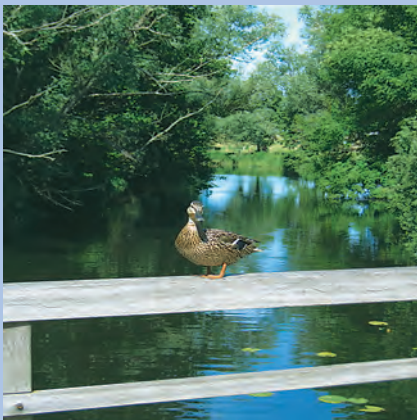




Seen der Schwentine

Stendorfer See, Sibbersdorfer See,
Großer Eutiner See, Kellersee, Dieksee,
Behler See, Schwentinese, Lanker See

Herausgeber:

Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein
Hamburger Chaussee 25
24220 Flintbek
Tel.: 0 43 47 / 704-0
www.lanu-sh.de

Ansprechpartnerin:

Gudrun Plambeck; Tel.: 0 43 47 / 704-429

Titelfotos (Gudrun Plambeck):

Der Behler See, Blick vom Campingplatz Adlerhorst
kleine Fotos von links nach rechts:
Stockente auf Schwentine-Brücke Nähe Großer
Eutiner See - Lanker See - Höftsee,
Anlegestelle der 5-Seen-Fahrt

Herstellung:

hansadruck, Kiel

Mai 2006

ISBN: 3-937937-04-8

Schriftenreihe: LANU SH – Gewässer; B 55

Diese Broschüre wurde auf
Recyclingpapier hergestellt.

Diese Druckschrift wird im Rahmen der
Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-
holsteinischen Landesregierung heraus-
gegeben. Sie darf weder von Parteien
noch von Personen, die Wahlwerbung
oder Wahlhilfe betreiben, im Wahl-
kampf zum Zwecke der Wahlwerbung
verwendet werden. Auch ohne zeit-
lichen Bezug zu einer bevorstehenden
Wahl darf die Druckschrift nicht in einer
Weise verwendet werden, die als Partei-
nahme der Landesregierung zu Gunsten
einzelner Gruppen verstanden werden
könnte. Den Parteien ist es gestattet,
die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer
eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Landesregierung im Internet:

www.landesregierung.schleswig-holstein.de

Die Seen der Schwentine

Kurzfassung	3
Einleitung	5
Untersuchungskonzeption und Auswertungsmethoden	6
Die Seen im Überblick	10
Zustand und Belastung der einzelnen Seen	20
Stendorfer See	20
Sibbersdorfer See	32
Großer Eutiner See	44
Kellersee	57
Dieksee	70
Behler See	83
Schwentineseesee	99
Lanker See	110
Literatur	129
Anhang	133

Kurzfassung

Die Schwentine und die von ihr durchflossenen Seen stellen ein wesentliches Charakteristikum Schleswig-Holsteins dar. Im vorliegenden Bericht sind die Untersuchungsergebnisse von folgenden Seen aus den Jahren 2002 und 2004 zusammengestellt: Stendorfer See, Sibbersdorfer See, Großer Eutiner See, Kellersee, Dieksee, Behler See, sowie Schwentinese und Lanker See. Der Große und Kleine Plöner See werden in separaten Berichten behandelt (LANU 2001 und LANU 2004).

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Östlichen Hügelland und liegt in der für die EG-Wasserrahmenrichtlinie relevanten Flussgebiets-einheit Schlei/Trave. Darüber hinaus sind die Seen der Schwentine als FFH-Gebiete gemeldet. Der buchten- und inselreiche Lanker See mit seinen Naturschutzgebieten ist neben dem Großen Plöner See zusätzlich für den Vogelschutz von internationaler Bedeutung.

Die untersuchten Seen bilden eine durch die Schwentine verbundene Kette, wobei der Stendorfer See den Anfang und der Lanker See das Ende der Kette bildet. Der Große Eutiner See wird von der Schwentine nur peripher durchflossen, entwässert aber in diese. Da die untersuchten Seen kaskadenartig hintereinander liegen, sind die Umsetzungsprozesse in den Seen von den Einträgen aus den jeweils oberhalb liegenden Seen und den in ihnen stattfindenden Prozessen abhängig. Je stärker ein See durchströmt ist, umso größer ist diese Abhängigkeit. Insbesondere die Verfügbarkeit von anorganischem Stickstoff wird hierdurch beeinflusst.

Es wurden Daten zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften der Seen sowie zu den Lebensgemeinschaften des Freiwassers (Plankton), des Ufers und des Seegrundes zusammengestellt. Der Zustand der Seen wurde nach der "Vorläufigen Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien" der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1998) klassifiziert und bewertet. Um den Beitrag der verschiedenen Nährstoffquellen zu Belastungen der Seen beurteilen zu können, wurden Stoffausträge aus der Fläche des Einzugsgebietes und Einträge durch Abwasser abgeschätzt sowie die Nutzung der Seen und ihrer Ufer ermittelt. Die Ergebnisse liefern Anhaltspunkte für Entlastungsmöglichkeiten und Hinweise auf die Schutzwürdigkeit beziehungsweise Schutzbedürftigkeit der Seen.

Die Seen sind entsprechend ihrer Morphometrie und des daraus resultierenden Schichtungsverhal-

tens, der Größe des Einzugsgebietes und der Wasseraufenthaltszeit verschiedenen Seetypen zuzuordnen. Die Seen der oberen Schwentine, **Stendorfer See** und **Sibbersdorfer See**, sind flach, polymiktisch und stark durchströmt. Sie sind daher bereits von Natur aus nährstoffreichere (eutrophe) Seen, die jedoch nach der Klassifizierung des Istzustandes der Trophie nach LAWA als polytroph 1 bzw. polytroph 2 eingestuft wurden. Bewertet wurden diese Seen mit 3 bzw. 5. Der **Große Eutiner See**, ein instabil geschichteter, nur mäßig tiefer See, hat mit seinem vergleichsweise kleinen Einzugsgebiet Voraussetzungen für einen mesotrophen Zustand, wurde jedoch als polytroph 1 eingestuft und ist damit weit von seinem Entwicklungsziel entfernt (Bewertung 4). Die drei Seen **Kellersee**, **Dieksee** und **Behler See** weisen aufgrund ihrer großen mittleren Tiefe eine stabile sommerliche Temperaturschichtung auf. Sie zeigen im Vergleich zu den oberhalb gelegenen Seen in ihrem derzeitigen Zustand eine geringere Produktivität (eutroph 1) mit vergleichsweise ausgeglichenem Sauerstoffhaushalt. Da ihr potenziell natürlicher Zustand oligo- bis mesotroph ist, werden sie mit 2 bis 3 bewertet. Dabei scheint es, dass der Behler See von den dreien der nährstoffärmste ist. Der **Schwentinese**, die seenartige Erweiterung der Schwentine zwischen Kleinem Plöner See und Lanker See, ist stark durchströmt und hat aufgrund der geringen Wasseraufenthaltszeit den Charakter eines Flussses. Der gegenwärtige Trophiezustand (eutroph 2) sollte auf eutroph 1 verringert werden. Der **Lanker See** besitzt als unterster See der Kette das größte Einzugsgebiet und ist ebenfalls stark durchströmt. Dieser buchtenreiche See ist in weiten Teilen flach und ungeschichtet, er wurde als polytroph 1 eingestuft. Da sein potenziell natürlicher Zustand im mesotrophen Bereich liegt, ergibt sich eine Bewertung von 4.

Die **Unterwasservegetation** war besonders am Behler See aufgrund der Tiefenausdehnung und am Lanker See wegen der artenreichen Flora von Bedeutung. Eine Ausbreitung der Unterwasservegetation wurde am Stendorfer See, am Sibbersdorfer See, am Großen Eutiner See und am Lanker See beobachtet. Der Dieksee und der Kellersee hingegen entsprach hinsichtlich der Unterwasservegetation nicht den Erwartungen. Hinweise auf Absterben von Teilen des Röhrichtgürtels (z.B. Stoppelfelder) fanden sich mit Ausnahme von Stendorfer und Sibbersdorfer See an allen übrigen untersuchten Seen.

Im gesamten betrachteten **Schwentine-Einzugsgebiet** waren die diffusen Einträge aus der

Fläche bei weitem die Hauptnährstoffquelle. Häusliches Abwasser hatte lediglich beim Stendorfer See mit 18 %, beim Behler See mit 17 % und beim Sibbersdorfer See mit 13 % noch einen nennenswerten Anteil an der Phosphorbelastung. Beim Großen Eutiner See war der Phosphoreintrag durch besiedelte Flächen mit 25 % überdurchschnittlich hoch.

