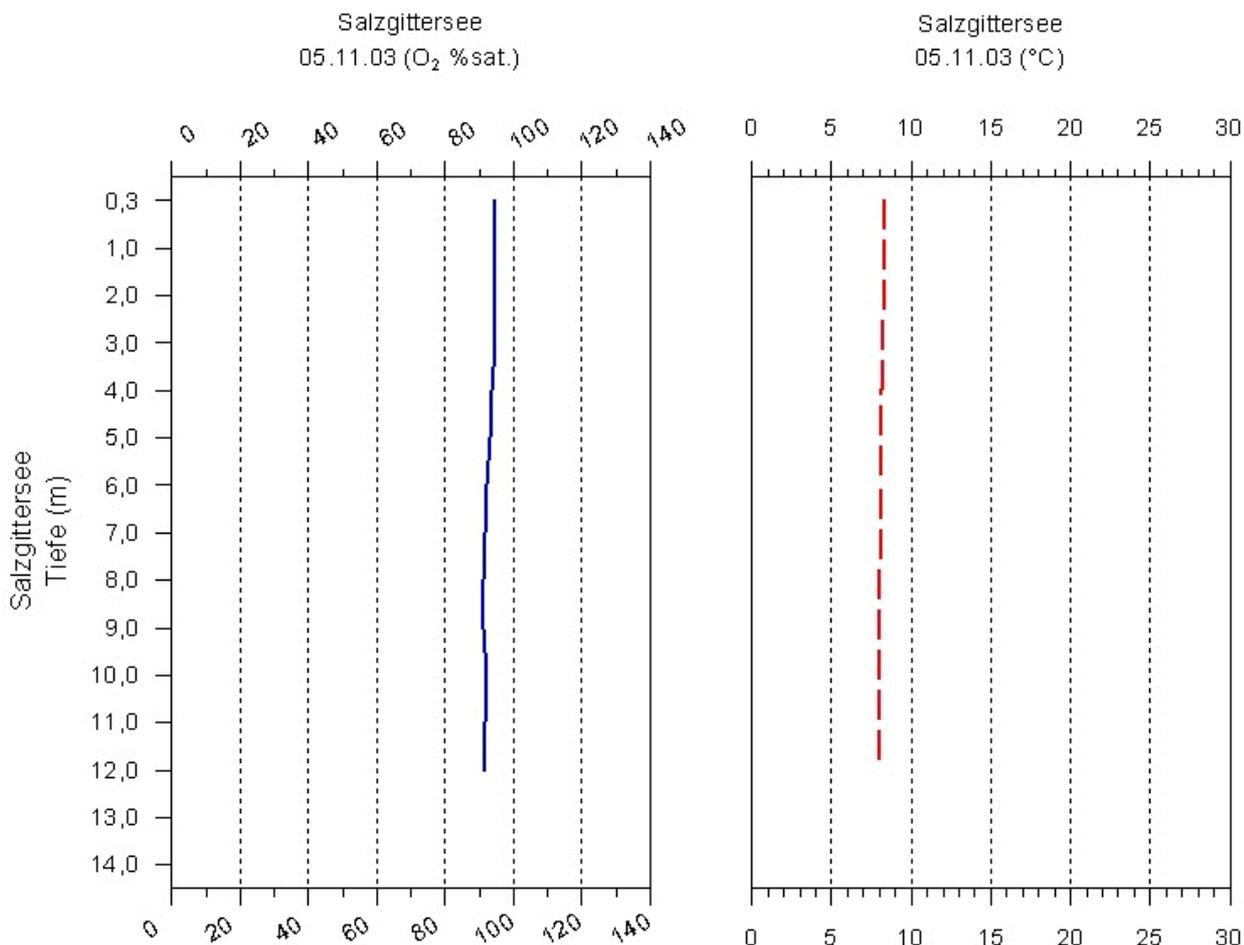
## Tiefenprofile

Im Salzgitter See wurde ebenfalls eine ausgeprägte Schichtung während der Sommermonate nachgewiesen. Exemplarisch für andere Messreihen lag die Sprungschicht Ende Juli bei ca 5 m. Unterhalb dieser kam es zu einem kontinuierlichen, langsamen Temperaturrückgang bis auf ca. 7 °C ab 10 m Tiefe. Dagegen fiel der Sauerstoffgehalt sehr viel schneller ab. Von 120 % Sättigung in 6m Tiefe ging der Sauerstoffgehalt bis 9 m auf annähernd null zurück und es traten anaerobe Bedingungen in den tiefen Abschnitten des Sees auf. Im November war der See wiederum vollständig durchmischt.

**Abbildung 34: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Salzgitter See am 31.07.2003**



**Abbildung 35: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Salzgitter See am 05.11.2003**



### Makrophytenkartierung

Die Makrophytenbesiedlung im Salzgitter See wurde im Rahmen einer Tauchuntersuchung erfasst. Dabei wurde eine relativ diverse Gesellschaft vorgefunden, die sich bis in etwa 7,5 m Tiefe erstreckte. Neben verschiedenen spätlichen Vorkommen von Characeen, waren vornehmlich Eutrophiezeiger dominant und erreichten hohe Deckungsgrade. Diese großen Biomassenentwicklungen sind im Salzgitter See seit Jahren bekannt und machen den regelmäßigen Einsatz eines Mähbootes nötig, um die Freizeitnutzungen im See zu gewährleisten. Besonders erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang noch der Nachweis von *Nitellopsis obtusa* in geringer Deckung im Transekt 2, da diese Characeae in der Roten Liste des Landes Niedersachsen in der Kategorie 1 geführt wird und in den letzten Jahren nicht in Niedersachsen nachgewiesen wurde. Ansonsten indiziert das vorgefundene Artenspektrum hocheutrophe Verhältnisse für den Salzgitter See.

**Tabelle 31: Makrophytenbesiedlung im Salzgitter See 2003**

Makrophytenkartierung im Salzgitter See, 31.07.2003, Tauchuntersuchung, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzkala: Londo																											
Transekt 1																											
Rechtswert: 3589040																											
Hochwert: 5781338																											
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
max. Tiefe (m)	6,5	6	5,4	5	4,4	4	3,5	3	2,6	2,1	1,5	1,2	1,5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,1	2	1,7	1,4	1	0,6

Makrophytenkartierung im Salzgitter See, 31.07.2003, Tauchuntersuchung, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo																													
Gesamtdeckung (%)	3	7	7	6	8	15	30	60	10	25	45	50	45	50	12	7	0	0	80	60	90	85	80	90	80	75	50		
Artenzahl	3	3	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	2	3	2	3	0	0	2	1	3	4	6	6	5	5	4		
<b>Hydrophyten:</b>																													
Chara globularis	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2																								
Chara vulgaris		0.1	0.1	0.1	0.1	1.2	3	6	0.4	0.7	0.1	0.1				0.1							0.1	0.1		0.05	0.1		
Elodea nuttallii	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1		0.2	0.7	1.2	3	3	4	0.7	0.4							0.1	0.1	0.4	0.4	0.2		
Ceratophyllum demersum	0.05																					0.1	0.1		0.1	0.05			
Potamogeton pusillus			0.1	0.1	0.2		0.1	0.1	0.2	0.1					0.1										0.2	0.2	1.2	6	3
Potamogeton pectinatus								0.1	0.2	0.7	3	2	1.2	0.7	0.4	0.2				8	6	9	8	7	8	6	0.7	1.2	
Ranunculus circinatus								0.05														0.1	0.2	0.2	0.1				
Myriophyllum spicatum																			0.1			0.2	0.1		0.1	0.4			
<b>Transekt 2</b>																													
Rechtswert: 3589280																													
Hochwert: 5781286																													
Tauchuntersuchung																													
Londo																													
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
max. Tiefe (m)	7,3	6,9	6,6	6,1	5,8	5,6	5,3	5	4,6	4,1	3,7	3,2	2,7	2,2	2	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1			
Gesamtdeckung (%)	1	2	5	30	20	30	70	20	15	30	75	90	80	95	90	80	95	95	85	100	95	60	55	70	90	98			
Artenzahl	2	1	1	2	2	3	2	2	2	3	6	6	6	5	4	4	4	5	5	3	4	2	5	2	2	2			
<b>Hydrophyten:</b>																													
Elodea nuttallii	0.1	0.2	0.4	3	2	3	7	2	1.2	3	7	8	7	8	0.4	0.7	5	7	8	4	0.4	0.2	0.2	3	6	8			
Elodea canadensis																		0.4	0.4										
Ceratophyllum demersum	0.05			0.05	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.7	8	7	5	2											
Potamogeton pusillus						0.05					0.2	0.2	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	2	4	6	5	4	3	2			
Potamogeton pectinatus										0.2	0.2	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	5	5		0.1							
Chara vulgaris										0.1	0.1	0.2	0.1											0.1					
Nitellopsis obtusa																						0.1							
Myriophyllum spicatum											0.1	0.1	0.05						0.1										
Ranunculus circinatus												0.1																	
Sparganium emersum																													

### Phytoplanktonuntersuchungen

Mit 59 nachgewiesenen Arten ist die Phytoplanktonzusammensetzung mäßig artenreich, wobei die Biovolumina mit maximal 350.000 µm<sup>3</sup>/l extrem niedrig waren. Ursache hierfür ist die bereits angesprochene Makrophytendominanz im See. Die dominanten Taxa im See, *Dinobryon divergens*, *Kephyrion rubri-claustrii*, *Chrysochromulia parva*, *Chroomonas acuta* und *Cryptomonas spec.* sind weitgehend ubiquitär verbreitet und eignen sich nur bedingt zur trophischen Charakterisierung des Sees.

Abbildung 36: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Salzgitter See 2003

Ind./L. je Argentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

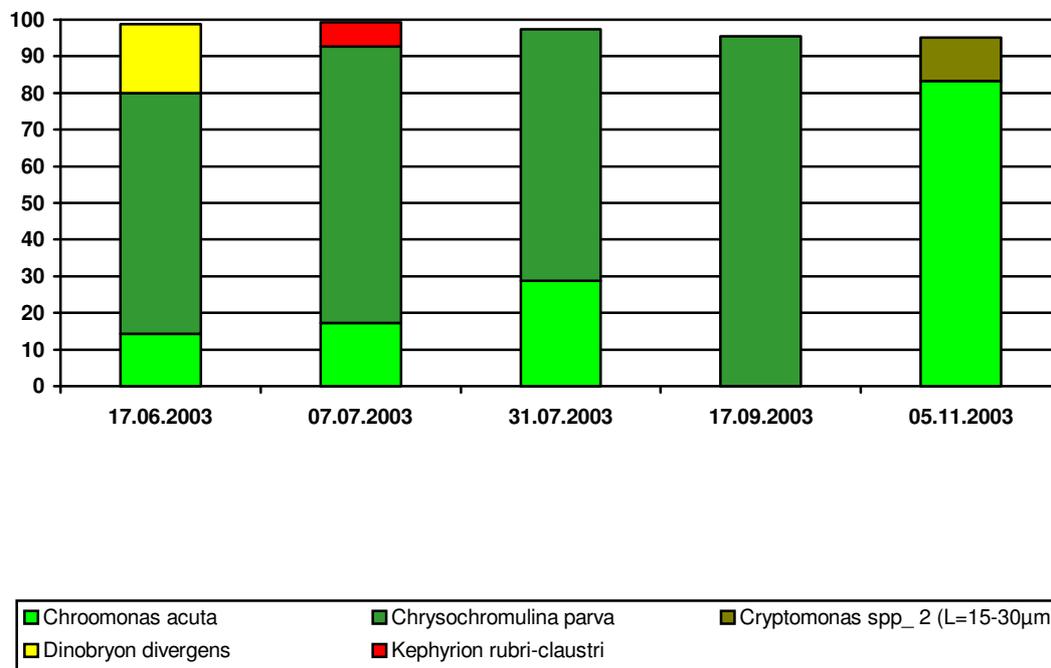
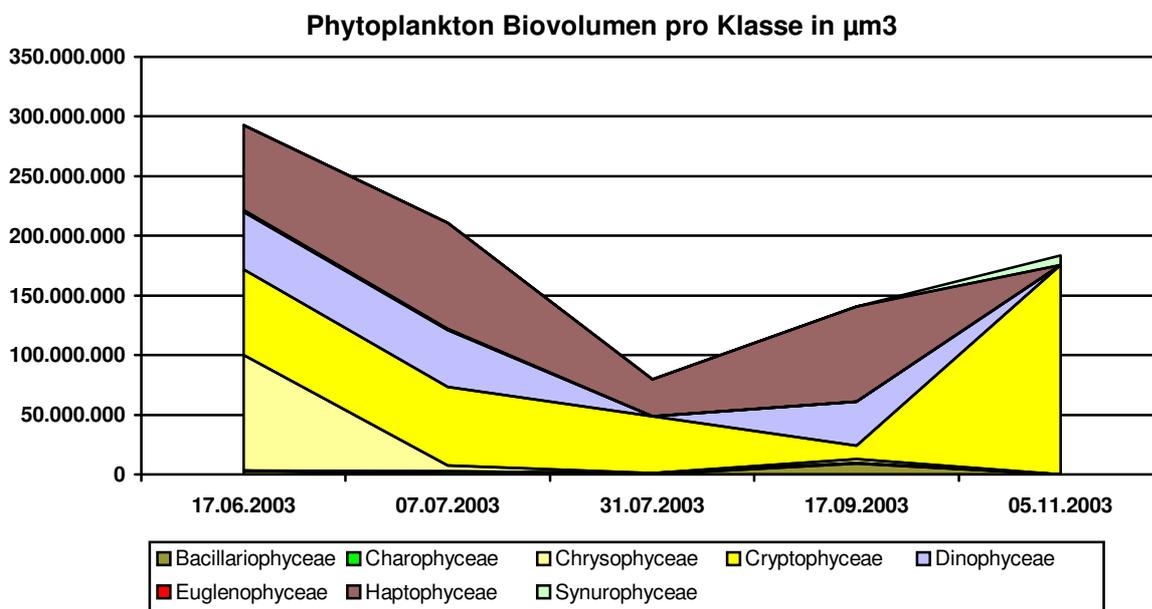


Abbildung 37: Biovolumen der verschiedenen im Salzgitter See nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$



**Tabelle 32: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Salzgitter See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)**

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Anabaena solitaria f. planctonica	1	1	1		
Asterionella formosa					1
Aulacoseira granulata var. angustissima					1
Bicosoeca paropsis	1	1			
Bicosoeca planctonica		1		1	1
Ceratium furcoides	1	1			
Ceratium hirundinella		640		440	
Chroococcus minutus	1	1			
Chroomonas acuta	355608	465460	298885	61984	510505
Chrysochromulina parva	1640597	2042019	711216	1833890	1
Chrysococcus rufescens var. tripora	1	1			
Closterium acutum var. variabile		880	5480	1920	1
Coelastrum astroideum	1	1	1		
Crucigenia tetrapedia	1				
Crucigeniella apiculata	1				
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)				1	1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	27431	17680	21600	5680	72533
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	1		1	1	1
Dictyosphaerium pulchellum		1			
Dinobryon divergens	466872	1		14720	
Dinobryon sertularia			1		
Elakatothrix viridis	1	1	1	1	1
Epithemia				1120	1
Euglena viridis		160	1		
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)			1	680	
Fragilaria ulna acus - Sippen	1040	1	1	1	1
Golenkinia radiata	1				
Goniochloris spinosa	1	1			
Gymnodinium aeruginosum					1
Kephyrion moniliferum		1		1	
Kephyrion rubri-claustri	1	175558			
Kephyrion spirale	1	1			
Mallomonas bacterium					29568

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Monoraphidium contortum				1	
Monoraphidium komarkovae	1	1			
Monoraphidium minutum		1	1	1	
Nitzschia acicularis					1
Pediastrum boryanum	1	1			
Pediastrum duplex	1	1			
Pediastrum tetras	1	1	1		
Peridiniopsis elpatiewskyi			6680		
Peridiniopsis polonicum		480	1	1	
Peridinium palatinum				1	1
Peridinium willei	1360	880		1680	
Phacus longicauda		1			
Planktothrix agardhii		1			
Pseudogoniochloris tripus	1	1			
Pseudokephyrion poculum		1			
Pseudostaurastrum hastatum	1				
Scenedesmus quadricauda	1				
Scenedesmus verrucosus	1	1			
Schroederia indica	1				
Staurastrum planctonicum var. bulbosum		520	1		
Staurastrum tetracerum		1	1	1	
Tetraedron caudatum		1	1		
Tetraedron minimum			1		
Tetrastrum komarekii	1				
Trachelomonas	1040	1		1	
Trachelomonas rugulosa				1	

## Zusammenfassung

Der Salzgitter See kann aufgrund der Labormessungen für die Makronährstoffe sowie der Phytoplanktongesellschaften nur schlecht trophisch charakterisiert werden. Dagegen indizieren die Makrophyten eutrophe Bedingungen im See und auch die im Rahmen der Tiefenprofile nachgewiesenen Sauerstoffdefizite über Grund sind als deutlicher Hinweis auf trophische Störungen im See zu werten. Für den Salzgitter See könnten im Rahmen ein ganzjähriges Monitoring weitere hilfreiche Informationen gewonnen werden.

## Schladener Baggersee

### Laboruntersuchungen

Die Labormessungen ergaben für den Schladener Baggersee Konzentrationen für die Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor, die den See als mesotroph charakterisieren. Auch die dokumentierten Chlorophyllkonzentrationen von maximal 3,6µg/l im September bestätigen diese Einschätzung.

**Tabelle 33: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Schladener Baggersee 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
17.06.2003	<	0,05		2,5		3	<	0,02*		
07.07.2003	<	0,05		2,5		2,9	<	0,02		0,6
31.07.2003	<	0,05		2,3		3,2		0,02		3
17.09.2003	<	0,05		2,3		3	<	0,02		3,6
05.11.2003	<	0,05		2,4		2,7		0,1		1,8

## Feldmessungen

Auch die Feldmessungen ergaben nahezu durchgängig günstige Messwerte, die auf keine kritischen Belastungen des Sees schließen lassen. Die Sichttiefen lagen während des gesamten Untersuchungszeitraums bei mehr als 2,60m und indizieren ebenfalls geringe Nährstoffgehalte im See. In der Vergangenheit wurde der Abgrabungssee intensiv wirtschaftlich genutzt, wobei die Kiesgewinnung im Jahr 2002 eigestellt wurde. Mineralische Trübungen waren im Verlauf der Untersuchungen nicht mehr feststellbar.

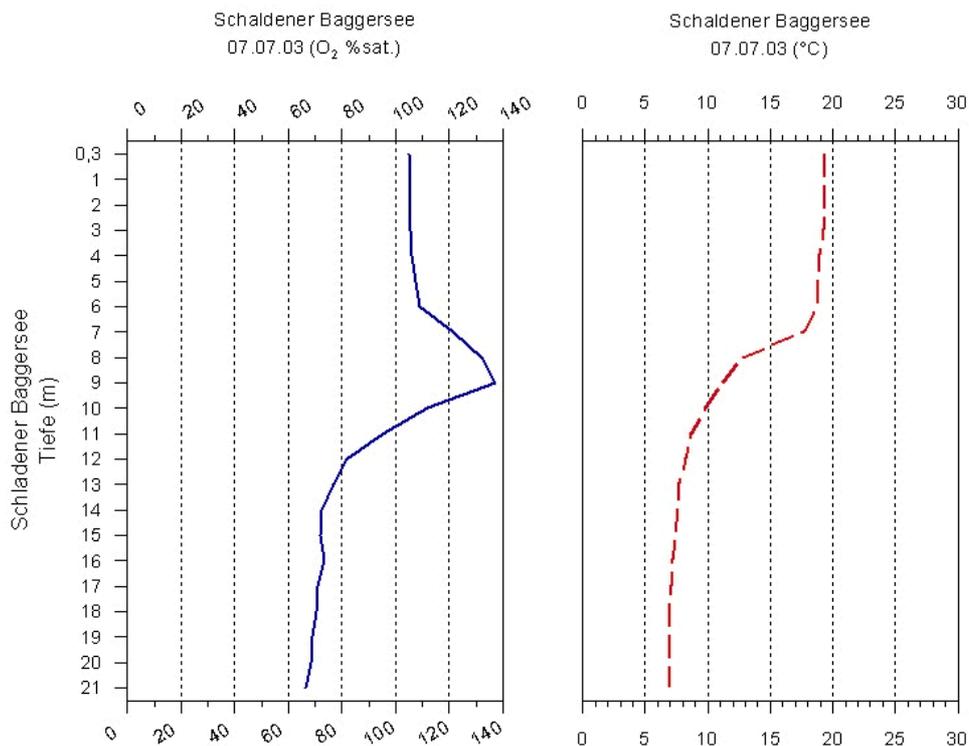
**Tabelle 34: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Schladener Baggersee 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
17.06.03	0,30	22,8	10,39	121,60	610	9,50	3,00	1,20
07.07.03	0,30	19,3	9,69	105,10	608		3,00	1,80
31.07.03	0,30	23,5	10,78	127,30	604	8,41	2,60	1,20
17.09.03	0,30	18,0	7,57	79,90	604	8,77	2,90	1,30
05.11.03	0,30	9,0	9,81	84,10	589	7,70	2,90	1,40

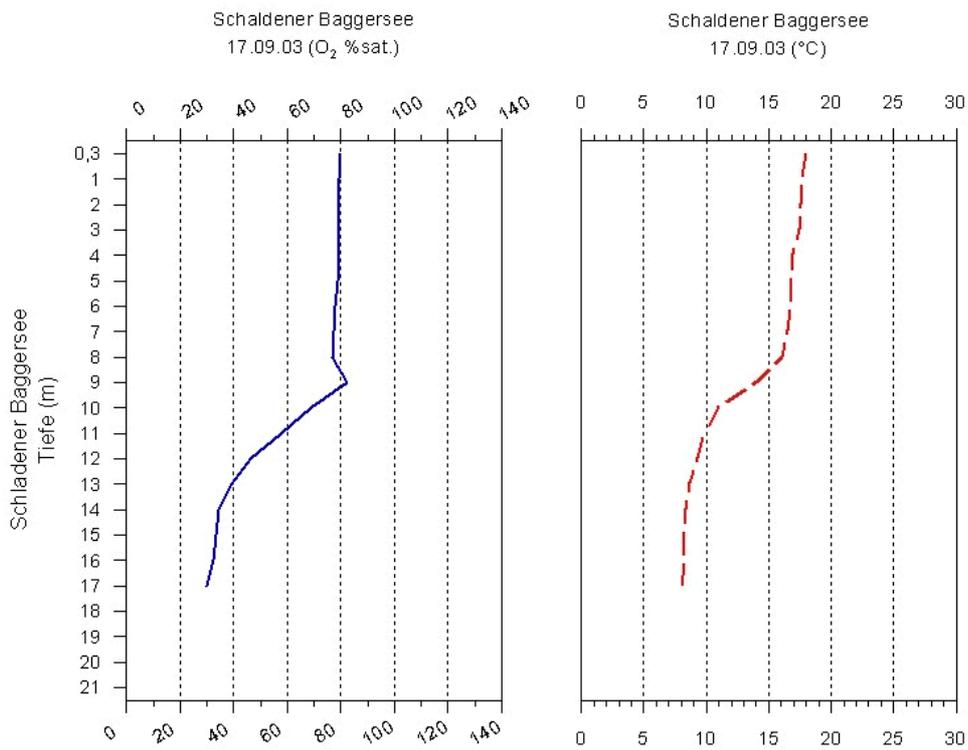
## Tiefenprofile

Die Tiefenmessungen ergaben für den Schladener Baggersee interessante Schichtungen. Dabei lag die Sprungschicht im Juli und September zwischen 7 und 9 m. Sauerstofffreie Bedingungen über Grund wurden jedoch zu keinem Zeitpunkt nachgewiesen. Der Sättigungsgrad betrug auch im September noch etwa 35% in 17 m Tiefe. Nachfolgend sind drei Tiefenprofile des Schladener Baggersees exemplarisch dargestellt, wobei der See im November wiederum vollständig durchmischt war.

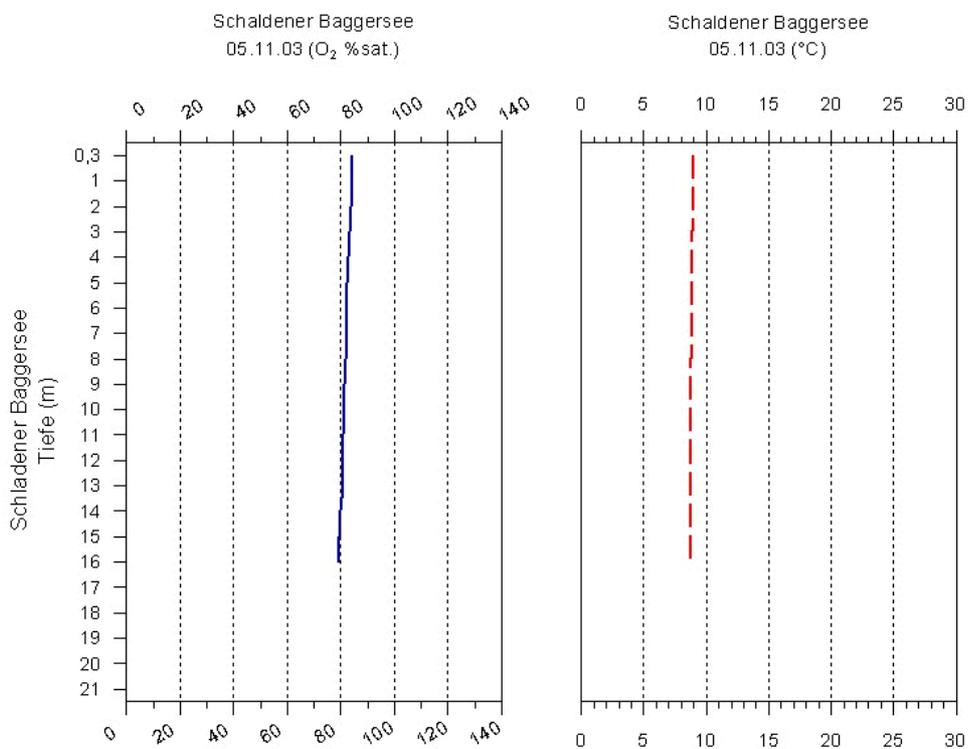
**Abbildung 38: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 07.07.2003**



**Abbildung 39: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 17.09.2003**



**Abbildung 40: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 05.11.2003**



## Makrophytenkartierung

Die Makrophytenkartierung im Schladener Baggersee wurde vom Boot aus durchgeführt. Makrophyten sind demnach nicht flächig vorhanden, können lokal jedoch mittlere Deckungsgrade erreichen. Die maximale Tiefengrenze des Bewuchses wurde mit 2,6 m im Transekt 2 gefunden. Trotz intensiver Suche wurde im See nur eine Hydrophytenart, nämlich *Myriophyllum spicatum* nachgewiesen. Diese gilt als eutraphent.

**Tabelle 35: Makrophytenbesiedlung im Schladener Baggersee 2003**

Makrophytenkartierung im Schladener Baggersee, 31.07.2003, Erfassungsmethode Boot, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo											
<b>Transekt 1</b>											
Rechtswert: 4401422											
Hochwert: 5766881											
lfd. Nr.	1	2	3	4	5						
max. Tiefe (m)	2,2	1,5	1,4	0,9	0,4						
Gesamtdeckung (%)	30	50	0	0	0						
Artenzahl	1	1	0	0	0						
<b>Hydrophyten:</b>											
<i>Myriophyllum spicatum</i>	3	5									
<b>Transekt 2</b>											
Rechtswert: 4402055											
Hochwert: 5766823											
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
max. Tiefe (m)	3,2	2,2	1,7	1,2	1	0,7	0,8	0,7	0,5	0,4	0,15
Gesamtdeckung (%)	40	50	50	50	30	20	30	30	30	0	0
Artenzahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<b>Hydrophyten:</b>											
<i>Myriophyllum spicatum</i>	4	5	5	5	3	2	3	3	3		

## Phytoplanktonuntersuchungen

Auch die Phytoplanktongesellschaften des Schladener Baggersees waren mit insgesamt 27 Taxa artenarm. Quantitativ bedeutsam waren dabei insbesondere die Kieselalgen als ganzjährig dominante Klasse, die Dinophyceae sowie die Chrysophyceae. Cyanobakterien waren mit *Anabaena recta* nur untergeordnet vertreten. Aufgrund fehlender Schalenpräparate der Kieselalgen ist eine trophische Einstufung nur bedingt möglich. Die dominante Gattung *Fragilaria* setzt sich aus vielen unterschiedlichen Arten mit sehr unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen zusammen, gilt jedoch im Allgemeinen nicht als Indikator für hocheutrophe Bedingungen. Dagegen zählen die ebenfalls häufig nachgewiesenen Chrysophyceen *Dinobryon divergens* und *D. sertularia* zu den – im Hinblick auf den Nährstoffgehalt – anspruchsvolleren Arten ihrer Gruppe. Letzgenannte Art ist vermutlich kosmopolitisch verbreitet und wurde bisher oft in nährstoffreichen, kleinen Standgewässern gefunden. Für eine abschließende Bewertung des Schladener Baggersees sind weitere Untersuchungen dringend zu empfehlen.