Beim Großen Eutiner See wurde exemplarisch der Nährstoffeintrag durch Gänse abgeschätzt. Es

zeigte sich, dass der Phosphoreintrag durch die Gänse im Vergleich zum Gesamteintrag mit höchstens 3 % gering ist.

Um den guten ökologischen Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie bei den Seen der Schwentine zu erreichen, sollten zunächst vorrangig Maßnahmen im Oberlauf der Schwentine umgesetzt werden. Der so erreichte Nährstoffrückhalt hätte Auswirkungen auf die gesamte Seenkette.

Einleitung

Ein wichtiges charakteristisches Landschaftselement Schleswig-Holsteins sind die Seen. Schleswig-Holstein hat etwa 300 Seen mit einer Gesamtfläche von 28.000 Hektar, das entspricht etwa 1,7 Prozent der Landesfläche. Darüber hinaus gibt es zahlreiche stehende Kleingewässer und Teiche. Sie sind als Lebensraum und Retentionsbereich von großer ökologischer, aber auch von wirtschaftlicher Bedeutung. Viele Seen werden fischereilich genutzt. Besonders wichtig sind die Seen auch für die Freizeitnutzung und den Tourismus.

Der Schutz der Gewässer als Trinkwasser-Reservoir und als Lebensraum für Pflanzen und Tiere gewinnt auf europäischer Ebene immer mehr Bedeutung. Aus diesem Grund hat die EU ihre Gewässerschutzpolitik neu ausgerichtet und eine EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verabschiedet. Sie ist seit Dezember 2000 in Kraft und gilt für alle Gewässer der EG-Mitgliedsstaaten, das heißt für Oberflächengewässer einschließlich der Übergangs- und Küstengewässer und des Grundwassers. Ziel der Richtlinie ist es, nach einheitlichen Kriterien innerhalb der EU einen guten ökologischen Zustand der Gewässer zu erreichen.

Als Grundlage dafür sind vorerst alle stehenden Gewässer größer 50 ha zu typisieren, da sich die Zielzustände der Richtlinie an den für jeden Seentyp charakteristischen Lebensgemeinschaften orientieren.

Die überwiegende Zahl der größeren schleswig-holsteinischen Seen erreicht voraussichtlich nicht den guten ökologischen Zustand gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Wichtigste Ursache hierfür ist bei den meisten Seen des Landes die Überversorgung mit Nährstoffen (Eutrophierung), die u.a. zur Trübung des Wassers durch Mikroalgen, zu verschlechterten Lebensbedingungen für Unterwasserpflanzen und bestimmten Fischarten sowie zur Veränderung des Nahrungsgefüges im See führen.

Der Untersuchungs- und Sanierungsbedarf ist also groß. Um die Seen in Schleswig-Holstein typisieren und bewerten zu können, müssen Datenlücken hinsichtlich der Lebensgemeinschaften in und an den Seen geschlossen werden. Außerdem ist neben dem Wasser- und Stoffhaushalt die Belastungssituation der Gewässer zu beschreiben. Es sind Maßnahmen vorzuschlagen, die zum Schutz und zur Regeneration der Seen und ihrer Ufer beitragen können.

Probleme und signifikante Defizite gegenüber dem guten ökologischen Zustand bestehen in den schleswig-holsteinischen Seen vor allem hinsichtlich folgender Aspekte:

- Zu hohe Nährstoffeinträge überwiegend aus der Fläche, zum Teil aus Abwassereinträgen, von versiegelter Fläche sowie durch Niederschlag und mit negativen Folgen u.a. für den Phosphor- und Sauerstoffhaushalt,
- Veränderung der Lebensgemeinschaften im Wasser durch Unterbrechung der Verbindung mit den umgebenden Gewässern und durch selektive fischereiliche Bewirtschaftung,
- Abnahme der Artenzahl zugunsten der Dominanz einzelner weniger Arten,
- Veränderung des Wasserhaushaltes und der Ufermorphologie durch Wasserstandsabsenkungen,
- Störung der Uferzonen mit ihrer besonderen ökologischen Funktion durch Freizeitnutzung. In dem hier beschriebenen Untersuchungsgebiet spielen ebenfalls die Fraßschäden durch Wasservögel eine größere Rolle.

Gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie ist die relative Bedeutung der einzelnen Belastungen im Rahmen der Bewirtschaftungspläne für jeden See individuell zu ermitteln. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung können daher als Grundlage für die notwendigen Maßnahmenprogramme dienen.

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der Seenuntersuchung von 2002 (2004) von folgenden Seen zusammengestellt: Stendorfer See, Sibbersdorfer See, Großer Eutiner See, Kellersee, Dieksee, Behler See, Schwentine und Lanker See.

Die nachfolgend dargestellten Untersuchungen waren nur möglich durch die Mitarbeit von Vertragspartnern, wie im Text jeweils erwähnt, und durch Personen vor Ort, die Sichttiefen ermittelten. Diesen und den am Programm beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landesamtes gilt ein besonderer Dank. Frau Dr. Kerstin Wöbbecke erstellte im Auftrag des Landesamtes den vorliegenden Bericht in weiten Teilen.

Untersuchungskonzeption und Auswertungsmethoden

Einzugsgebiet

Das oberirdische Einzugsgebiet (A_{EO}) jedes Sees wurde nach Höhenlinien der Deutschen Grundkarte (DGK 5) und zum Teil durch Begehung und Prüfung von Unterlagen der Wasser- und Bodenverbände ermittelt.

Die **geologischen Verhältnisse** wurden den Geologischen Karten für Schleswig-Holstein, Maßstab 1 : 25.000 bzw. 1 : 200.000, entnommen.

Die **Flächennutzung** im Einzugsgebiet der Seen wurde nach den Kriterien Acker, Grünland, Wald, Siedlung, Gewässer, Sonstiges aus Atkis-Daten ermittelt (Stand 1972).

Die **Großvieheinheiten** wurden nach Erhebungen des Statistischen Landesamtes auf der Basis der Bodenflächen nach Art der tatsächlichen Nutzung und der Viehzählung 2001 für die in den Einzugsgebieten landwirtschaftlich genutzten Flächen der entsprechenden Gemeinden ermittelt.

Hydrologie

Die wichtigsten Zuläufe der Seen wurden erfasst. An den Zuläufen des Lanker Sees wurden Abflussmessungen vorgenommen. Die Seewasserstände des Großen Eutiner Sees, Kellersees, Dieksees und des Lanker Sees wurden mit Hilfe von Schreibpegeln ermittelt.

Tiefenplan

Die Seen wurden mit Echolot vermessen und Tiefenpläne erstellt.

Biologisch-chemisches Untersuchungsprogramm

Physikalische und chemische Parameter:

Wassertemperatur im Tiefenprofil, Lufttemperatur, Luftdruck, Wetter, Windrichtung und -stärke, Sichttiefe, Sauerstoff-Profil, Farbe, Trübung, Geruch der Probe, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Chlorid, Säure-Base-Kapazität, Gesamtstickstoff, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Gesamtphosphor, Phosphat, Sulfat, Kieselsäure, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen, Mangan, Aluminium.

Die Sichttiefen des Großen Eutiner Sees wurden zusätzlich von März bis November etwa wöchentlich ehrenamtlich mit Hilfe einer Secchi-Scheibe ermittelt. Für den Behler See wurden die Daten, die im Rahmen des Seenbeobachtungsprogramms des Kreis Plön erhoben wurden, genutzt.

Biologische Parameter:

parallel zur chemischen Probenahme: Chlorophyll a, Phaeophytin, Phyto- und Zooplankton qualitativ und halbquantitativ;

im Frühjahr: Profundal-Benthos, Probenahme mit Ekman-Greifer (Fläche: 225 cm²) aus verschiedenen Tiefen im Transekt, qualitativ und quantitativ;

Frühsommer: Erfassung von Ufer- und Unterwasservegetation.

Abschätzung der Stoffeinträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag

Da Phosphor in vielen Fällen der limitierende Faktor für das Algenwachstum in einem See ist, steht dieser Nährstoff in dem vorliegenden Bericht im Zentrum der Betrachtungen zum Stofffluss zwischen Einzugsgebiet und Gewässern. Darüber hinaus kann auch bei Seen, in denen Stickstoff oder andere Faktoren die Produktion regulieren, Phosphor am leichtesten an Land zurückgehalten und so zum Minimum-Faktor werden. Bei den Stoffflussbetrachtungen steht Phosphor zugleich stellvertretend für viele Stoffe, die permanent vom Land in die Gewässer eingetragen werden. RIPL (1995) fand im Einzugsgebiet der Stör, dass die Böden vor allem Kalk verlieren (etwa 65 % des Gesamtstoffverlustes). Stickstoff und Phosphor stellen zusammen hingegen nur 2 % der ausgetragenen Stoffe und spielen damit weniger für die Verarmung der Böden als für die Eutrophierung der Gewässer eine Rolle.