Abbildung 41: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Schladener Baggersee 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

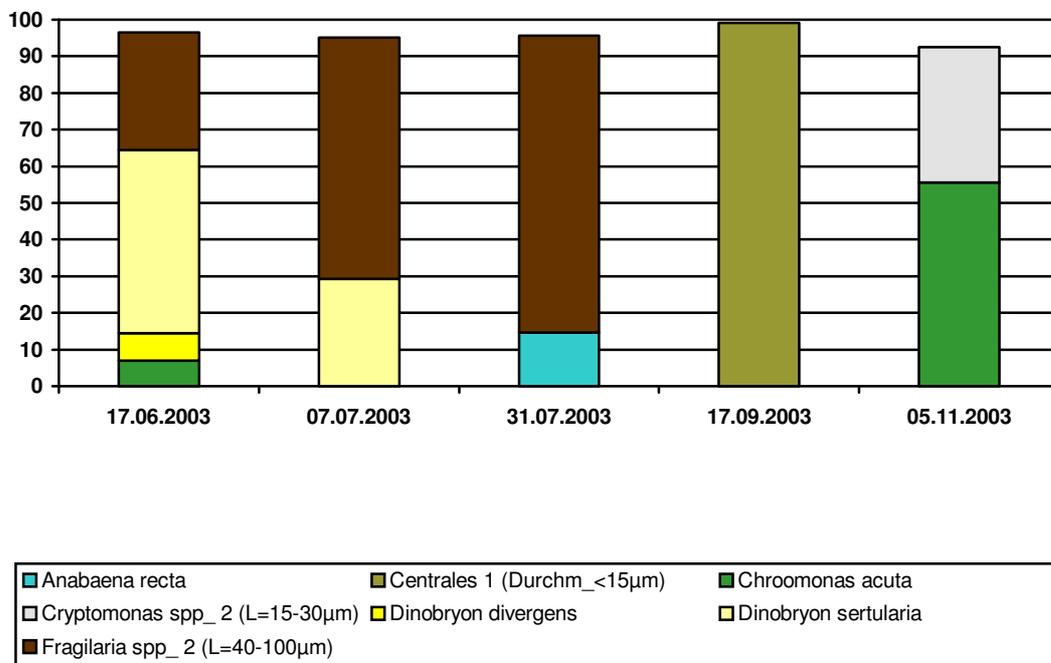
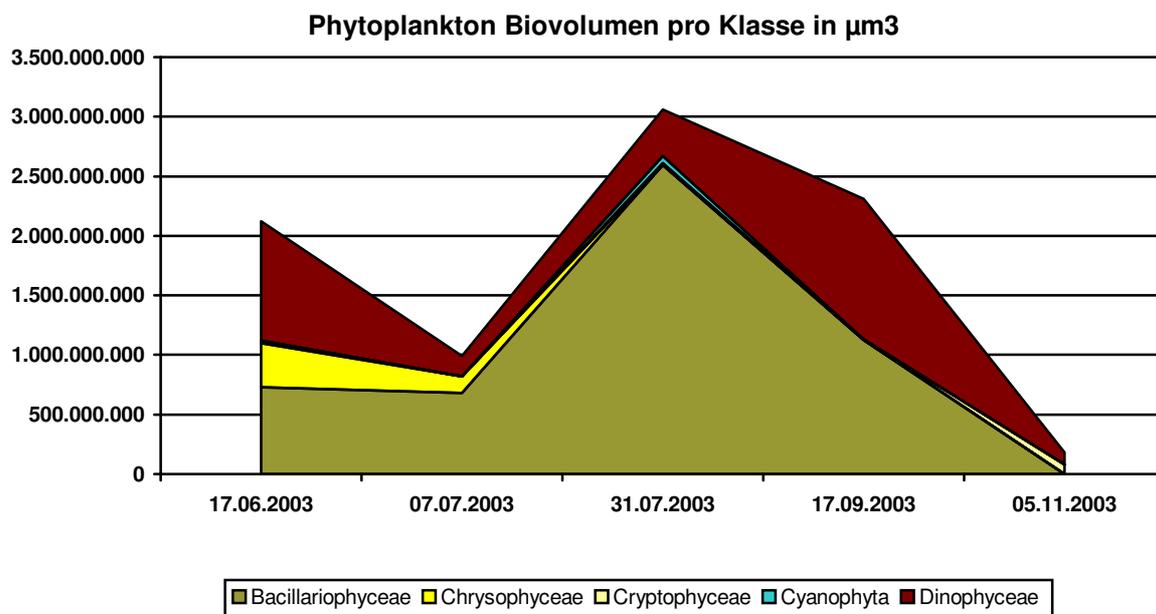


Abbildung 42: Biovolumen der verschiedenen im Schladener Baggersee nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$



**Tabelle 36: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Schladener Baggersee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)**

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Anabaena recta			1014080		
Anabaena solitaria f. planctonica		1			
Centrales 1 (Durchm.<15µm)				10779505	1
Ceratium hirundinella	12360	680	900	10800	
Chroomonas acuta	176713	1	1	23700	72187
Cryptomonas		1			
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)					1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)			18900	9700	47960
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)					4840
Dinobryon divergens	191985	1			
Dinobryon sertularia	1269717	652312	1	1	1
Elakatothrix viridis					1
Fragilaria spp. 1 (L<40µm)		90089	239660		
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)	814267	1469145	5604580		
Fragilaria ulna acus - Sippen				1	
Gymnodinium aeruginosum					4840
Kephyrion rubri-claustri	1	1			1
Kephyrion spirale	1				
Mallomonas				1	
Melosira varians		1			
Pandorina morum	1	1			
Peridiniopsis polonicum	640	2520	1	1000	
Peridinium inconspicuum	68144	8960	10200	3100	
Peridinium palatinum	7480		34600	31200	
Peridinium willei		6160	2600	11900	
Scenedesmus acuminatus				1	
Scenedesmus acutus			1	1	

## Zusammenfassung

Aufgrund der vorliegenden Daten ist der Schladener Baggersee nur eingeschränkt zu bewerten. Die Konzentrationen der Makronährstoffe, Sichttiefe und Tiefenprofile legen einen mesotrophen Charakter des Sees nahe, während aus der Makrophytenbesiedlung sowie der Zusammensetzung des Phytoplanktons deutliche Eutrophierungstendenzen abzuleiten sind. Zur abschließenden Beurteilung des Sees sind weitere Untersuchungen dringend nötig.

## Seeburger See

### Laboruntersuchungen

Im Seeburger See wurden ganzjährig deutlich erhöhte bis sehr hohe Chlorophyllgehalte gemessen. Auffällig ist dabei, dass die höchsten Konzentrationen mit 177,6 µg/l Anfang November gemessen wurden. Hinsichtlich der Makronährstoffe ist der See durch hohe Phosphatgehalte gekennzeichnet, denen Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze gegenüberstehen. Es ist daher von einer Stickstofflimitierung des Sees auszugehen. Daneben indizieren die Phosphorgehalte die Chlorophyllgehalte poly-hypertrophe Bedingungen.

**Tabelle 37: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Seeburger See 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
17.06.2003	<	0,05	<	0,1	<	1	<	0,02*		
07.07.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,19		46,2
31.07.2003	<	0,05	<	0,1		1,7		0,36		135
17.09.2003	<	0,05	<	0,1		2		0,29		72,2
05.11.2003		0,07	<	0,1		1,3		0,28		177,6

### Feldmessungen

Die oberflächennah gemessenen Feldparameter ergaben für den Seeburger See keine besonders auffälligen Werte, wobei die ganzjährig geringen Sichttiefen von ca 50 cm ebenfalls als deutlicher Hinweis auf die gegebene Produktivität des Gewässers zu werden sind.

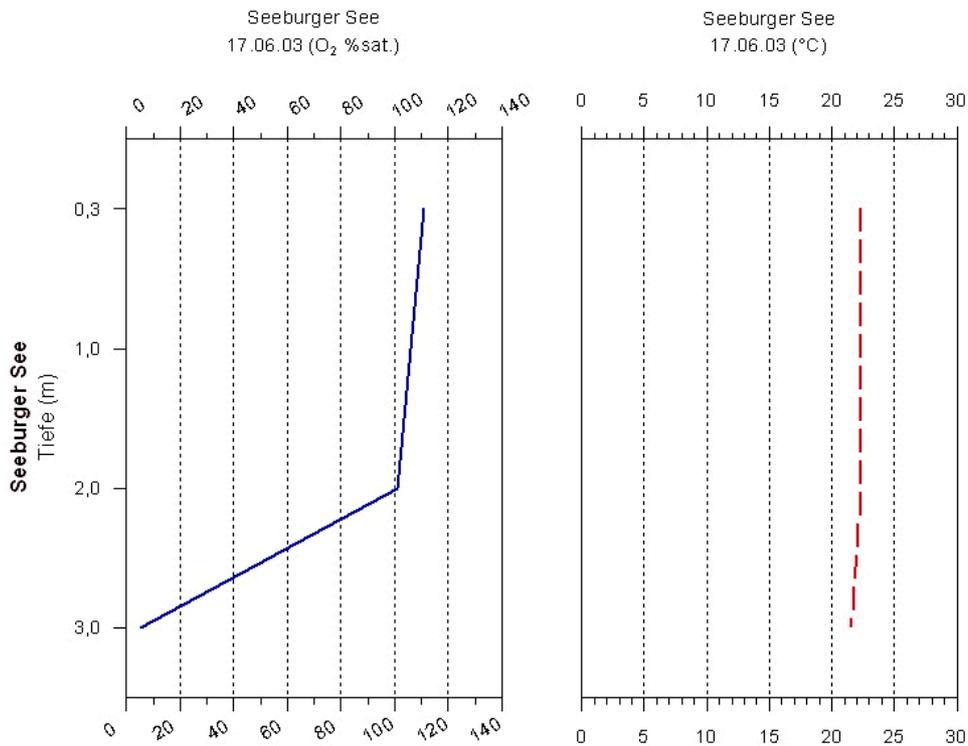
**Tabelle 38: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Seeburger See 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
17.06.03	0,30	22,3	9,49	110,80	607	9,25	0,60	3,00
07.07.03	0,30	19,0	10,20	111,00	600		0,50	3,20
31.07.03	0,30	23,3	12,04	144,50	593	8,25	0,50	3,40
17.09.03	0,30	17,5	11,82	124,80	553	9,24	0,40	3,10
05.11.03	0,30	7,0	12,25	100,90	603	8,75	0,90	3,30

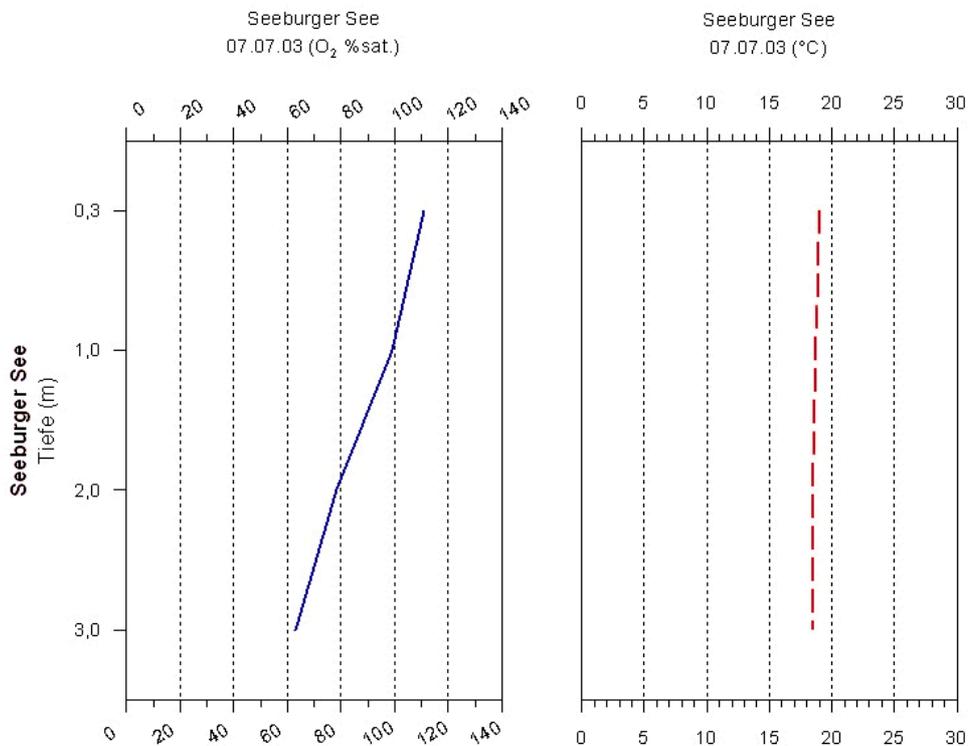
### Tiefenprofile

Mit maximal drei Metern Tiefe zählt der Seeburger See ebenfalls zu den Flachseen. Er ist natürlichen Ursprungs und vom Charakter ein Erdfallsee. Die Tiefenmessungen ergaben hinsichtlich des Temperaturgradienten –wie erwartet- keine stabile Schichtung im See. Dagegen wurden unterschiedliche Sauerstoffsituationen dokumentiert. Die Spanne reichte dabei von anaeroben Bedingungen über Grund im Juni 2003, einen ausgeprägten kontinuierlichen negativen Gradienten im Juli bis hin zur vollständigen Durchmischung ohne feststellbaren Gradienten im November. Aus dem Seeburger See ist das Vorkommen einer diversen Makrozoobenthosbesiedlung mit Großmuscheln bekannt. Für die Zukunft werden Untersuchungen angeregt, die potentiell vorhandene negative Auswirkungen der zeitweilig anaeroben Bedingungen am Gewässergrund auf das Makrozoobenthos überprüfen.

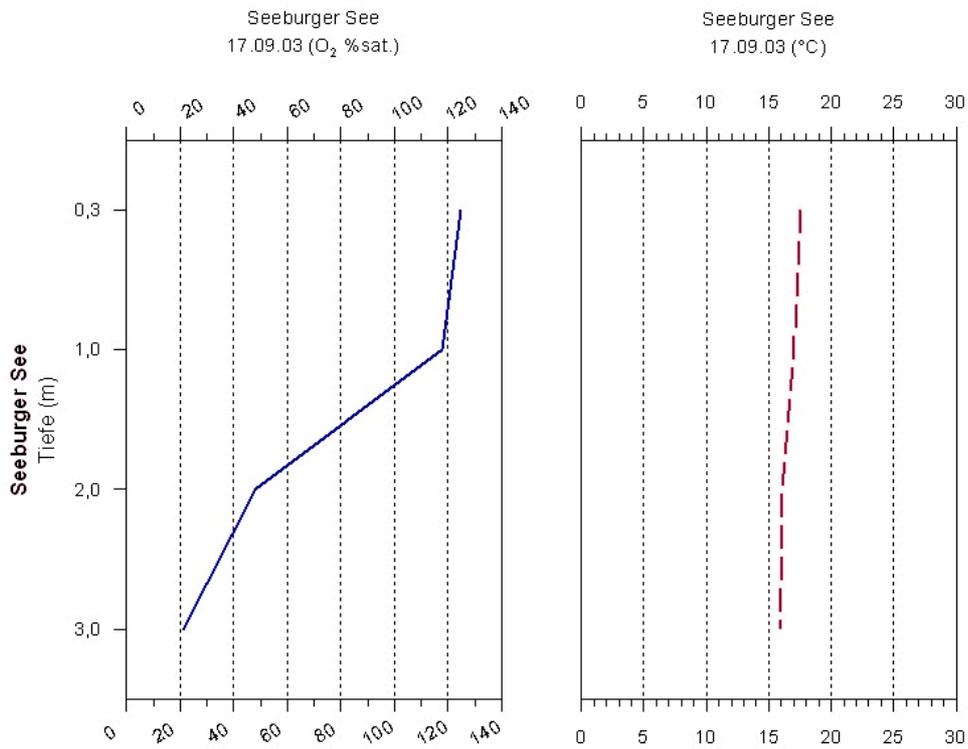
**Abbildung 43: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 17.06.2003**



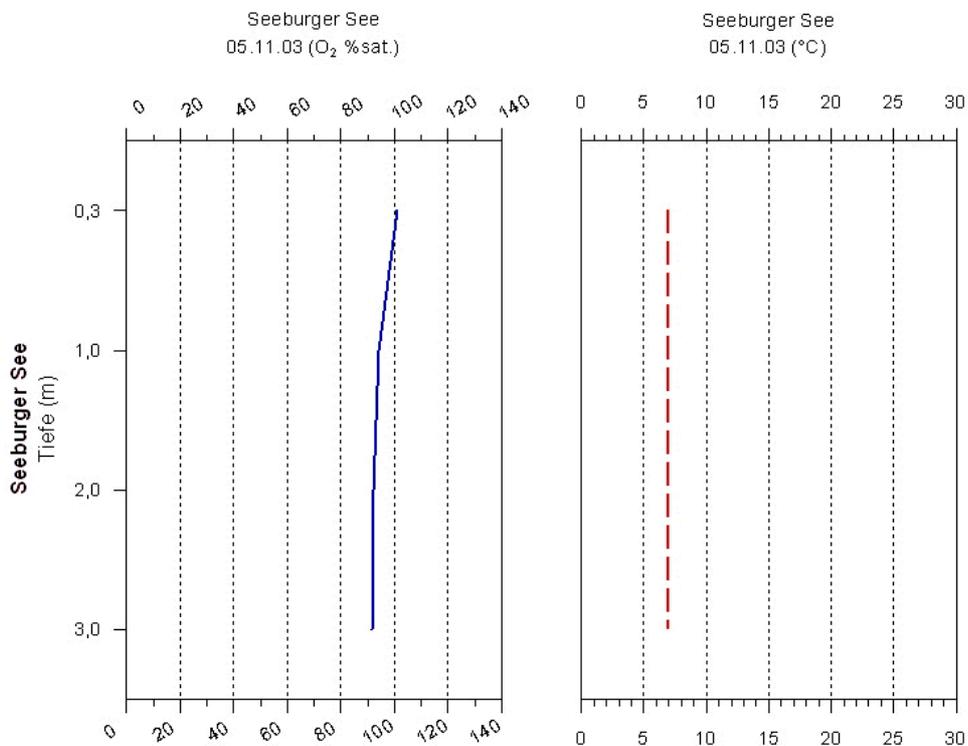
**Abbildung 44: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 07.07.2003**



**Abbildung 45: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 17.09.2003**



**Abbildung 46: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 05.11.2003**





Weite Uferbereiche des Seeburger Sees sind durch gut ausgeprägte, großflächige Schwimmblattgesellschaften gekennzeichnet. Abgesehen vom hohen naturschutzfachlichen Wert dieser Strukturen, an die sich landseitig ein Schilf-Röhrichte (*Scirpo-Phragmitetum*) und stellenweise ein Silberweidenwald (*Salicetum albae*) anschließen, ist eine trophische Charakterisierung des Sees aufgrund der Makrophytenbesiedlung nur schwer möglich. Hier muss allein die Abwesenheit von weiteren Hydrophyten als Indiz auf die gegebene Polytrie des Sees gewertet werden.

### Phytoplanktonuntersuchungen

Die Phytoplanktongesellschaften des Seeburger Sees setzen sich insgesamt aus 94 Taxa zusammen, wobei insbesondere Cyanophyceen, Chlorophyceen und Cryptophyceen dominierten. Hinsichtlich der Biomassenentwicklung waren die hohen Biovolumina von annähernd 35.000.000  $\mu\text{m}^3/\text{l}$  im September und November 2003 auffällig. Das gesamte Artenspektrum indiziert polybis hypertrophe Verhältnisse. Weiterhin kann der quantitativ deutlich erkennbare Anteil von Euglenophyceen als Hinweis auf starke anthropogen verursachte Einträge gewertet werden. Aufgrund der auffälligen Blüten und die zeitweise Dominanz von Blaualgen aus den Gattung *Anabaena* muss die Nutzung des Sees für Freizeit und Erholung als deutlich eingeschränkt bezeichnet werden. Viele Stämme aus der Gattung *Anabaena* sind zur Bildung von Phytotoxinen befähigt. Die Entwicklung des Phytoplanktons im See sollte daher auch in den kommenden Jahren weiter kritisch beobachtet werden. m

Abbildung 47: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Seeburger See 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

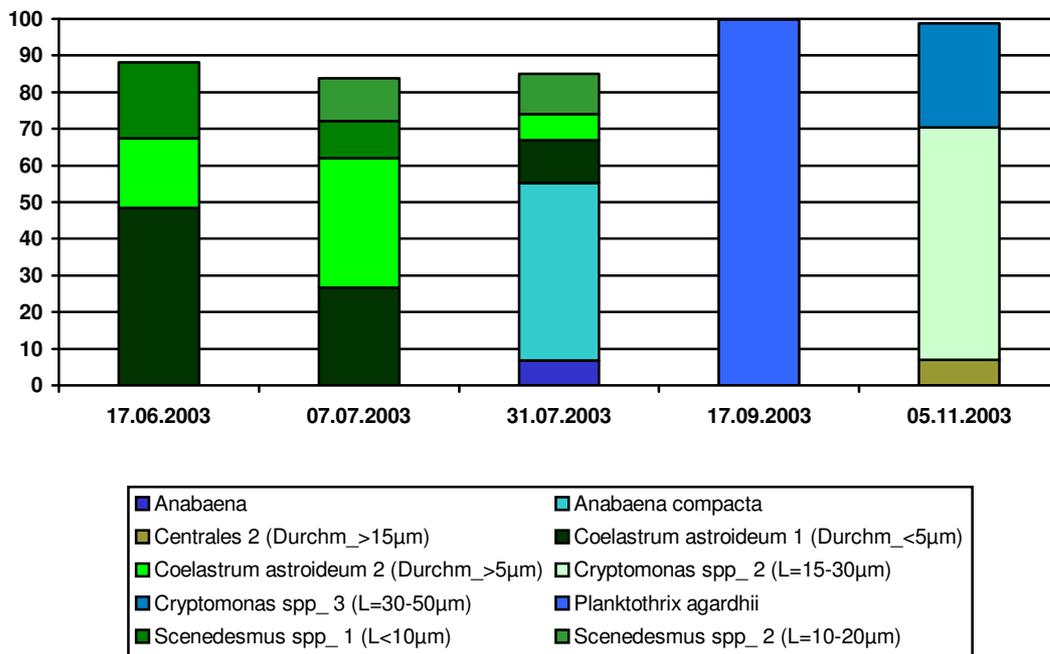


Abbildung 48: Biovolumen der verschiedenen im Seeburger See nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$

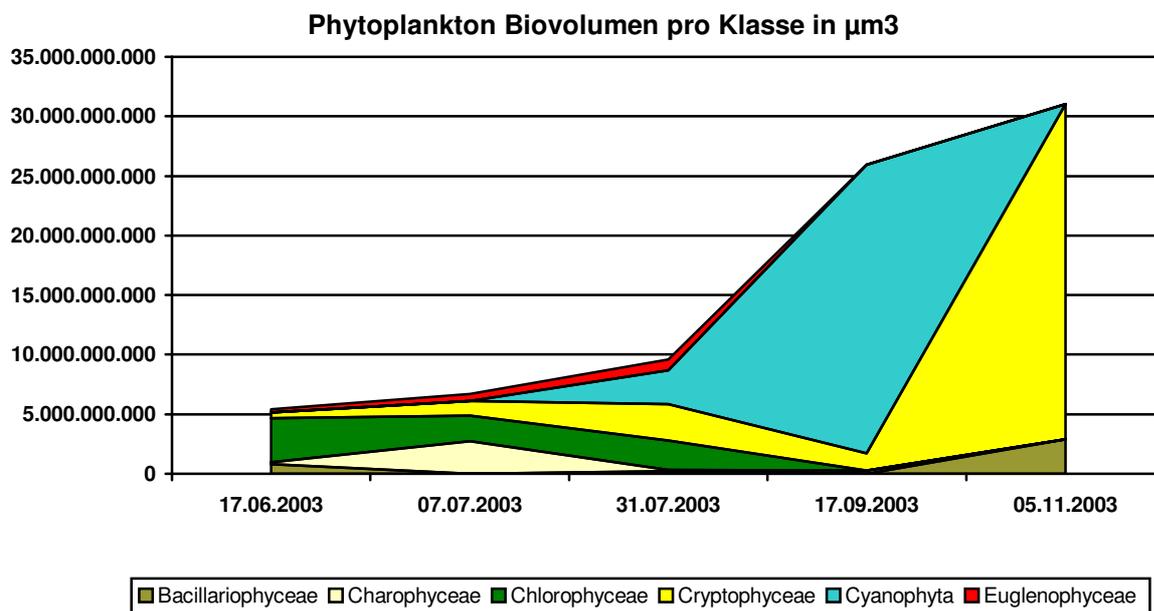


Tabelle 40: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Seeburger See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)

Taxa	17 06 2003	07 07 2003	31 07 2003	17 09 2003	05 11 2003
Actinastrum hantzschii		1	1		
Anabaena			5331783		
Anabaena compacta			38053333		
Aulacoseira granulata var. angustissima				1	
Bicosoeca planctonica	1	1	1	1	
Centrales 1 (Durchm.<15 $\mu\text{m}$ )	1750770		409058		1
Centrales 2 (Durchm.>15 $\mu\text{m}$ )					962860
Chlamydomonas spp. 1 (L<10mm)		578136			
Chlamydomonas spp. 2 (L>10mm)		1			
Chroomonas acuta	921745	1388873	599952	205010	164253
Closteriopsis acicularis	1				
Closterium limneticum		1426410	60455		1
Closterium limneticum 1 (L<150 $\mu\text{m}$ )	62400			107000	
Closterium limneticum 2 (L>150 $\mu\text{m}$ )	41900			86000	
Coelastrum astroideum				1	1
Coelastrum astroideum 1 (Durchm.<5 $\mu\text{m}$ )	42352264	8072084	9218539		
Coelastrum astroideum 2 (Durchm.>5 $\mu\text{m}$ )	16503049	10733691	5566466		
Coelastrum microporum	1	1	1		

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Coelastrum reticulatum	1				
Cosmarium	1				
Crucigenia tetrapedia	1		1		
Crucigeniella apiculata	1	1			
Crucigeniella pulchra			1	1	
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)		1	1036281	1	
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	323397	768067	3888781	358046	8699307
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	1	1	1	180467	3910598
Dicellula planctonica	1		1		
Elakatothrix viridis	1	1		1	
Euglena oxyuris	1	1	1		
Euglena tripteris			1		
Euglena viridis		1	1		
Golenkinia radiata	1	1	1		
Goniochloris mutica	1	1	1	1	
Granulocystopsis coronata	1	1	1		
Lagerheimia ciliata	1	1	1		
Lagerheimia genevensis	1	1			
Lagerheimia marssonii		1	1		
Limnothrix redekei				1	
Mallomonas		1	1	1	1
Merismopedia tenuissima	1	1	1	1	1
Monoraphidium arcuatum		1			
Monoraphidium circinale		1			
Monoraphidium contortum		1			
Monoraphidium griffithii		1	1		
Monoraphidium komarkovae		1	1	1	1
Monoraphidium minutum	1	1	1		
Nitzschia acicularis		1	71609		
Oocystis lacustris	1	1	1		
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	1
Pediastrum duplex var. duplex	1	1	1	1	
Pediastrum duplex var. gracillimum	1	1	1		
Pediastrum simplex	1	1		1	
Pediastrum simplex var. echinulatum			1		

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Pediastrum simplex var. simplex			1		
Pediastrum tetras	1	1	1	1	
Pennales 2 (L=40-100µm)			139754		
Peridiniopsis pernardiforme		1			
Peridiniopsis polonicum		1			
Phacotus lenticularis	2705239	337834	419967	1	
Phacus curvicauda	1	1			
Phacus orbicularis	1				
Phacus pyrum			1		
Phacus tortus	1				
Planktothrix agardhii				622717682	
Pseudogoniochloris tripus	1	1	1		
Pseudostaurastrum limneticum	1	1	1		
Pteromonas aculeata		1	1	1	
Pteromonas angulosa		1	1		
Scenedesmus acuminatus	1	1	1	1	
Scenedesmus acutus	1	1	1	1	
Scenedesmus denticulatus		1	1		
Scenedesmus ellipticus	1	1	1		
Scenedesmus multispina	1	1			
Scenedesmus opoliensis		1	1		1
Scenedesmus quadricauda	1	1	1	1	
Scenedesmus sempervirens	1	1	1		
Scenedesmus spp. 1 (L<10µm)	18044381	3048848	2532889		
Scenedesmus spp. 2 (L=10-20µm)	3337916	3550626	8609860		
Scenedesmus spp. 3 (L>10µm)		1			
Scenedesmus spp. 3 (L>20µm)			2282546		
Scenedesmus verrucosus	1	1	1	1	
Schroederia indica	1	1	1	1	
Schroederia setigera		1	1		
Siderocelis ornata		1	1		
Snowella lacustris		1	1	1	
Staurastrum tetracerum	1	1	1		
Tetraedriella tumidula		1			

Taxa	17_06_2003	07_07_2003	31_07_2003	17_09_2003	05_11_2003
Tetraedron caudatum	1	1	1	1	
Tetraedron incus	1	1	1	1	
Tetraedron minimum	1187905	205010	1	1	1
Tetraedron triangulare	1		1	1	
Tetrastrum komarekii	1	1	1		
Tetrastrum staurogeniaeforme		1	1	1	
Trachelomonas	85000	205010	383456	1	1

## Zusammenfassung

Die vorliegenden Messwerte für die Makronährstoffe, die Sauerstoffgehalte sowie die Zusammensetzung des Phytoplanktons kennzeichnen den Seeburger See als poly-hypertrophes Gewässer. Insbesondere die nachgewiesenen, lang andauernden Sauerstoffdefizite am Gewässergrund sowie das massive Auftreten phytotoxin bildender Blaualgen machen die Fortführung eines intensiven Monitorings unabdingbar.