Alle Werte, die nach den im folgenden beschriebenen Methoden ermittelt werden, sind großen Schwankungen unterworfen. So variieren zum Beispiel Austräge aus (landwirtschaftlich genutzten) Flächen stark in Abhängigkeit von Bearbeitungsart, Bodenart, Entfernung zum Gewässer, Hangneigung und Intensität von Regenfällen. Auch für die Einträge von gereinigtem Abwasser gilt, dass zum einen der Kläranlagenablauf stark in seiner Fracht schwanken kann. Zum anderen ist auch der Nährstoffrückhalt, der zwischen Kläranlage und See im Boden oder Gewässer erfolgt, sehr variabel. Mit Hilfe der Schätzzahlen kann jedoch eine grobe Wichtung der einzelnen Belastungsquellen der Seen vorgenommen werden.

Für verschiedene **Flächennutzungen** werden in der Literatur unterschiedliche Werte für den jährlichen Austrag von Stickstoff und Phosphor angegeben (Tabelle 1). Für die Abschätzung der flächennutzungsabhängigen Einträge in die untersuchten Seen wurden im vorliegenden Bericht,

sofern nicht anders erwähnt, die mittleren Exportkoeffizienten verwendet. Für Siedlungen wurde ein Versiegelungsgrad von 30 % angenommen und die restliche Fläche wie Grünland behandelt. Daraus ergibt sich für Siedlungen ein mittlerer Exportkoeffizient von 0,75 kg/ha·a Phosphor und 13 kg/ha·a Stickstoff. Campingplätze werden, zusätzlich zu eventuellen Schmutzwassereinträgen, ebenfalls wie Grünland behandelt. Für Gewässer und "sonstige Flächen" wurde ohne weitere Differenzierung kein Stoffaustrag veranschlagt. Um die Einträge durch Viehhaltung abzuschätzen, wurden die Großvieheinheiten im Einzugsgebiet zusätzlich zur Flächennutzung berücksichtigt. Eine Großvieh-

einheit entspricht beispielsweise einem weiblichen Rind (älter als zwei Jahre) oder zwei Zuchtsauen. Dafür wurden durchschnittliche Nährstoffausscheidungen von 90 kg Stickstoff und 20 kg Phosphor zugrunde gelegt (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE RÄUME, LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND TOURISMUS 1996). Nach HAMM (1976) erreicht etwa 1 % des für Großvieheinheiten veranschlagten Phosphors die Gewässer. Da Stickstoff besser transportiert wird als Phosphor, wird der Stickstoff-Eintrag durch landwirtschaftliche Viehhaltung dabei tendenziell unterschätzt.

Tabelle 1: Exportkoeffizienten für Phosphor und Stickstoff für verschiedene Flächennutzungen (kg/ha·a)

Nutzungsart		Exportkoeffizient (kg/ha·a)		Quelle
		mittel	Bereich	
Acker	P: N:	0,5 20	0,07 bis 2 20 bis 70	SCHWERTMANN 1973, LW* 1991 LW* 1991
Grünland	P: N:	0,2 10	0,1 bis 0,8 5 bis 15	ALLEN & KRAMER 1972, LW* 1991 BUCKSTEEG & HOLLFELDER 1975, LW* 1991
Wald	P: N:	0,05 7	0,01 bis 0,183 5 bis 10	DILLON & KIRCHNER 1975, LW* 1991 LW* 1991
Hochmoorböden (sauer)	P: N:	1,5 7		LAWA 1998 TREPEL Ökologiezentrum CAU Kiel
versiegelte Fläche	P: N:	2 20	2 bis 12 17 bis 35	LW* 1991 LW* 1991
Siedlung	P: N:	0,75 13		Erläuterung siehe Text
Siedlung mit Regenklärbecken bzw. Regenrückhaltebecken	P: N:	0,4 10		LW* unveröffentlicht
Gewässer, sonstiges	P: N:	0 0		

LW*: LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN

Für die Ermittlung der Einträge von Stickstoff und Phosphor durch **Niederschlag** wurde die Messstelle Eutin des Landesamtes zugrunde gelegt.

Der Stand der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet der untersuchten Seen wurde nach Angaben der Unteren Wasserbehörden ermittelt. In Abhängigkeit vom Ausbaugrad der Hauskläranlagen bzw. der Reinigungsleistung von zentralen

der Reinigungsleistung von zentralen Kläranlagen wurden Faustzahlen am Kläranlagenablauf pro Einwohnerwert veranschlagt (Tabelle 2). Bei konkreten Sanierungsmaßnahmen sind die Werte im Einzelfall aus den Ergebnissen der behördlichen Überwachung und der Selbstüberwachung heranzuziehen.

Tabelle 2: Faustzahlen zur Reinigungsleistung verschiedener Kläranlagen,
Ausgangsdaten: 2,5 g P/EW-d, 12 g N/EW-d

Kläranlagentyp	I/E*·d	Stoff	Ablaufkonzentrationen/-frachten		
			mg/l	g/EW**·d	kg/EW·a
Kleinkläranlage als 3 Kammerausfallgrube, nicht nachgerüstet	100	P: N:	20 100	2 10	0,7 3,7
Kleinkläranlage, nachgerüstet nach DIN 4261, mit Sandfilter, Tropfkörper, Belebungsbecken oder Nachklärteich	100	P: N:	8 80	0,8 8	0,3 3
Abwasserteich unbelüftet, 15 m²/E, Mischkanalisation	300	P: N:	3 15	1 5	0,4 1,8
Abwasserteich, belüftet, Trennkanalisation	150	P: N:	8 40	1,2 6	0,4 2,2
Abwasserteich, belüftet, mit P-Fällung, Trennkanalisation	150	P: N:	1,5 40	0,2 6	0,07 2,2
Abwasserteich mit zwischengeschaltetem Tropf- oder Tauchkörper und Rückführung, A 257	150	P: N:	8 20	1,2 3	0,4 1,1
Gebietskläranlage mit Schlammstabilisierung u. Nitrifikation (kl. Kläranlage, 50 bis 500 EW), A 122, Trennkanalisation	100	P: N:	8 60	0,8 6	0,3 2,2
Kl. Kläranlage mit Schlammstabilisierung und Nitrifikation, 500 bis 5000 EW, A 126, Trennkanalisation	150	P: N:	5,5 35	0,8 5	0,3 1,8
Kl. Kläranlage mit Schlammstabilisierung, Nitrifikation, Denitrifikation und Simultanfällung, 500 bis 5000 EW, A 126, Trennkanalisation	150	P: N:	0,7 18	0,1 2,7	0,04 1
Gr. Kläranlage mit vollbiologischer Reinigung, > 5000 EW, Trennkanalisation	150	P: N:	8 18	1,2 2,7	0,4 1
Gr. Kläranlage mit vollbiologischer Reinigung und P-Elimination, > 5000 EW, Sofort-Programm Schleswig-Holstein	150	P: N:	1,5 18	0,2 2,7	0,08 1
Gr. Kläranlage mit vollbiologischer Reinigung und N- u. P-Elimination, > 5000 EW	150	P: N:	1,5 10	0,2 1,5	0,08 0,5
Gr. Kläranlage mit vollbiol. Reinigung, N- u. P-Elimination u. Flockungsfiltration, > 5000 EW, Dringlichkeitsprogramm S-H	150	P: N:	0,5 10	0,075 1,5	0,03 0,5

E*: Einwohner, EW**: Einwohnerwert

Nährstoffbelastungsmodell nach VOLLENWEIDER & KEREKES (1980)

Verschiedene Verfasser haben in Modellen versucht, die Phosphor-Belastung aus dem Einzugsgebiet zur seeinternen Phosphorkonzentration in Beziehung zu setzen. In dem stark ver-

einfachenden Modell von VOLLENWEIDER werden dabei die Gewässergestalt und die hydraulische Belastung (theoretische Wasseraufenthaltszeit) berücksichtigt, weil diese Größen einen besonderen Einfluss auf die Stoffumsetzungen in einem See haben.

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E : erwartete Phosphorkonzentration im See (mg/l)

L : jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m²)

T_W : theoretische Wasseraufenthaltszeit (a) *

* theoretische Wasseraufenthaltszeit (a) = Seevolumen (m³) ** : Zuflussmenge (m³/a) ***

** Seevolumen (m³) = Seefläche (m²) x mittlere Tiefe (m)

*** Zuflussmenge (m³/a) = Einzugsgebiet A_{E0} (km²) x Abflussspende (m³/a·km²)

z : mittlere Tiefe des Sees (m)

Im vorliegenden Bericht wird das Modell dazu verwendet, um die vorgenommenen Abschätzungen auf Plausibilität zu überprüfen.