## Tankumsee

### Laboruntersuchungen

Für den Tankumsee lag die Mehrzahl aller Messwerte für die Makronährstoffe unterhalb der Bestimmungsgrenze. Die Phosphorgehalte indizieren maximal mesotrophe Bedingungen, während die äußerst geringen Stickstoffgehalte zusätzlich auf eine N-limitierung des Sees schließen lassen. Die höchsten Chlorophyll a Konzentrationen wurden im November mit 17,8 µg/l Chl a gemessen und liegen im meso-eutrophen Bereich.

**Tabelle 41: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Tankumsee 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
12.06.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,02		0,6
08.07.2003	<	0,05	<	0,1	<	1	<	0,02		3,6
14.08.2003	<	0,05	<	0,1		1		0,02		8,3
22.09.2003	<	0,05	<	0,1	<	1	<	0,02		4,1
07.11.2003	<	0,05	<	0,1	<	1		0,03		17,8

## Feldmessungen

Die oberflächennah durchgeführten Messungen für die Feldparameter ergaben keine Auffälligkeiten. Bemerkenswert waren dabei jedoch die gemessenen Sichttiefen, die zwischen 1,4 m und 7 m schwankten. Innerhalb dieser Schwankungsbreite sind die gemessenen Sichttiefen typisch für meso-eutrophe, geschichtete Seen.

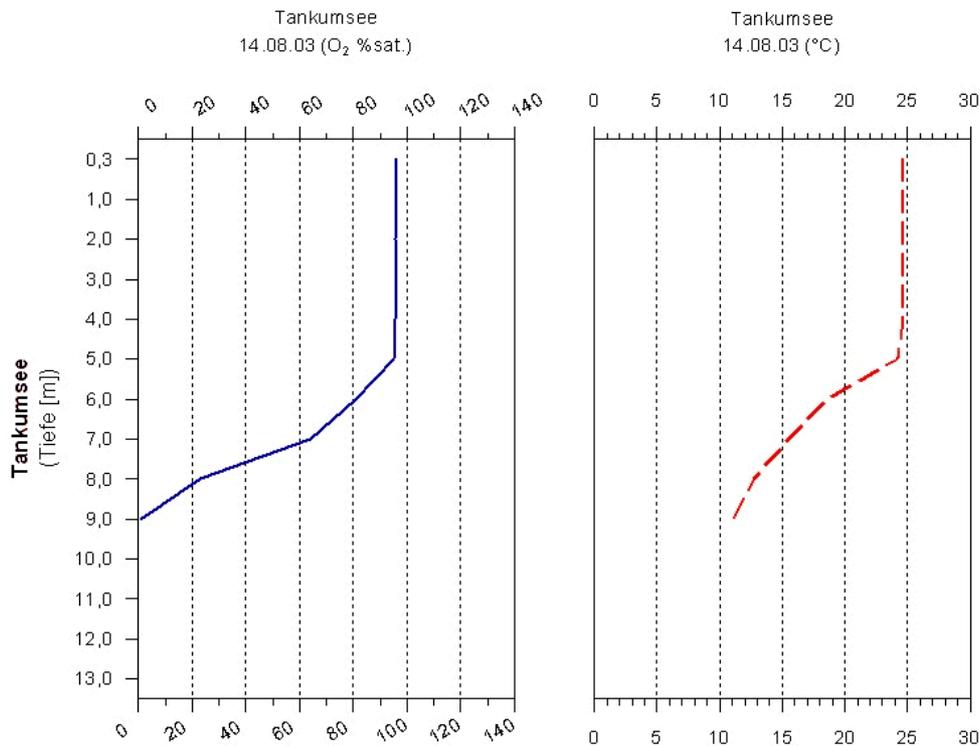
**Tabelle 42: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Tankumsee 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
12.06.03	0,30	24,2	9,45	112,60	702	9,17		
08.07.03	0,30	19,8	9,58	104,60	669		3,80	2,10
14.08.03	0,30	24,6	8,04	96,40	700	8,80	7,00	1,80
22.09.03	0,30	18,9	10,45	114,00	668	8,48	2,90	2,00
07.11.03	0,30	8,2	11,25	93,80	660	8,25	1,40	2,40

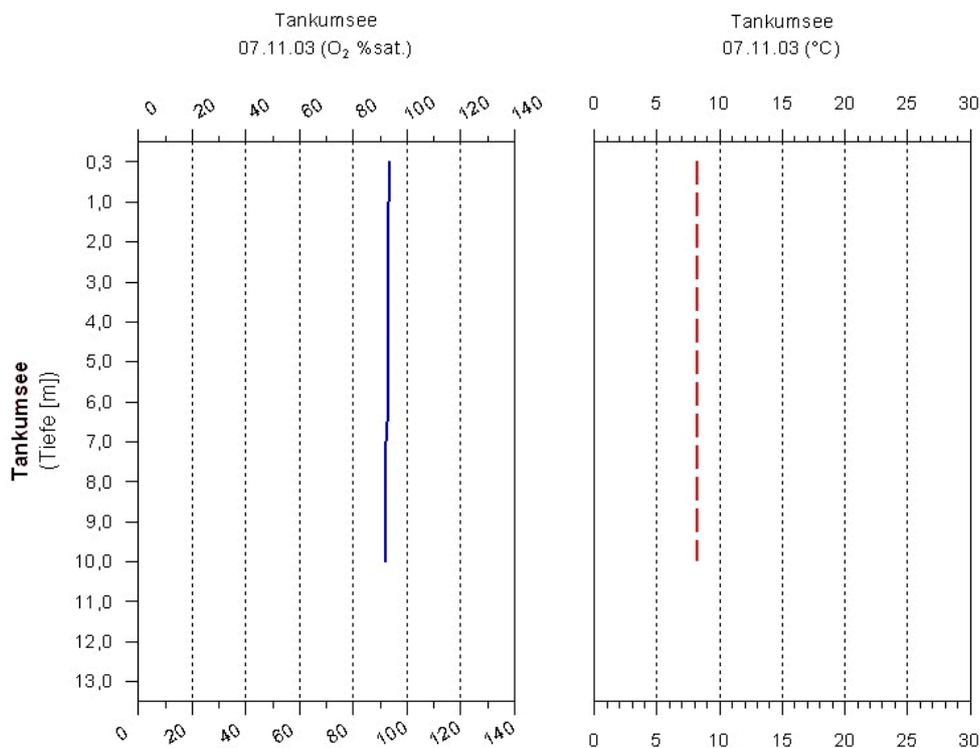
## Tiefenprofile

Der Tankumsee zeigte über den Untersuchungszeitraum eine ausgeprägte Schichtung. Die Sprungschicht lag über weite Zeiträume bei etwa 5 m. Unterhalb dieser Grenze ging der Sauerstoffgehalt schnell zurück, wobei anaerobe Verhältnisse über dem Gewässergrund erreicht wurden. Im November war der Tankumsee wiederum vollständig durchmischt.

**Abbildung 49: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Tankumsee am 14.08.2003**



**Abbildung 50: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Tankumsee am 07.11.2003**



## Makrophytenkartierung

Makrophyten wurden im Tankumsee in einigen Bereichen in hohen Deckungsgraden nachgewiesen. Mit insgesamt 7 Arten verschiedener Hydro- und Helophyten war das Artenspektrum nicht sonderlich divers. Allerdings sind die nachgewiesenen Characeen und hier insbesondere *Nitellopsis obtusa* sowie das Laichkraut *Potamogeton gramineus* von hohem naturschutzfachlichen Wert und sind in den Roten Listen des Landes Niedersachsen in hohen Gefährdungskategorien genannt. Hinsichtlich der Trophieindikation ist die Gesellschaft als meso-eutroph zu bezeichnen und dokumentiert erste Eutrophierungserscheinungen des Tankumsees.

Tabelle 43: Makrophytenbesiedlung im Tankumsee 2003

Makrophytenkartierung im Tankumsee, 30.07.2003, Tauchuntersuchung, Größe der Aufnahmeflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo																								
<b>Transekt 1</b>																								
Rechtswert: 4406659																								
Hochwert: 5813907																								
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
max. Tiefe (m)	5,6	5,2	4,7	4,3	3,7	3,4	3	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,3	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,05				
Gesamtdeckung (%)	10	15	5	30	60	70	70	90	90	90	60	90	80	90	30	65	90	85	60	30				
Artenzahl	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2				
<b>Hydrophyten:</b>																								
Chara globularis	0.7	1.2	0.4	0.2	0.1	0.1																		
Potamogeton pectinatus			0.1	3	6	7	7	9	9	9	6	9	8	9	3	1.2	2	0.4	0.2					
Potamogeton gramineus															0.3	5	7	8	6	3				
Potamogeton pusillus																								
<b>Helophyten:</b>																								
Eleocharis palustris ssp. vulgaris																				0.1				
<b>Transekt 2</b>																								
Rechtswert: 4405914																								
Hochwert: 5813806																								
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
max. Tiefe (m)	6	5,6	5,3	4,8	4,4	3,9	3,5	3,1	2,8	2,5	2,2	2,1	1,9	1,7	1,5	1,4	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,05	
Gesamtdeckung (%)	3	3	7	10	20	55	70	50	50	40	60	60	90	80	70	80	60	40	30	20	25	15	65	
Artenzahl	2	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	3
<b>Hydrophyten:</b>																								
Nitellopsis obtusa	0.2	0.2	0.7	0.7	0.4	0.4																		
Potamogeton pusillus	0.1	0.1		0.1	0.1																			
Potamogeton pectinatus				1.2	5	7	5	5	4	6	6	9	8	7	8	6	4	3	1.2	2	0.2	0.2		
Potamogeton gramineus																		0.2	0.4	0.2	0.2	0.2		
<b>Helophyten:</b>																								
Phragmites australis																					0.7	6		

## Phytoplanktonuntersuchungen

Mit 67 Taxa war das Phytoplankton relativ artenarm und auch die Biovoluma lagen zumeist unter 500.000 µm<sup>3</sup>/l. Erst im November trat eine leichte Blüte auf, die zu einer Verzehnfachung dieses Wertes führte. Innerhalb des Artenspektrum waren Blaualgen ganzjährig vertreten und insbesondere im Herbst dominant. Auffällig war hierbei die starke Dominanz von *Planktothrix agardhii*, einer weit verbreiteten Blaualgen, die teilweise hochwirksame Phytotoxine produzieren kann. In diesem Zusammenhang ist ein weitergehendes Monitoring des Tankumsee u.a. im Hinblick auf eine eventuell einsetzende Blaualgenproblematik zu empfehlen. Eine trophische Einstufungen des Sees aufgrund des Phytoplanktons ist dagegen etwas problematisch, da die Biomass-

senparameter eher mesotrophe Verhältnisse indizieren, innerhalb des Artenspektrums Eutrophierungszeiger jedoch zunehmend an Bedeutung gewinnen. Auch hier wären intensive weitere Erhebungen unter besonderer Berücksichtigung von Schalenpräparaten zukünftig nötig.

Abbildung 51: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Tankumsee 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

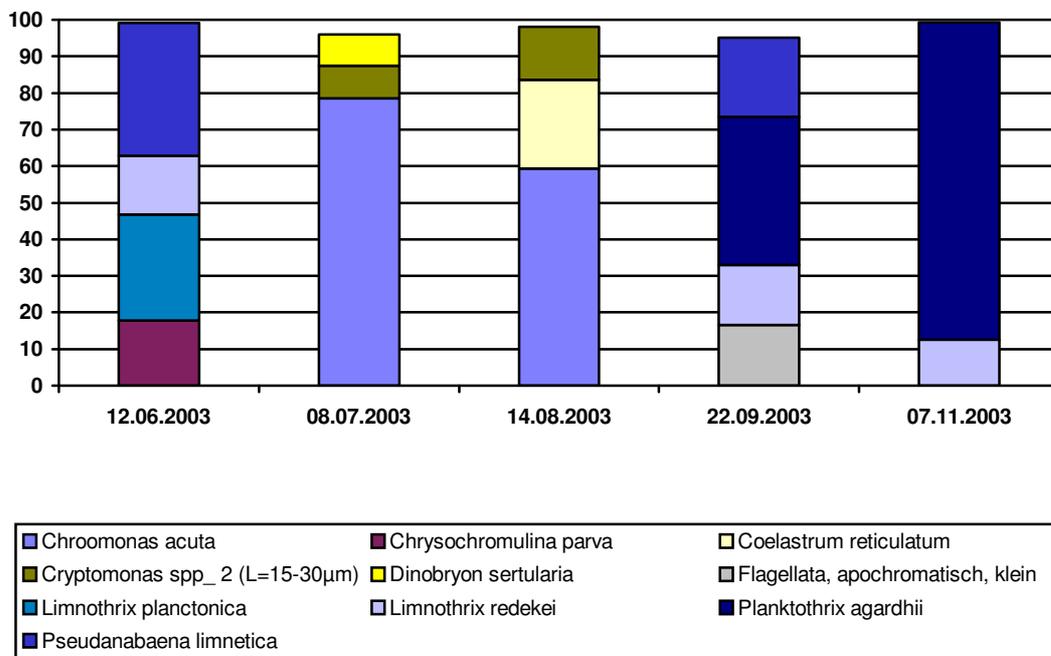
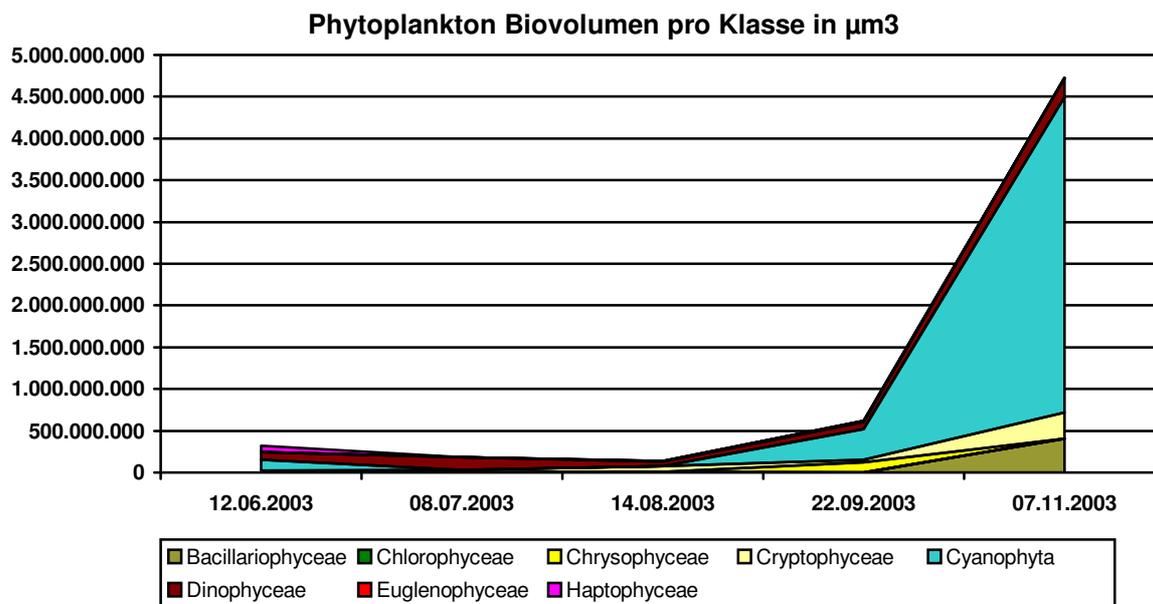


Abbildung 52: Biovolumen der verschiedenen im Tankumsee nachgewiesenen Algenklassen in µm<sup>3</sup>/l



**Tabelle 44: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Tankumsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)**

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
Asterionella formosa	1			1	1
Aulacoseira distans					1
Bicosoeca planctonica	1				
Centrales 1 (Durchm.<15µm)					46200
Centrales 2 (Durchm.>15µm)					62369
Ceratium hirundinella	840	1320	360	2080	1
Chlamydomonas spp. 1 (L<10mm)	11240				
Chroococcus limneticus		1	1		
Chroococcus minutus			1	1	
Chroomonas acuta	24360	130514	180178	159260	330327
Chrysochromulina parva	1682983				
Chrysococcus rufescens var. tripora	1				1
Closterium acutum var. variabile		1			1
Closterium cynthia				1	
Coelastrum astroideum		1	1		
Coelastrum reticulatum			73600	1	
Cosmarium	1		1		
Crucigeniella apiculata	1	1	1		
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)	1		1		1
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	2800	14720	44240	7240	225223
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)			1	1	1
Dinobryon crenulatum	1				
Dinobryon cylindricum	1	1		1	
Dinobryon divergens	1				
Dinobryon sertularia	17920	14040		602134	1
Elakatothrix viridis	1	1		1	1
Euglena					1
Euglena tripteris					1
Euglena viridis		1		1	
Flagellata, apochromatisch, klein				2631063	
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)	1			1	
Fragilaria ulna acus - Sippen				1	

Taxa	12_06_2003	08_07_2003	14_08_2003	22_09_2003	07_11_2003
Gymnodinium					14560
Gymnodinium aeruginosum					1
Kephyrion rubri-claustri	1			1	1
Koliella longiseta					1
Lagerheimia genevensis	1			1	1
Limnothrix planctonica	2765702	1		1	
Limnothrix redekei	1514685	1		2617973	12880429
Monoraphidium contortum	1				1
Monoraphidium griffithii	1	1	1	1	1
Monoraphidium komarkovae	1	1			
Monoraphidium minutum	9440	1	1	1	1
Oocystis lacustris			1	1	1
Oocystis spp. 1 (L<10µm)	7640				
Oocystis spp. 2 (L>10µm)	6160				
Pediastrum boryanum			1	1	
Pediastrum duplex				1	
Pediastrum simplex				1	
Peridinium willei	1520	4280	2600	1	
Phacus acuminatus					1
Phacus pusillus					1
Phacus pyrum				1	
Phacus tortus					1
Planktothrix agardhii	1		1	6435851	89269618
Pseudanabaena limnetica	3450115			3431727	1
Pseudodidymocystis planctonica	1				
Scenedesmus opoliensis	1				
Scenedesmus sempervirens	1				
Snowella lacustris		1			
Tetraedron caudatum	1				
Tetraedron incus			1		
Tetraedron minimum	1	1	1	1	1
Tetrastrum komarekii	1				
Trachelomonas	1	1160	2840	5320	1
Trachelomonas volvocina	1		1	1320	1
Trachydiscus lenticularis					1

## **Zusammenfassung**

Zum jetzigen Zeitpunkt scheint der Tankumsee überwiegend mesotrophe Bedingungen aufzuweisen. Allerdings ergaben sich aus den Tiefenmessungen, den Makrophyten- und den Phytoplanktonuntersuchungen deutliche Hinweise auf wirksame Eutrophierungsprozesse, die in den nächsten Jahren weiter verfolgt werden sollten.

## ***Thülsfelder Talsperre***

### **Laboruntersuchungen**

Hinsichtlich der Konzentrationen der Makronährstoffe Stickstoff und Phosphor ist die Thülsfelder Talsperre durch deutlich erhöhte Gehalte gekennzeichnet. Die Einzelparameter Ammonium, Nitrat und Gesamt-P bewegen sich nahezu durchgängig auf hohem Niveau. Dabei lässt der gemessene Ammonium-Wert von 0,19 mg/l im Juni auf erhebliche Belastungen aus dem landwirtschaftlich geprägten Einzugsgebiet schließen. Aus der Gegenüberstellung von Stickstoff und Phosphorgehalten sind zusätzlich Hinweise auf eine zumindest zeitweilig wirksame N-Limitierung der Talsperre abzuleiten. Die höchsten Chlorophyll a Gehalte wurden im September mit 188,3 µg/l gemessen und stehen für poly-hypertrophe Bedingungen.

**Tabelle 45: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a in der Thülsfelder Talsperre 2003**

Datum	#	Ammonium-N mg/l	#	Nitrat-N mg/l	#	GesN mg/l	#	Gesamt- Phosphat- P mg/l	#	Chlorophyll µg/l
11.06.2003		0,19		3,8		4,9		0,11		17,8
03.07.2003	<	0,05		2,3		3,4		0,06		63,9
14.08.2003	<	0,05	<	0,1		2,3		0,21		97,1
23.09.2003	<	0,05		0,8		2,9		0,27		188,3
28.10.2003		0,08		3,3		4,4		0,11		26

## Feldmessungen

Unter den Feldparametern stachen vor allem die durchgehend geringen Sichttiefen der Talsperre hervor. Der geringste Wert betrug 25 Zentimeter im September 2003. Zusätzlich weist das Wasser der Talsperre eine leicht braune Grundfärbung auf, die auf Huminstoffe aus dem Einzugsgebiet zurückzuführen ist. Dennoch korrespondieren die gemessenen Werte gut mit den gemessenen Chlorophyllkonzentrationen und verdeutlichen die hohe Trophie der Talsperre. Aufgrund der geringen Sichttiefen ist die Nutzung der Talsperre für Badezwecke erheblich eingeschränkt.

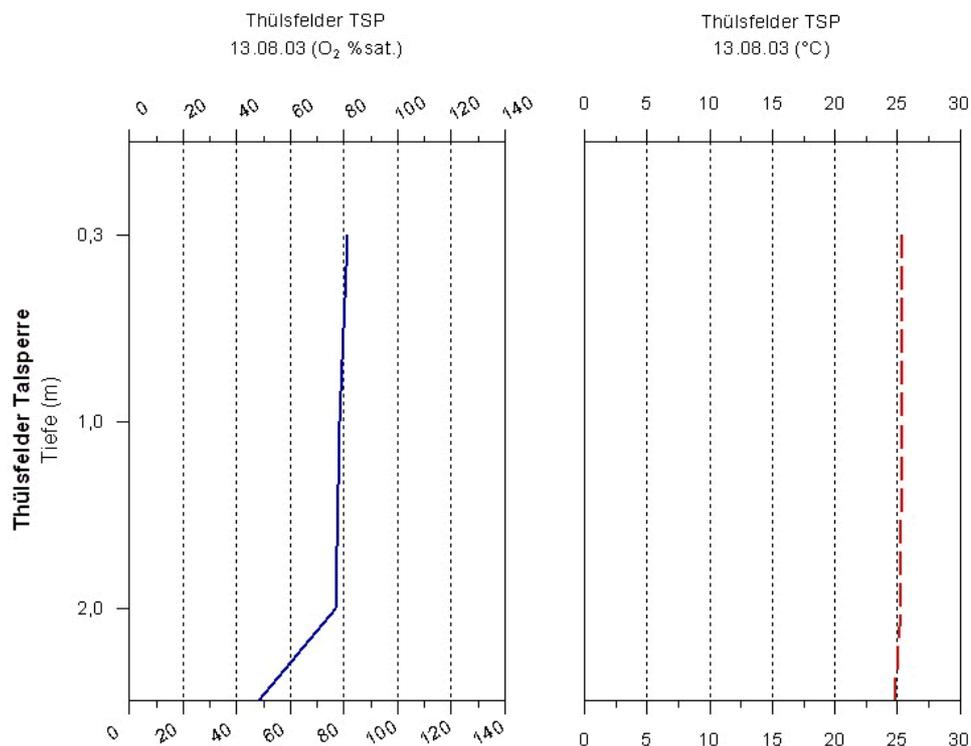
**Tabelle 46: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen in der Thülsfelder Talsperre 2003**

Datum	Tiefe (m)	TW (°C)	O2 (mg/l)	O2 (%sat.)	LF (µS/cm)	pH-Wert	Sichttiefe (m)	SBV (mmol/l)
11.06.03	0,30	22,0	8,27	94,60	347	7,70		
03.07.03	0,30	19,9	10,04	110,50	372		0,80	1,10
13.08.03	0,30	25,4	6,70	81,50	376	8,52	0,60	1,40
23.09.03	0,30	18,0	10,30	108,60	348	9,18	0,25	1,10
28.10.03	0,30	4,8	14,43	112,60	376	7,92	0,60	1,00

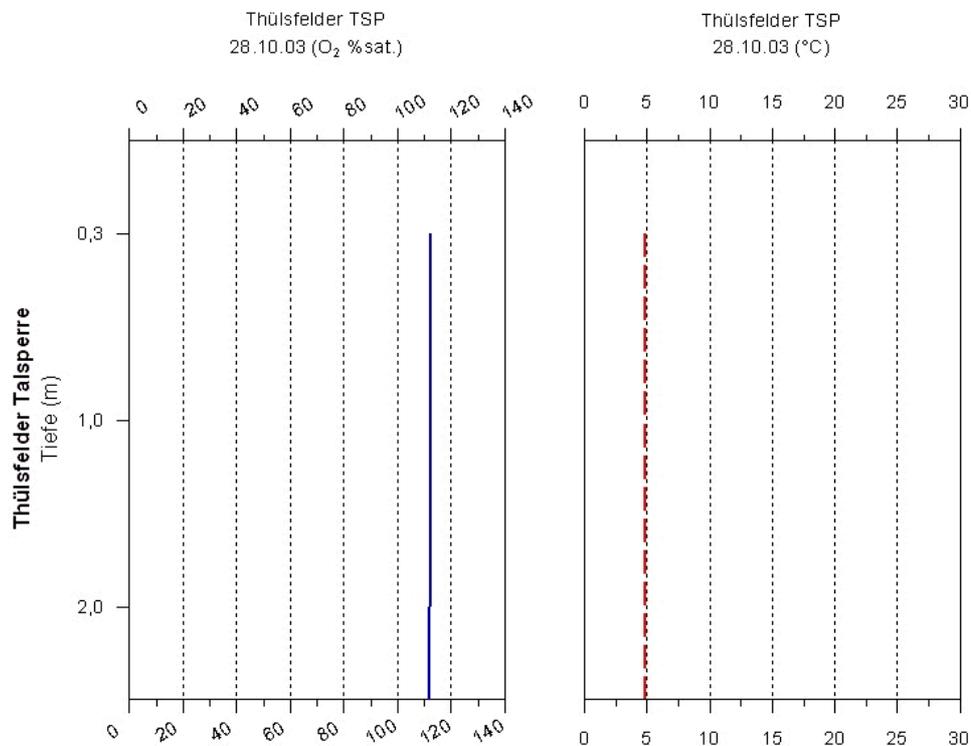
## Tiefenprofile

Bei einer maximalen Tiefe von 2,5 m konnte in der Talsperre keine Schichtung nachgewiesen werden. Der Wasserkörper erschien über den gesamten Untersuchungszeitraum gut durchmischt und auch die Sauerstoffgehalte über Grund erreichten zu keinem Zeitpunkt den anaeroben Bereich. Exemplarisch für andere Situationen zeigt das Tiefenprofil vom 17.08.2003 einen grundnahen Rückgang der Sättigung auf etwa 40 %, während im Oktober kein Rückgang erkennbar ist.

**Abbildung 53: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Thülsfelder Talsperre am 17.08.2003**



**Abbildung 54: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Thülsfelder Talsperre am 28.10.2003**



## Makrophytenkartierung

Es wurden nur geringe Makrophytenbestände in einigen Buchten der Talsperre dokumentiert. Dabei betrug die maximale Deckung in den Transekten 50%. Hydrophyten traten mit 2 Arten auf, von denen *Polygonum amphibium* klar dominierte. Der Wasserschlauch *Utricularia australis* wurde dagegen nur im Transekt 2 in geringer Häufigkeit nachgewiesen. Landseitig schließt sich insbesondere am Nord-Westufer eine Röhrichtzone mit *Glyceria maxima*, *Phragmites* und *Rumex hydrolapathum* auf ein Tiefe von 10-12 m an. Eine Abschätzung des Trophiegrades aufgrund der Makrophytenbesiedlung ist kaum möglich.

**Tabelle 47: Makrophytenbesiedlung in der Thülsfelder Talsperre 2003**

Makrophytenkartierung in der Thülsfelder Talsperre, 22.07.2003, Erfassungsmethode Boot, Größe der Aufnahmefflächen 1 m <sup>2</sup> , Schätzskala: Londo															
<b>Transekt 1</b>															
3427518															
5867016															
lfd. Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
max. Tiefe (m)	0,9	0,85	0,8	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,4	0,35	0,3	0,2	0,1
Gesamtdeckung (%)	40	90	80	80	90	80	50	40	80	70	80	70	95	95	95
Artenzahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
<b>Hydrophyten:</b>															
<i>Polygonum amphibium</i>	4	9	8	8	9	8	5	4	8	7	8	7			
<b>Gehölze:</b>															
<i>Salix cinerea</i>													5	5	5
<i>Salix aurita</i>													5	5	5
<b>Transekt 2</b>															
3428028															
5866602															
lfd. Nr.	1	2	3	4											
max. Tiefe (m)	0,5	0,45	0,35	0,2											
Gesamtdeckung (%)	20	40	50	40											
Artenzahl	1	1	1	2											
<b>Hydrophyten:</b>															
<i>Polygonum amphibium</i>	2	4	5	4											
<i>Utricularia australis</i>				0.1											

## Phytoplanktonuntersuchungen

Die Planktongesellschaft der Thülsfelder Talsperre setzte sich aus insgesamt 87 Taxa zusammen. Zahlenmäßig und bezogen auf die Biomasse waren dabei die Cyanophyceen die herausragenden Plankter. Neben *Anabaena flos-aquae*, *A. spiroides*, *Aphanizonemon flos-aquae* war *Planktothrix agardhii* von herausragender Bedeutung. Wie bereits an anderer Stelle erwähnt, kann diese Art hochwirksame Phytotoxine bilden, die ein erhebliches Gefährdungspotential in sich bergen. Ein weiteres Monitoring in der Talsperre erscheint daher angezeigt. Hinsichtlich der trophischen Situation indizieren die Artenzusammensetzungen wie auch die gemessenen Biovolumina polyhypertrophe Bedingungen.