Bewertung der Trophie stehender Gewässer nach LAWA

Zur Klassifizierung und Bewertung der Trophie natürlich entstandener Seen hat die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1998) eine vorläufige Richtlinie herausgebracht, die anhand von 42 schleswig-holsteinischen Seen erprobt wurde (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN 2000a).

Zur Ermittlung des potentiell natürlichen Zustandes (Referenzzustand) werden topographische und morphometrische Kenngrößen wie z.B. Einzugsgebietsgröße und Seetiefe miteinander verrechnet. Zur Klassifizierung des Istzustandes werden die Parameter Chlorophyll a, Sichttiefe und Phosphor genutzt. Aus der Differenz zwischen Istzustand und Referenzzustand ergibt sich die Bewertung.

Die Seen im Überblick

Alle in diesem Bericht behandelten Seen sind Teil der Schwentine-Seenkette (Abbildung 1). Sie befinden sich im Östlichen Hügelland und liegen in der für die EG-Wasserrahmenrichtlinie relevanten Flussgebietseinheit Schlei/Trave (Teileinzugsgebiet Schwentine). Darüber hinaus sind die Seen der Schwentine als FFH-Gebiete gemeldet. Der buchten- und inselreiche Lanker See mit seinen Naturschutzgebieten ist neben dem Großen Plöner See zusätzlich für den Vogelschutz von internationaler Bedeutung.

Die Schwentine entspringt am Bungsberg, durchfließt den Stendorfer und den Sibbersdorfer See, passiert den Großen Eutiner See und durchfließt dann Kellersee, Dieksee und Behler See. In der Kette folgen Großer und Kleiner Plöner See, die jedoch Gegenstand von separaten Berichten sind (LANU 2001, LANU 2004). Der unterhalb des Kleinen Plöner Sees liegende hier so genannte Schwentineseesee ist eine seenartige Erweiterung der Schwentine. Er wurde im Gegensatz zu den übrigen Seen 2004 untersucht. Der unterste See der Kette ist der Lanker See.

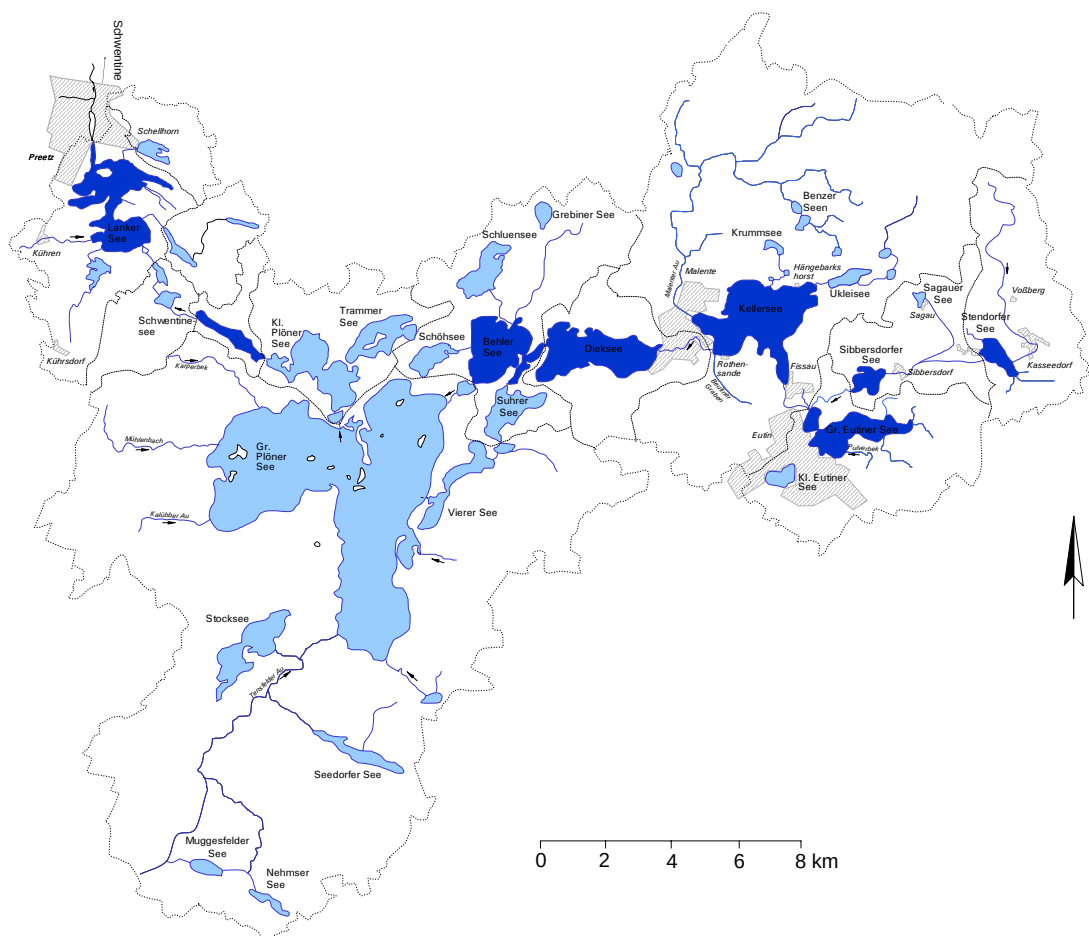


Abbildung 1: Die Seen des Schwentine-Einzugsgebiets, dunkelblau: in diesem Bericht dargestellte Seen

Die **Ausgangsbedingungen** der Seen für die Ausprägung eines hohen oder niedrigen Trophiezustandes aufgrund ihrer Beckenform und ihrer Einzugsgebietsgröße sind in Abbildung 2 veranschaulicht. Die mittlere Tiefe der Seen ist gegen das Verhältnis von Einzugsgebiets- zu Seefläche aufgetragen. Je kleiner das Einzugsgebiet im Verhältnis zur Seefläche ist, desto besser sind die natürlichen Voraussetzungen für eine mäßige Nährstoffbelastung des Sees und einen Zustand

geringer Trophie. Diagonal in der Grafik ist die Grenzlinie für das Verhältnis von Einzugsgebietsfläche zu Seevolumen ($f_v = 1,5$) eingetragen, da neben der Fläche auch das Seevolumen die natürlichen Voraussetzungen für die Produktivität eines Sees beeinflusst. Bei $f_v < 1,5$, d.h. bei Seen mit relativ kleinem Einzugsgebiet im Vergleich zum Seevolumen, ist ein relativ nährstoffarmer Zustand des Sees zu erwarten.

Diese Einteilung spiegelt die Trennung der Seetypen 10 und 13 nach MATHES et al. (2002) wider. Wegen seines großen Seevolumens ist das f_v des Großen Plöner Sees trotz großem Einzugsgebiet vergleichsweise klein, so dass der See somit zum Typ 13 (kalkreiche geschichtete Seen mit relativ kleinem Einzugsgebiet, $f_v < 1,5$) zugeordnet wird. Kellersee, Dieksee, Behler See und Kleiner Plöner See gehören zum Typ 10 (kalkreiche geschichtete Seen mit relativ großem Einzugsgebiet, $f_v > 1,5$).

Stendorfer, Sibbersdorfer, Großer Eutiner See und Lanker See sind schwach bzw. ungeschichtet und werden dem Typ 11 (ungeschichtete, kalkreiche Seen mit relativ großem Einzugsgebiet und einer Verweilzeit > 30 Tage) zugeordnet. Der Schwentinese (in der Abbildung nicht dargestellt) ist wegen seiner sehr geringen Verweilzeit als Flusssee eingestuft (Typ 12: ungeschichtete, kalkreiche Seen mit relativ großem Einzugsgebiet, Verweilzeit 3 – 30 Tage).