Abbildung 55: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus der Thülsfelder Talsperre 2003

Ind./L. je Algentaxa in Prozent (nur Taxa > 5%)

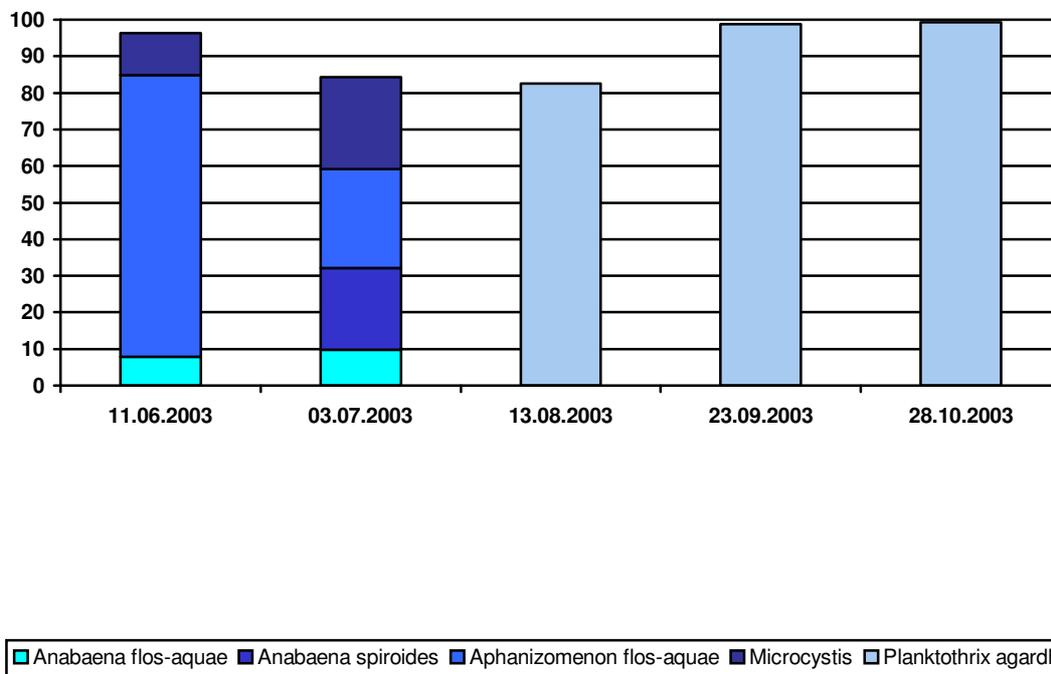
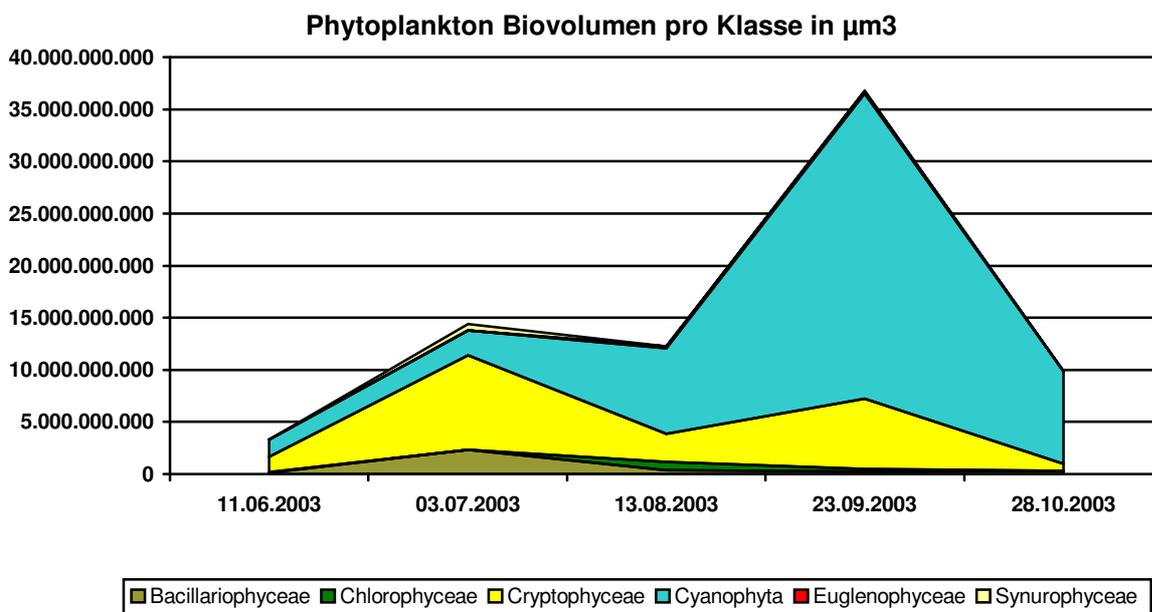


Abbildung 56: Biovolumen der verschiedenen in der Thülsfelder Talsperre nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$



**Tabelle 48: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften in der Thülsfelder Talsperre 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis)**

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Actinastrum hantzschii		1	1	1	1
Actinocyclus normanii					1
Actinocyclus normanii var. subsalsus		1	1	1	
Anabaena compacta			10498843		
Anabaena flos-aquae	3131751	5061415	9678801		
Anabaena spiroides		11671798			
Ankyra ancora	1		1		
Ankyra judayi	1				
Aphanizomenon flos-aquae	30620471	14049790			
Asterionella formosa	125000	1339786	1		280000
Aulacoseira ambigua		796300			
Aulacoseira distans		1		1	1
Aulacoseira granulata var. angustissima	1	1488972	794054	846029	162853
Aulacoseira granulata var. granulata	1	1	1	1	1
Bicosoeca planctonica				1	1
Centrales 1 (Durchm.<15µm)					1
Centrales 2 (Durchm.>15µm)					1
Chlamydomonas reinhardtii			672781		
Chroomonas acuta	224068	1071252	545732	311847	926878
Chrysococcus rufescens var. tripora					1
Closterium acutum var. variable	1	1			1
Closterium limneticum		1		1	1
Coelastrum astroideum		1	1	1	1
Cosmarium impressulum				1	1
Crucigenia tetrapedia	1	1		1	1
Crucigeniella apiculata				1	1
Cryptomonas spp. 1 (L<15µm)			467770	1	
Cryptomonas spp. 2 (L=15-30µm)	274887	1917280	1830656	3976047	250632
Cryptomonas spp. 3 (L=30-50µm)	285282	1258937		1	24000
Cyclotella meneghiniana			1		
Dictyosphaerium pulchellum					1
Fragilaria spp. 2 (L=40-100µm)				1	
Fragilaria ulna acus - Sippen					1

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Goniochloris mutica			1	1	
Goniochloris spinosa			1	1	
Gymnodinium aeruginosum					1
Kephyrion moniliferum		1		1	1
Kephyrion rubri-claustri				1	1
Kephyrion spirale					1
Kirchneriella obesa		1		1	
Koliella longiseta			1		
Mallomonas	1	323397		1	1
Melosira varians	1				1
Merismopedia tenuissima		1	1	1	1
Microcystis	4574908	13096412			
Monoraphidium arcuatum		1	1	1	1
Monoraphidium contortum		1	1	1	1
Monoraphidium griffithii			1	1	1
Monoraphidium komarkovae					1
Monoraphidium minutum		1	1	1	1
Nitzschia acicularis		1	1	1	1
Oocystis lacustris		1	1	1	1
Pediastrum boryanum	1	1	1	1	1
Pediastrum duplex		1	1	1	1
Pediastrum tetras				1	
Pennales 2 (L=40-100µm)					1
Peridiniopsis polonicum					1
Phacus orbicularis		1			
Planktothrix agardhii		1	176113248	752994580	228909043
Pseudogoniochloris tripus			1	1	
Pseudostaurastrum hastatum				1	
Pseudostaurastrum limneticum			1	1	
Scenedesmus acuminatus			1	1	1
Scenedesmus acutus	1	1	1	1	1
Scenedesmus bernardii			1	1	
Scenedesmus denticulatus		1			
Scenedesmus multispina		1			

Taxa	11_06_2003	03_07_2003	13_08_2003	23_09_2003	28_10_2003
Scenedesmus opoliensis			1	1	1
Scenedesmus quadricauda	1			1	1
Scenedesmus sempervirens	1	1	1	1	1
Scenedesmus spp. 1 (L<10µm)			7726294	2950995	
Scenedesmus spp. 2 (L=10-20µm)			4496369	1648746	
Scenedesmus spp. 3 (L>20µm)			1	1	
Scenedesmus verrucosus		1	1	1	1
Schroederia setigera	524365	1	1		
Selenastrum gracile	1				
Siderocelis ornata				1	
Snowella lacustris			1	1	1
Staurastrum paradoxum					1
Synura	1				1
Tetraedron caudatum	1	1	1	1	1
Tetraedron incus			1	1	
Tetraedron minimum			1	1	
Tetrastrum komarekii					1
Tetrastrum staurogeniaeforme			1	1	1
Trachelomonas	1	1	1	1	1
Trachelomonas rugulosa		1			
Trachelomonas volvocina	1		329172	209342	1
Trachydiscus lenticularis					1

## Zusammenfassung

Die vorliegenden Ergebnisse kennzeichnen die Thülsfelder Talsperre als poly-hypertrophes Gewässer. Hohe Nährstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet sind für diese Situation verantwortlich. Die Ausbildung erheblicher Planktonblüten führt zu äußerst geringen Sichttiefe mit negativen Auswirkungen auf die Freizeitnutzung. Zusätzlich liegt in den massiv auftretenden Blaualgen ein zusätzliches Gefährdungspotential, das eine Fortführung der Überwachung angezeigt erscheinen lässt.

## Synopse

Im Verlauf des Sommers 2003 wurden insgesamt 11 ausgewählte Seen mit einer Fläche jeweils > 50 ha intensiv limnologisch-ökologisch untersucht. Mit Ausnahme der Odertalsperre wurden an allen übrigen Gewässern zum Teil massive Eutrophierungserscheinungen nachgewiesen. Im Falle von Northeimer Kiessee, Tankumsee und Schladener Baggersee bewegen sich diese noch im meso-eutrophen Bereich, während in den übrigen Gewässern zum Teil hypertrophe Verhältnisse erreicht werden. Zudem konnte für einige Gewässer ein Gefährdungspotential durch Blaualgenblüten aufgezeigt werden. Ausgehend von den vorliegenden Ergebnissen ist die Fortfüh-

rung der Untersuchungen insbesondere in den Gewässern Alfsee, Gartower See, Schladener Baggersee, Seeburger See, Tankumsee und Thülsfelder Talsperre wünschenswert.

## Literatur

- BayLfW (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft) (1998): Trophiekartierung von aufwuchs- und makrophyten-dominierten Fließgewässern, Informationsberichte des LfW, Heft 4/98.
- BayLfW (Bayrisches Landesamt für Wasserwirtschaft) (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologische rBefunde, Informationsberichte des LfW, Heft 1/03
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (1996): Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28, Bonn-Bad Godesberg 1996.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W., GRADSTEIN, S. R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands, Schriftenreihe für Vegetationskunde 34: 519 S., Bonn
- LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1999): Gewässerbewertung – stehende Gewässer, Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien, ISBN 3-88961-225-3.
- LONDO, G. 1974: The decimal scale for relevés of permanent quadrats. In: KNAPP, R. (ed.): Sampling methods in vegetation science: p. 45-49. W. Junk Publishers, The Hague/Boston/London
- NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 13. Jg., 1, S. 1-37
- VAHLE, H.-C. (1990): Armeleuchteralgen (Characeae) in Niedersachsen und Bremen – Verbreitung, Gefährdung und Schutz, Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 10. Jg., 5, S. 85-130.
- VON TÜMPLING, W. & G. FRIEDRICH (Hrsg.) (1999): Methoden der biologischen Wasseruntersuchung, Gustav Fischer Verlag, ISBN 3-437-35170-2.
- WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998) (Hrsg.): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands: 765 S., Ulmer/Stuttgart (Hohenheim)

## Bestimmungsliteratur

### Makrophyten

- CASPER, S. J., KRAUSCH, H.-D. 1980/1981: Pteridophyta u. Anthophyta, 1. & 2. Teil, Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 23 & 24
- DERSCH, G. 1987: Zur Verbreitung der Callitriche-Arten (Wassersterne) in Niedersachsen. Gött. Flor. Rundbr. 20: 70-100
- FRAHM, J. P., FREY, W. 1992: Moosflora, 3. Auflage: 528 S., Stuttgart/UTB
- KRAUSE, W. 1997: Charales (Charophyceae). In: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, H., Molle-Hauer, D. (Hrsg.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 18: 202 S., G. Fischer, Jena/Stuttgart/Lübeck/Ulm
- PRESTON, C. D. 1995: Pondweeds of Great Britain and Ireland. BSBI Handbook 8: 350 pp.
- ROTHMALER, W. 2002: Exkursionsflora von Deutschland, Bd. 4
- WEYER, K. VAN DE 2002: Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten in Nordrhein-Westfalen: 42 S. & Anhang, Polykopie, Nettetal
- WOLFF, P., KLEINSTEUBER, A. 1998: Lemnaceae. In: Sebald, O., Seybold, S., Philippi, G., Wörz, A.: Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Band 8: 266-279, Ulmer/Stuttgart
- WIMMER, W. 1997: Myriophyllum heterophyllum Michaux in Niedersachsen und Bremen sowie seine Bestimmung im vegetativen Zustand. Flor. Rundbriefe 31: 23-31, Bochum

### Phytoplankton

- ANAGNOSTIDIS, K. & J. KOMÁREK (1988): Modern approach to the classification system of cyanophytes 3 - Oscillatoriales. - Algological Studies 50-53: 327-472.