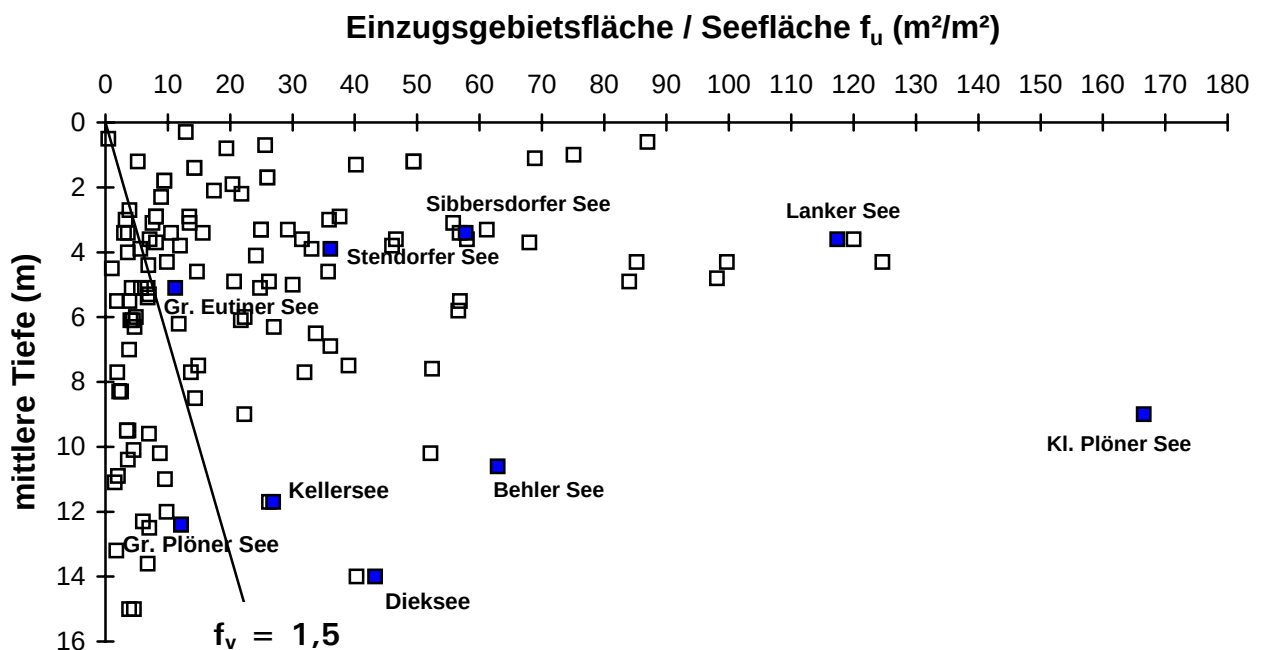


Abbildung 2: Verhältnis von f_u (Einzugsgebietsfläche ohne Seefläche zu Seefläche, m^2/m^2) zur mittleren Seetiefe (m).
 f_v : Verhältnis von Einzugsgebietsfläche ohne Seefläche zu Seevolumen (m^2/m^3)
 ■ : Seen der Schwentine
 □ : bisher vom Landesamt untersuchte Seen.

Da die 2002 untersuchten Seen in einer Kette liegen, summieren sich die Teileinzugsgebiete (Ausnahme Großer Eutiner See, der nicht im Hauptstrom liegt). Der Stendorfer- und Sibbersdorfer See haben zwar noch vergleichsweise kleine Einzugsgebiete, durch ihre geringe Größe und Tiefe aber trotzdem Voraussetzungen für eine höhere Produktivität. Der Große Eutiner See ist hingegen nicht leicht einzuordnen, da er einerseits im Nebenstrom der Schwentine liegt und somit ein relativ kleines Einzugsgebiet besitzt, zum anderen aber aufgrund seiner geringen mittleren Tiefe nur eine schwache thermische Schichtung aufweist.

Trotz ihres großen Einzugsgebietes besitzen der Kellersee, Dieksee, Behler See und der Kleine Plöner See mit ihren großen Seevolumina gute Voraussetzungen für eine relativ geringe Produktivität. Die günstigsten morphometrischen Voraussetzun-

gen für eine geringe Produktivität hat jedoch wegen seines sehr großen Seevolumens der Große Plöner See. Der Lanker See besitzt zwar eine recht große Seefläche, ist aber relativ flach und hat als letzter in der Kette das größte Einzugsgebiet der hier dargestellten Seen. Der Schwentinese, der durch seine geringe Seefläche bei großem Einzugsgebiet ein f_u von 649 hat, ist in der Grafik nicht dargestellt.

Insgesamt muss allerdings bei dieser Betrachtung beachtet werden, dass die Belastung dieser Seen nicht direkt mit der Einzugsgebietsgröße proportional ist, da durch die Vielzahl der flussaufwärtsliegenden Seen bereits eine erheblich Reduzierung der Belastung stattfindet. Das trifft vor allen Dingen für den Kleinen Plöner See zu, dem der Nährstoffrückhalt im Großen Plöner See zu Gute kommt.

In stabil geschichteten Seen (Typ 10, Typ 13) können vorübergehend erhöhte Nährstoffbelastungen durch Bindung der Nährstoffe im Sediment besser abgepuffert werden. Eine ausgeprägte, stabile Schichtung während der Sommermonate wiesen der Kellersee, der Dieksee, der Behler See, der Kleine und der Große Plöner See auf. Die Temperaturschichtung des Großen Eutiner Sees war hingegen instabil und durch eine zeitweilige Verlagerung der Sprungschicht in die Tiefe gekennzeichnet. Dieser See wird daher aufgrund der nur zeitweise zu beobachtenden Schichtung als ungeschichteter See betrachtet. Der Sibbersdorfer und Stendorfer See zeigten nur eine relativ schwache, instabile Temperaturschichtung, die sie ebenso wie den Großen Eutiner See als ungeschichtete Seen vom Typ 11 kennzeichnen. Das Nordbecken des Lanker Sees wies an seiner tiefsten Stelle eine stabile sommerliche Schichtung auf. Dieser Bereich ist für den in weiten Teilen sehr flachen See aber insgesamt nicht repräsentativ, so dass sein Grundcharakter eher dem eines polymiktischen Sees vom Typ 11 entspricht.

Die **Klassifizierung** und **Bewertung** der tatsächlich vorgefundenen Verhältnisse nach LAWA (1998) zeigt, dass der Stendorfer und Sibbersdorfer See die erwarteten hoch produktiven Zustände auf-

wiesen (polytroph 1 und 2). Im Fall des hoch polytrophen Sibbersdorfer Sees führte dies zu einer sehr schlechten Bewertung von 5 auf der siebenstufigen LAWA-Skala (Tabelle 3). Ebenfalls polytroph 1 trotz seines vergleichsweise kleinen Einzugsgebiets war der Große Eutiner See. Da sein natürlicher Zustand mesotroph wäre, wurde er ebenfalls schlecht bewertet (4).

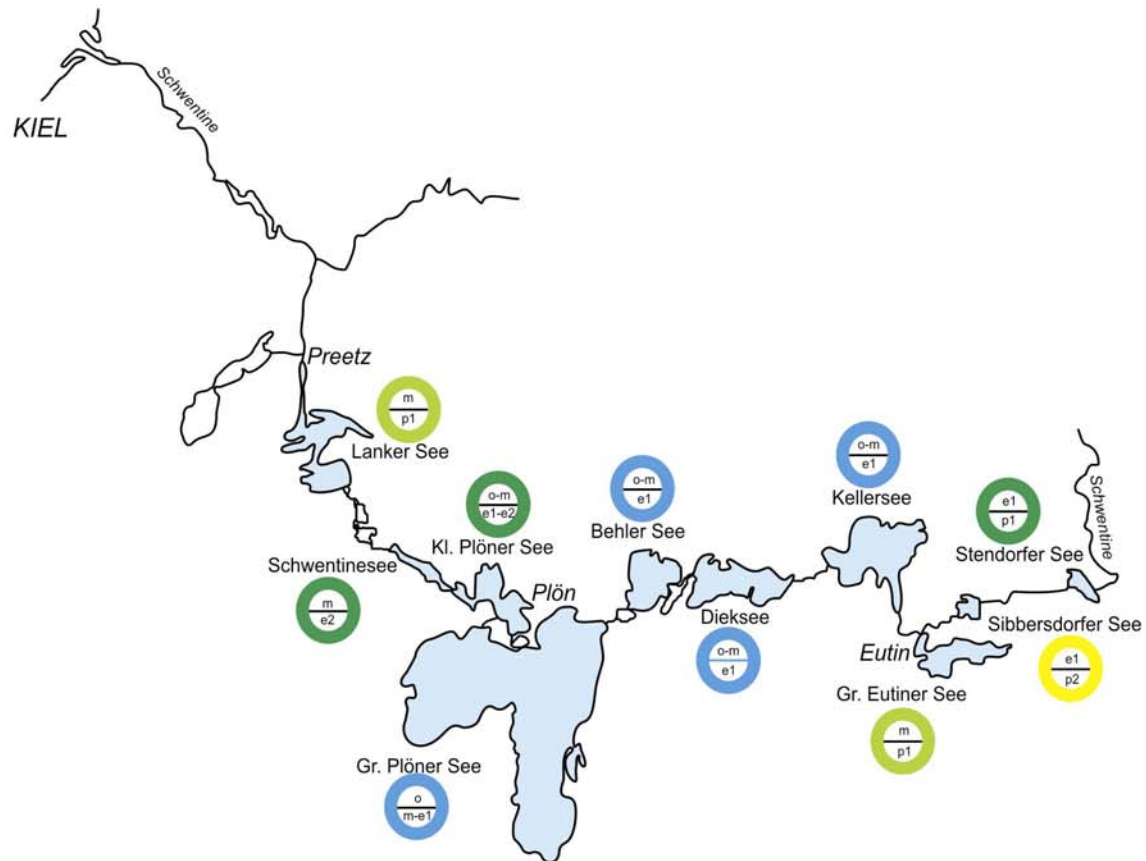
Der Kellersee, Dieksee und Behler See wurden als eutroph 1 eingestuft. Bei einem potenziell natürlichen oligo- bis mesotrophem Zustand ergibt sich eine Bewertung von 2 bis 3 für diese drei Seen.

Der Schwentineseesee ist so stark durchströmt, dass das LAWA-Bewertungsschema auf ihn nicht angewendet werden kann. Für diesen Flussee wird ein mesotropher Referenzzustand festgelegt. Bei einem Istzustand von stark eutroph ergibt sich eine Bewertung von 3.

Da der Lanker See einen großen Teil seines Zuflusses aus dem Kleinen Plöner See erhält, dessen Entwicklungsziel mesotroph bis eutroph 1 ist, wird für den Lanker See ein schwach eutropher Zustand (eutroph 1) angestrebt. Die Bewertung des gegenwärtigen Zustands (polytroph 1) ergibt eine 4.

Tabelle 3: Typisierung der Seen gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) nach Mathes et al. (2002) sowie Klassifizierung und Bewertung von Referenz- und Istzustand der untersuchten Seen nach LAWA (1998 verändert).

See	Typ WRRL	Referenzzustand	Istzustand	Bewertung	Entwicklungsziel
Stendorfer See	11	eutroph 1	polytroph 1	3	eutroph 2
Sibbersdorfer See	11	eutroph 1	polytroph 2	5	eutroph 2
Großer Eutiner See	11	mesotroph	polytroph 1	4	eutroph 1
Kellersee	10	oligo- bis mesotroph	eutroph 1	2-3	mesotroph/ eutroph 1
Dieksee	10	oligo- bis mesotroph	eutroph 1	2-3	mesotroph/ eutroph 1
Behler See	10	oligo- bis mesotroph	eutroph 1	2-3	mesotroph/ eutroph 1
Großer Plöner See	13	oligotroph	meso-/ eutroph 1	2-3	mesotroph
Kleiner Plöner See	10	oligo- bis mesotroph	eutroph 1/2	3	mesotroph/ eutroph 1
Schwentineseesee	12	(mesotroph)	eutroph 2	(3)	eutroph 1
Lanker See	11	mesotroph	polytroph 1	4	eutroph 1



Bewertung als farbiger Ring

Referenzzustand

Ist - Zustand

Trophiegrad	Symbole
oligotroph	o
mesotroph	m
eutroph	e1 und e2
polytroph	p1 und p2
hypertroph	h

Bewertung	Farbe	Erläuterungen
1		Referenz- und Ist- Zustand übereinstimmend; insbesondere bei oligo- und mesotrophen Seen sind alle Möglichkeiten des präventiven Gewässerschutzes zu nutzen, um den Zustand zu erhalten.
2		Referenz und Ist- Zustand weichen einen Trophiegrad voneinander ab. Sanierungsbedarf besteht vor allem dann, wenn Aussicht besteht, den See wieder in einen oligo- oder mesotrophen Zustand zu versetzen.
3		Über die Dringlichkeit von Sanierungsmaßnahmen ist im Einzelfall zu entscheiden.
4		Dringender Handlungsbedarf. Da bei diese Bewertungsstufe besonders effektiver Sanierungsbedarf zu erwarten ist, sollten bei diesen Gewässern vordringlich Maßnahmen geprüft und durchgeführt werden.
5		Sanierungsmaßnahmen sind erforderlich, insbesondere bei Gewässern, deren Referenzzustand oligo- oder mesotroph ist.
6		Sanierungsmaßnahmen sind dringend erforderlich. Es sollte die Verbesserung von mindestens ein Trophiegrad angestrebt werden.
7		Es ist zu prüfen, ob mit einem vertretbaren Aufwand durchführbare Sanierungsmaßnahmen Aussicht auf Erfolg haben.

Abbildung 3: Referenz- und Istzustand sowie Bewertung der untersuchten Seen anhand der Trophie nach LAWA (1998, verändert)

Trotz dieses teilweise negativen Bildes zeigt der Vergleich mit älteren Untersuchungen, dass in den letzten Jahrzehnten eine sichtbare Verbesserung der Trophieverhältnisse in den Seen der Schwentinekette stattgefunden hat. Außerdem ist erkennbar, dass hinsichtlich der Trophiekenngößen Phosphorkonzentration, Sichttiefe und Chlorophyll a - Konzentration der gute ökologische Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie beim Kellersee, Dieksee, Behler See und Großen Plöner See schon fast erreicht ist.

Der Referenzrahmen für verschiedene **chemische und physikalische Parameter** in schleswig-holsteinischen Seen (Abbildung 4) verdeutlicht die Lage der untersuchten Seen im regionalen Zusammenhang. Der Medianwert, das heißt, derjenige Wert, der in der Mitte der nach ihrer Größe geordneten Messwerte liegt, ist jeweils als waagerechte bzw. senkrechte Linie dargestellt. Zur Verdeutlichung der gegenseitigen Abhängigkeit der einzelnen Seen der Kette sind einige Messgrößen zusätzlich im Fließverlauf dargestellt, wobei auch die in diesem Bericht nicht dargestellten Gewässer Großer und Kleiner Plöner See einbezogen wurden.

Überdurchschnittlich hohe **Calciumkonzentrationen** und ein hohes **Säurebindungsvermögen** zeichnete die im oberen Einzugsgebiet gelegenen Seen aus (Stendorfer See, Sibbersdorfer See, Großer Eutiner See, Keller See). Für quellnahe oder Grundwasser gespeiste Gewässer in kalkreichen Böden ist dies typisch. Im Verlauf der Schwentine wird immer mehr Calcium biogen ausgefällt (Abbildung 5). Dadurch verringert sich das Säurebindungsvermögen und die Pufferkapazität nimmt ab. Entsprechend hatten Behler See, Großer und Kleiner Plöner See, Schwentineseen und Lanker See eher unterdurchschnittlich hohe Calciumkonzentrationen und Säurebindungsvermögen.

Die Frühjahrskonzentrationen an **Gesamtposphor** bewegten sich mit Ausnahme des Kleinen Plöner Sees (0,055 mg/l P) bei allen 2002 untersuchten Seen um 0,1 mg/l P und lagen damit über dem schleswig-holsteinischen Durchschnitt (Abbildung 4). Der Schwentineseen wies 2004 0,064 mg/l P auf. In den ungeschichteten Seen stieg die Phosphorkonzentration im Verlauf des Sommers stark an (z.B. auf das Dreifache im Sibbersdorfer See). Im Oberflächenwasser der stabil geschichteten Seen dagegen nahm sie deutlich ab, wie es charakteristisch für diesen Seetyp ist (z.B. auf 0,035 mg/l P im Kellersee).

Beim **Gesamtstickstoff** zeichneten sich wiederum die im Fließverlauf in den Seen stattfindenden Prozesse ab (Abbildung 4 und 6): Der Stendorfer See zeigte die höchsten Konzentrationen, während von den 2002 untersuchten Seen der Lanker See die geringsten Konzentrationen aufwies, da im

Fließverlauf der Schwentine erheblich Mengen an Stickstoff durch Denitrifikation verloren gehen. Dadurch kam es phasenweise in mehreren Seen zur Stickstofflimitierung des Phytoplanktonwachstums. Die Seen der unteren Schwentine, insbesondere Großer und Kleiner Plöner See sowie der Schwentineseen, hatten dadurch für eutrophe Seen ungewöhnlich niedrige N-Konzentrationen von unter 1 mg/l N und lagen hinsichtlich ihrer Stickstoffwerte unter dem schleswig-holsteinischen Durchschnitt (Abbildung 4).

Auch bei der **Kieselsäureversorgung** sind die im unteren Einzugsgebiet gelegenen Seen weitgehend von der Zulieferung aus der Schwentine und damit dem Verbrauch in den oberhalb gelegenen Seen abhängig. Die sommerlichen Konzentrationen lagen daher in den Seen des oberen Einzugsgebiets am höchsten und waren von der mittleren Tiefe der Seen relativ unabhängig.