- ANTON, A. & H.C. DUTHIE (1981): Use of cluster analysis in the systematics of the algal genus *Cryptomonas*. - Can. J. Bot. **59**: 992-1002.
- COESEL, P.F.M. (1998): Sieralgen en Natuurwaarden. - Wetenschappelijke Mededeling **224**: 1-56.
- DILLARD, G.E. (1991): Freshwater algae of the Southeastern United States. Part 5: Chlorophyceae: Zygnematales: Desmidiaceae (Sect. 3). - Bibliotheca Phycologica **90**.
- ETTL, H. (1978): Xanthophyceae. - In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **3** (1). G. Fischer, Stuttgart & New York.
- ETTL, H. (1983): Chlorophyta I: Phytomonadina. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **9**. G. Fischer, Stuttgart & New York.
- FÖRSTER, K. (1982): Conjugatophyceae, Zygnematales und Desmidiales. - In: G. Huber-Pestalozzi (ed.): Das Phytoplankton des Süßwassers **8** (1). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- GEISSLER, U. & L. KIES (in prep.): Algenvorkommen in zwei Jahrhunderten in Berlin und Hamburg. - Beih. Nova Hedwigia. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- GEITLER, L. (1932): Cyanophyceae. - In: R. Kolchwitz (ed.): Rabenhorsts Kryptogamen-Flora. Akad. Verlagsges. Leipzig.
- GUTOWSKI, A. (1993): Autökologische und taxonomische Studien schuppentragender Chrysophyceen anhand von Untersuchungen im Freiland und in Kulturen. - Dissertation am Fachbereich Biologie der Freien Universität Berlin.
- HEGEWALD, E. & T.R. DEASON (1989): *Pseudodidymocystis*, a new genus of Scenedesmaceae (Chlorophyceae). - Algological Studies **55**: 119-127.
- HEGEWALD, E. & P.C. SILVA (1988): Annotated catalogue of *Scenedesmus* and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures. - Bibliotheca Phycologica **80**.
- HICKEL, B. (1988): Sexual reproduction and life cycle of *Ceratium furcoides* (Dinophyceae) *in situ* in lake Plußsee (F.R.). - Hydrobiologia **161**: 41-48.
- HILL, D.R.A. (1991): A revised circumscription of *Cryptomonas* (Cryptophyceae) based on examination of Australian strains. - Phycologia **30** (2): 170-188.
- HINDÁK, F. (1963): Systematik der Gattung Koliella gen. nov. und Raphidionema Lagerh. - Nova Hedwigia **6** (1-2): 95-125.
- HINDÁK, F. (1977): Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae). I. - Veda, Bratislava: 1-190.
- HINDÁK, F. (1980): Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae). II. - Veda, Bratislava: 1-195.
- HINDÁK, F. (1984): Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. - Veda, Bratislava: 1-308.
- HINDÁK, F. (1996): Kl'uc na urcovanie nerozkonárených vláknitých zelených rias (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae) - Key to the unbranched filamentous green algae (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae). - Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV, Supplement **1**: 5-77.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1955): Euglenophyceen. - In: G. Huber-Pestalozzi (ed.): Das Phytoplankton des Süßwassers **4**. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1961): Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Volvocales. - In: G. Huber-Pestalozzi (ed.): Das Phytoplankton des Süßwassers **5**. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1968): Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. - In: G. Huber-Pestalozzi (ed.): Das Phytoplankton des Süßwassers **3** (2. Aufl.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KADLUBOWSKA, J.Z. (1984): Conjugatophyceae I. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **16** (1). G. Fischer, Jena.
- KASTEN, J. (2002): Überschwemmung und Isolation: Die Dynamik der Phytoplanktongemeinschaften einer saisonal überfluteten Fluß-Auen-Landschaft (Unteres Odertal – Brandenburg). - Lehmanns Fachbuchverlag, Berlin.
- KOMÁREK, J. & K. ANAGNOSTIDIS (1999): Cyanoprokaryota I - Chroococcales. - In: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **19**. G. Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck & Ulm.
- KOMÁREK, J. & B. FOTT (1983): Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. - In: G. Huber-Pestalozzi (ed.): Das Phytoplankton des Süßwassers **7** (1). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

- KOMÁREK, J. & A.C. GONZALEZ (1982): Taxonomical definition of the genera and several species of *Ankistrodesmus* and *Selenastrum* (Chlorococcales). - *Algological Studies* **32**: 259-277.
- KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ, J. & G. CRONBERG (1994): Planktic blue-green algae from lakes in South Scania, Sweden. Part I. Chroococcales. - *Algological Studies* **72**: 13-51.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1986): Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**. G. Fischer, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1988): Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/2**. G. Fischer, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1991a): Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/3**. G. Fischer, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1991b): Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnantheaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/4**. G. Fischer, Stuttgart.
- KRIEGER, W. & J. GERLOFF (1962, 1965, 1969): Die Gattung *Cosmarium*. Lief. **1-4**. - J. Cramer, Weinheim.
- KRIENITZ, L., E. HEGEWALD, O.L. REYMOND & T. PESCHKE (1993a): Variability of LM, TEM and SEM characteristics of *Pseudogoniochloris tripus* gen. et comb. nov. (Xanthophyceae). - *Algological Studies* **69**: 67-82.
- NÉMETH, J. (1997): Az Ostoros Algák Kishatározója 1. (Euglenophyta). - *Vízi Természet - és Környezetvédelem* **3**.
- POPOVSKÝ, J. & L.A. PFIESTER (1990): Dinophyceae (Dinoflagellida). In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **6**. G. Fischer, Stuttgart.
- RUŽICKA, J. (1977): Die Desmidiaceen Mitteleuropas **1** (1). - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- RUŽICKA, J. (1981): Die Desmidiaceen Mitteleuropas **1** (2). - Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- STARMACH, K. (1966): Cyanophyta - sinice Glaucophyta - Glaukofity. - *Flora Slodkowodna Polski. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa*.
- STARMACH, K. (1983): Euglenophyta - Eugleniny. - *Flora Slodkowodna Polski. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa & Kraków*.
- STARMACH, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae. - In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa **1**. G. Fischer, Stuttgart.
- TAKAHASHI, E. (1978): Electron microscopical studies of the Synuraceae (Chrysophyceae) in Japan. - Tokai University Press, Tokyo.
- WEST, W. & G.S. WEST (1908): A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. III. - The Ray Society, London.

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Teilansicht des Alfsee mit Bootsanleger.....	4
Abbildung 2: Teilansicht des Gartower See mit Bootsanleger .....	5
Abbildung 3: Teilansicht des Northeimer Baggersee mit Bootsanleger und Autobahn im Hintergrund .....	5
Abbildung 4: Überblick über die Odertalsperre mit Bootsanleger .....	5
Abbildung 5: Teilansicht des Salzgitter See mit Mähboot.....	6
Abbildung 6: Teilansicht des Schladener Baggersee mit Flachwasserbereich im Vordergrund ....	6
Abbildung 7: Teilansicht des Seeburger See mit Schwimmblattzone und Röhrichtgürtel im Hintergrund .....	6
Abbildung 8: Teilansicht der Thülsfelder Talsperre bei Niedrigwasser .....	7
Abbildung 9: Makrophytenkartierung per Taucher .....	10
Abbildung 10: Transekt mit jeweils 1m Kantenlänge bei der Makrophytenkartierung unter Wasser .....	10
Abbildung 11: Beispiel eines Tiefenprofils für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur aus dem Alfsee vom 13.8.03 .....	13
Abbildung 12: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Alfsee 2003 .....	16
Abbildung 13: Biovolumen der verschiedenen im Alfsee nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	16
Abbildung 14: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Gartower See am 12.06.2003 .....	18
Abbildung 15: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Gartower See am 8.7.2003 .....	19
Abbildung 16: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Gartower See am 23.09.2003 .....	20
Abbildung 17: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Gartower See 2003 .....	25
Abbildung 18: Biovolumen der verschiedenen im Gartower See nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	25
Abbildung 19: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Großen Bornhorster See am 13.08.2003 .....	27
Abbildung 20: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Großen Bornhorster See am 28.10.2003 .....	28
Abbildung 21: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Großen Bornhorster See 2003 .....	29
Abbildung 22: Biovolumen der verschiedenen im Großen Bornhorster See nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	30
Abbildung 23: Exemplarische Darstellung eines Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Maschsee See am 14.8.2003 .....	34
Abbildung 24: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Maschsee 2003 .....	35
Abbildung 25: Biovolumen der verschiedenen im Maschsee nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	35
Abbildung 26: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Northeimer Kieselsee am 31.07.2003.....	40
Abbildung 27: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Northeimer Kieselsee am 05.11.2003.....	40
Abbildung 28: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Northeimer Kieselsee 2003 .....	42

Abbildung 29: Biovolumen der verschiedenen im Northeimer Kiessee nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	42
Abbildung 30: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Odertalsperre am 31.07.2003 .....	46
Abbildung 31: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Odertalsperre am 05.11.2003 .....	46
Abbildung 32: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus der Odertalsperre 2003 .....	47
Abbildung 33: Biovolumen der verschiedenen in der Odertalsperre nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	48
Abbildung 34: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Salzgitter See am 31.07.2003 .....	51
Abbildung 35: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Salzgitter See am 05.11.2003 .....	52
Abbildung 36: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Salzgitter See 2003 .....	54
Abbildung 37: Biovolumen der verschiedenen im Salzgitter See nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	54
Abbildung 38: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 07.07.2003 .....	58
Abbildung 39: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 17.09.2003 .....	59
Abbildung 40: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Schladener Baggersee am 05.11.2003 .....	59
Abbildung 41: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Schladener Baggersee 2003 .....	61
Abbildung 42: Biovolumen der verschiedenen im Schladener Baggersee nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	61
Abbildung 43: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 17.06.2003 .....	64
Abbildung 44: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 07.07.2003 .....	64
Abbildung 45: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 17.09.2003 .....	65
Abbildung 46: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Seeburger See am 05.11.2003 .....	65
Abbildung 47: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Seeburger See 2003 .....	67
Abbildung 48: Biovolumen der verschiedenen im Seeburger See nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	68
Abbildung 49: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Tankumsee am 14.08.2003 .....	73
Abbildung 50: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur im Tankumsee am 07.11.2003 .....	73
Abbildung 51: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus dem Tankumsee 2003 .....	75
Abbildung 52: Biovolumen der verschiedenen im Tankumsee nachgewiesenen Algenklassen in $\mu\text{m}^3/\text{l}$ .....	75
Abbildung 53: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Thülsfelder Talsperre am 17.08.2003 .....	80

Abbildung 54: Tiefenprofil für die Sauerstoffsättigung und die Wassertemperatur in der Thülsfelder Talsperre am 28.10.2003 ..... 80

Abbildung 55: Gesellschaftsanteile abundanter Phytoplankter in den Einzelproben aus der Thülsfelder Talsperre 2003 ..... 82

Abbildung 56: Biovolumen der verschiedenen in der Thülsfelder Talsperre nachgewiesenen Algenklassen in  $\mu\text{m}^3/\text{l}$  ..... 82

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Übersicht zu den Untersuchungsterminen und den jeweiligen Rechts- und Hochwerten .....	3
Tabelle 2: Gemessene Feldparameter und Angaben zur verwendeten Methode .....	7
Tabelle 3: Taxa der Bundestaxaliste, die nach aktuellen Erkenntnissen der Synonymie zuzuordnen sind .....	8
Tabelle 4: Termine der Makrophytenkartierungen .....	9
Tabelle 5: Schätzskala des Deckungsgrades nach LONDO (1974), leicht verändert.....	9
Tabelle 6: Liste aller nachgewiesenen Hydro- und Helophyten unter Nennung der jeweiligen Gefährdungssituation in den Roten Listen des Bundes (BfN 1996) und des Land Niedersachsen (VAHLE1990, NLÖ 1993) .....	11
Tabelle 7: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Alfsee 2003..	12
Tabelle 8: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Alfsee 2003 .....	12
Tabelle 9: Makrophytenbesiedlung im Alfsee 2003 .....	13
Tabelle 10: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Alfsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	14
Tabelle 11: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Gartower See 2003.....	17
Tabelle 12: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Gartower See 2003....	18
Tabelle 13: Makrophytenbesiedlung im Gartower See 2003.....	20
Tabelle 14: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Gartower See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	21
Tabelle 15: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Großen Bornhorster See 2003 .....	26
Tabelle 16: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Großen Bornhorster See 2003.....	26
Tabelle 17: Makrophytenbesiedlung im Großen Bornhorster See 2003.....	28
Tabelle 18: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Großen Bornhorster See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis).....	30
Tabelle 19: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Maschsee 2003.....	32
Tabelle 20: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Maschsee 2003.....	33
Tabelle 21: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Maschsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	35
Tabelle 22: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Northeimer Kiessee 2003 .....	39
Tabelle 23: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Northeimer Kiessee 2003.....	39
Tabelle 24: Makrophytenbesiedlung im Northeimer Kiessee 2003.....	41
Tabelle 25: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Northeimer Kiessee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis).....	42
Tabelle 26: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a in der Odertalsperre 2003 .....	44

Tabelle 27: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen in der Odertalsperre 2003 .....	44
Tabelle 28: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften in der Odertalsperre 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	48
Tabelle 29: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Salzgitter See 2003 .....	49
Tabelle 30: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Salzgitter See 2003....	49
Tabelle 31: Makrophytenbesiedlung im Salzgitter See 2003.....	52
Tabelle 32: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Salzgitter See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	55
Tabelle 33: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Schladener Baggersee 2003 .....	57
Tabelle 34: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Schladener Baggersee 2003 .....	58
Tabelle 35: Makrophytenbesiedlung im Schladener Baggersee 2003 .....	60
Tabelle 36: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Schladener Baggersee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis).....	62
Tabelle 37: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Seeburger See 2003 .....	63
Tabelle 38: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Seeburger See 2003...	63
Tabelle 39: Makrophytenbesiedlung im Seeburger See 2003.....	66
Tabelle 40: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Seeburger See 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis) .....	68
Tabelle 41: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a im Tankumsee 2003 .....	72
Tabelle 42: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen im Tankumsee 2003 .....	72
Tabelle 43: Makrophytenbesiedlung im Tankumsee 2003 .....	74
Tabelle 44: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften im Tankumsee 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis).....	76
Tabelle 45: Gemessene Konzentrationen der Makronährstoffe sowie des Chl a in der Thülsfelder Talsperre 2003 .....	79
Tabelle 46: Oberflächennah gemessene Werte für Temperatur, Sauerstoff, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sichttiefe und Säurebindungsvermögen in der Thülsfelder Talsperre 2003 .....	79
Tabelle 47: Makrophytenbesiedlung in der Thülsfelder Talsperre 2003 .....	81
Tabelle 48: Zusammensetzung der Phytoplanktongesellschaften in der Thülsfelder Talsperre 2003 (Wert „1“ steht für nicht biomasserelevanten Einzelnachweis).....	83