Die höchsten sommerlichen **Sichttiefen** sowie die geringsten sommerlichen **Chlorophyll-a-** und Gesamtposphorwerte hatten die vier tiefen Seen Kellersee, Dieksee, Behler See und Großer Plöner See, während sich bei Stendorfer See, Sibbersdorfer See und Großem Eutiner See die umgekehrte Tendenz zeigte. Die Abhängigkeit zwischen der mittleren Tiefe eines Sees und der Chlorophyll a-Konzentration ist in Abbildung 5 gut zu erkennen.

Auch zwischen Chlorophyll a und der **theoretischen Wasseraufenthaltszeit** ist eine Beziehung festzustellen. Seen mit kurzen Verweilzeiten sind in der Regel produktiver. Die Grenze bildet jedoch der Flussee mit wenigen Tagen Aufenthaltszeit. Dort überwiegt der Durchspüleffekt mit der verbundenen Verdünnung und Verdriftung des Phytoplanktons.

Die **Phytoplanktongemeinschaften** waren im Frühjahr insbesondere in den **ungeschichteten Seen** vom Typ 11 (kalkreich, ungeschichtet, $f_v > 1,5$, Stendorfer See, Sibbersdorfer See, Großer Eutiner See, Lanker See) durch Kieselalgen geprägt, die bereits im Februar hohe Biovolumina erreichten. Charakteristisch für diese Seen war auch die Dominanz von Cyanobakterien, die bereits im Hochsommer zu beobachten war und sich teilweise, wie im Lanker See, bis in den November hinein zog. Während des Hochsommers wurden hauptsächlich stickstofffixierende Blaualgen-Arten vorgefunden. Im Herbst wurden diese jedoch in allen oberen ungeschichteten Schwentineseen von coccalen Formen (*Microcystis* spp.) abgelöst. Im Schwentineseen (Typ 12) wurden Cyanobakterien im Jahr 2004 nur vorübergehend beobachtet, was vermutlich auf die zu kurze Wasseraufenthaltszeit zurückzuführen ist, die die Entwicklung einer Blüte verhindert.

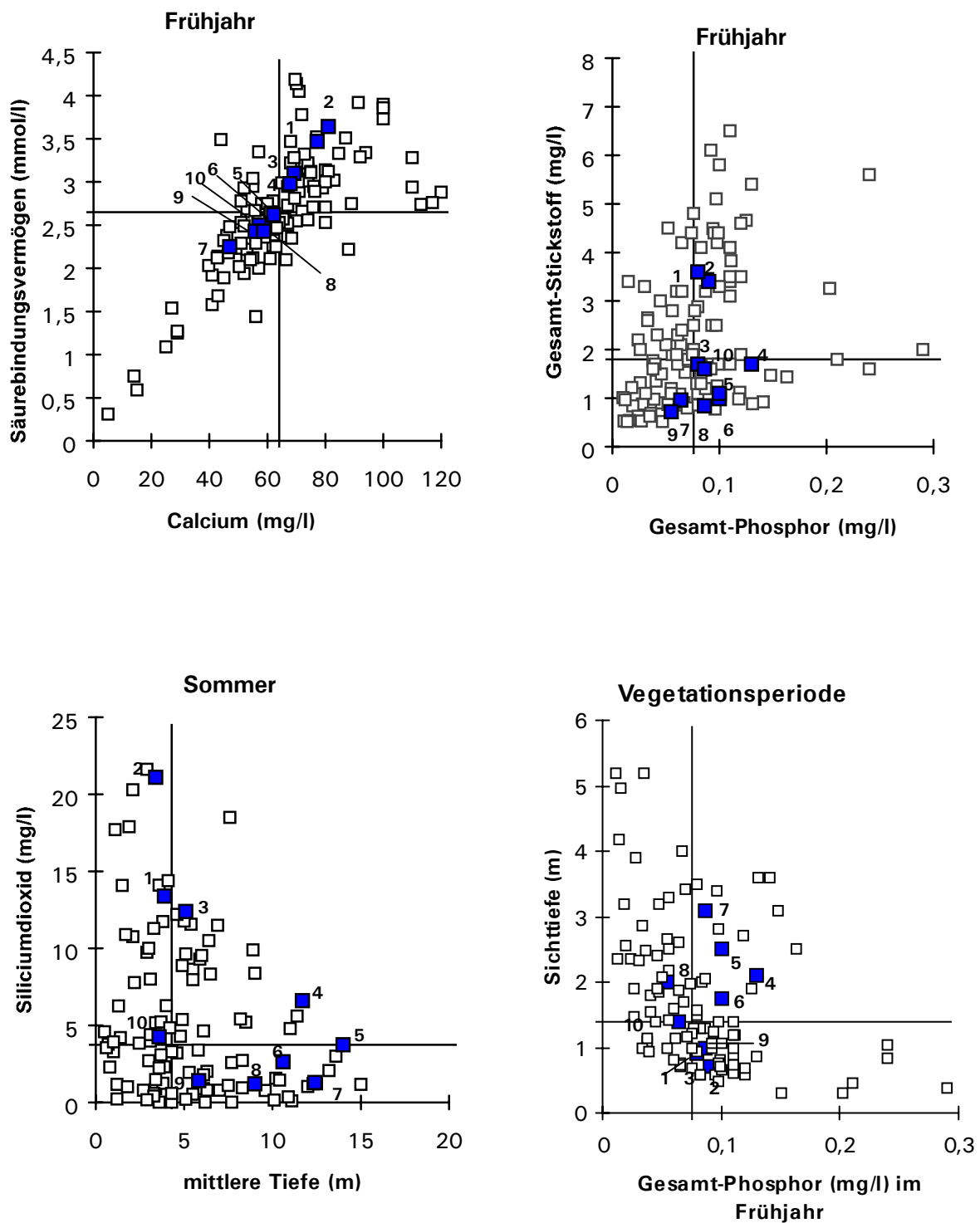


Abbildung 4: Referenzrahmen für chemische und physikalische Parameter in schleswig-holsteinischen Seen. Die durchgezogenen waagerechten bzw. senkrechten Linien kennzeichnen die Lage des Medianwertes

■ 1: Stendorfer See, 2: Sibbersdorfer See, 3: Großer Eutiner See, 4: Kellersee, 5: Dieksee, 6: Behler See, 7: Großer Plöner See, 8: Kleiner Plöner See, 9: Schwentinese, 10: Lanker See

□ bisher vom Landesamt untersuchte Seen.

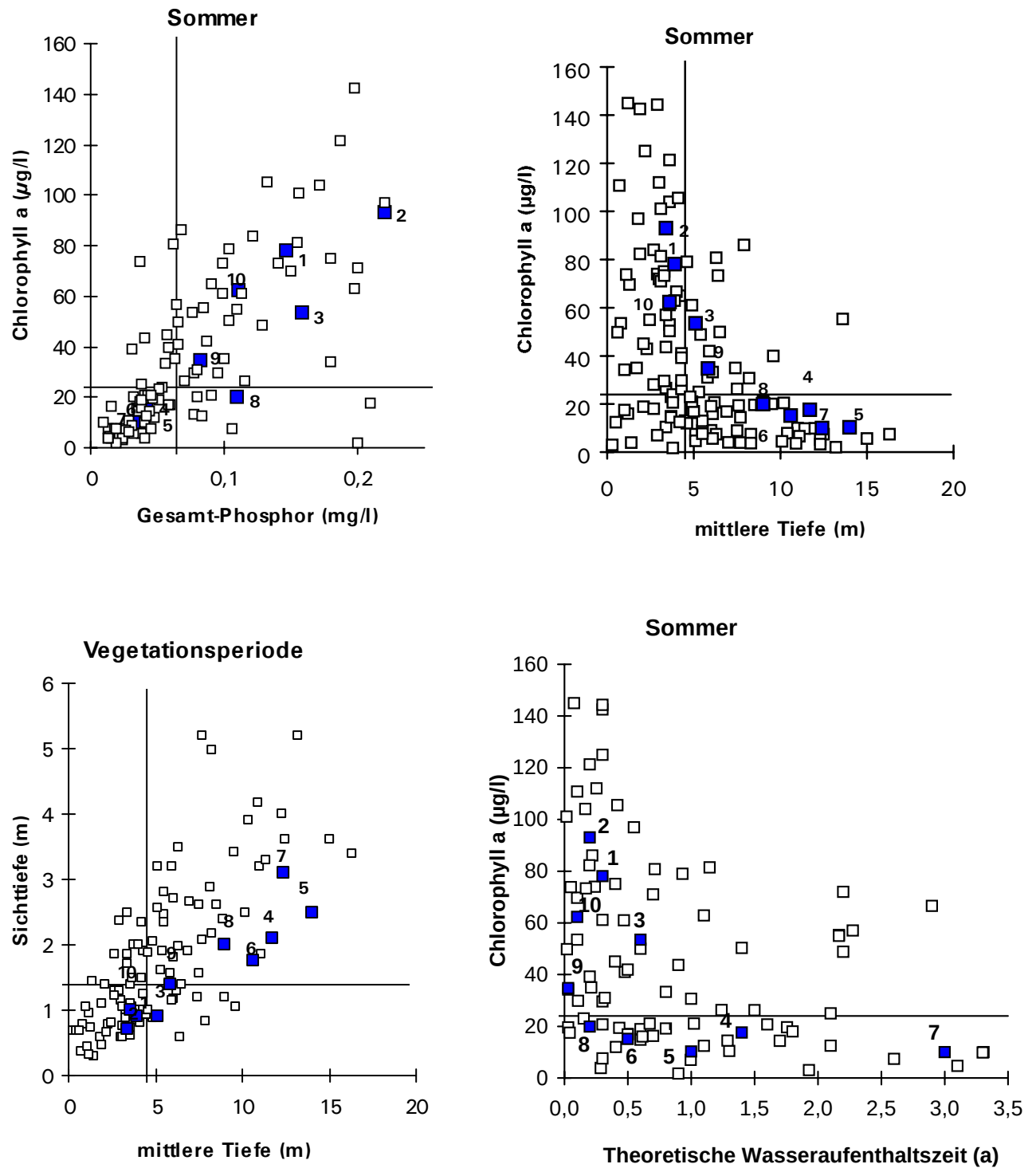


Abbildung 4: Fortsetzung Referenzrahmen

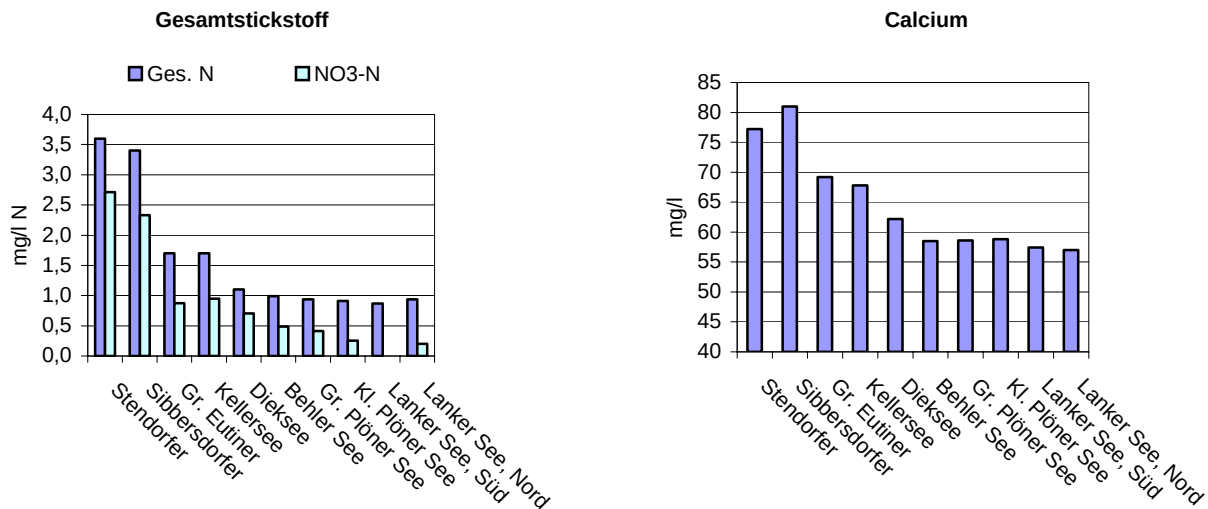


Abbildung 5: Frühjahrskonzentrationen von Gesamt- und Nitratstickstoff sowie von Calcium in den Seen der Schwentine

Während die ungeschichteten Seen ganzjährig hohe Biovolumina aufwiesen, erreichten die Biovolumina in den **geschichteten Seen** bis Ende Juli nur sehr geringe Werte $< 1 \text{ mm}^3/\text{l}$. Erst im September war in diesen Seen ein Biomasseanstieg zu verzeichnen. Die Phytoplanktonzusammensetzung der Seen vom Typ 10 (kalkreich, geschichtet, $f_v < 1,5$, Kellersee, Dieksee, Behler See) war dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Jahreshälfte hauptsächlich schnellwachsende Cryptophyceen und Chlorophyceen dominierten. Kieselalgen waren im Gegensatz zu den oberen, ungeschichteten Schwentineseen generell ohne Bedeutung. Auffällig war die Dominanz von coccalen Chlorophyceen im Keller- und Dieksee während des Frühlommers, deren Biomasseniveau auf den höheren Trophiezustand dieser beiden Seen im Vergleich zum Behler See hindeutet. Ein weiteres typisches Merkmal der geschichteten Seen waren die verhältnismäßig spät im Jahr auftretenden Cyanobakterienblüten. Diese erreichten insgesamt hohe Biomassen, wobei sie aber im Kellersee und Behler See nur etwa die Hälfte des Niveaus vom Dieksee erreichten.

Beim **Zooplankton** traten größere, für die Kontrolle des Phytoplanktons wichtige Formen vor allem im Dieksee und im Lanker See, aber auch im Sibbersdorfer See auf. Ein Klarwasserstadium zeigte sich im Mai im Großen Eutiner See, im Behler See, im Kleinen Plöner See, im Großen Plöner See, im Schwentinesee und im Lanker See. Im Kellersee und im Dieksee fand vermutlich ebenfalls ein Klarwasserstadium statt, wurde aber nicht erfasst.

Der Sauerstoffhaushalt war in den flacheren eutrophen Seen unausgeglich, während die geschichteten Seen Kellersee, Dieksee, Behler See und Großer Plöner See erst bei der Herbstbeprobung ein sauerstoff- und nitratfreies Hypolimnion

mit Schwefelwasserstoffbildung zeigten. Das Hypolimnion des Kleinen Plöner Sees dagegen war bereits Anfang Juli fast vollständig sauerstofffrei.

Hinsichtlich ihrer **Unterwasservegetation** sind aus Sicht des Artenschutzes vor allem Lanker See, Behler See und der Dieksee von Bedeutung. Die Unterwasservegetation des buchtenreichen, in weiten Bereichen sehr flachen Lanker Sees ist mit 23 submersen Arten (davon 7 Arten Armleuchteralgen) besonders artenreich, wenn auch die dominanten Arten nährstoffliebende Pflanzen sind. Hier besiedelt die Unterwasservegetation streckenweise Bereiche, die durch das Absterben des Röhrichts freigeworden sind. Im Behler See liegt die Vegetationsgrenze bei 5 bis 6 m, was auf mesotrophe Verhältnisse hindeutet. Von den 14 gefundenen, submersen Arten sind fünf nach den Roten Listen der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) bzw. der Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins (GARNIEL & HAMANN 2002) gefährdet beziehungsweise vom Aussterben bedroht.

Im vergleichsweise nährstoffarmen, jedoch mit buchtenarmen, steilen Ufern ausgestatteten Dieksee ist die Unterwasservegetation durch das Vorkommen einer vom Aussterben bedrohten Art besonders erwähnenswert, ansonsten ist sie insgesamt eher artenarm (14 Arten) und spärlich. Ähnlich stellt sich die Situation am Kellersee dar. Unter den 12 gefundenen submersen Arten des Kellersees waren zwei Arten Armleuchteralgen. Die Unterwasservegetation des Kellersees dringt im allgemeinen bis 3 m Wassertiefe, vereinzelt auch bis 4 m vor.

Die spärliche Unterwasservegetation vom Stendorfer, Sibbersdorfer und Großem Eutiner See ist in weiten Bereichen von fädigen Grünalgen überwu-

chert. Die Unterwasservegetation des Schwentine-sees ist mit 14 submersen Arten (davon 5 der Roten Liste Schleswig-Holsteins) zwar für seinen Typ eher artenreich und dringt bis zu einer Wassertiefe von 3,5 m bis 5 m vor, sie wird jedoch stark von der nährstoffliebenden Kanadischen Wasserpest dominiert, während die meisten anderen Arten nur sehr vereinzelt vorkommen.

Fast geschlossene relativ ungestörte Schilfgürtel weisen die **Ufer** der beiden Seen der oberen

Schwentine, Stendorfer und Sibbersdorfer See, auf, während die Ufer vom Kellersee, Dieksee und Lanker See einen mehr oder weniger starken Schilfrückgang zeigen. Der Lanker See besitzt insbesondere im Bereich des Naturschutzgebietes und einiger Buchten noch größere zusammenhängende Röhrichtflächen. Am steilufrigen Schwentinesee ist kaum Röhricht vorhanden, der schmale Gehölzsaum hat, entsprechend eines flussähnlichen Sees, Auwaldcharakter.

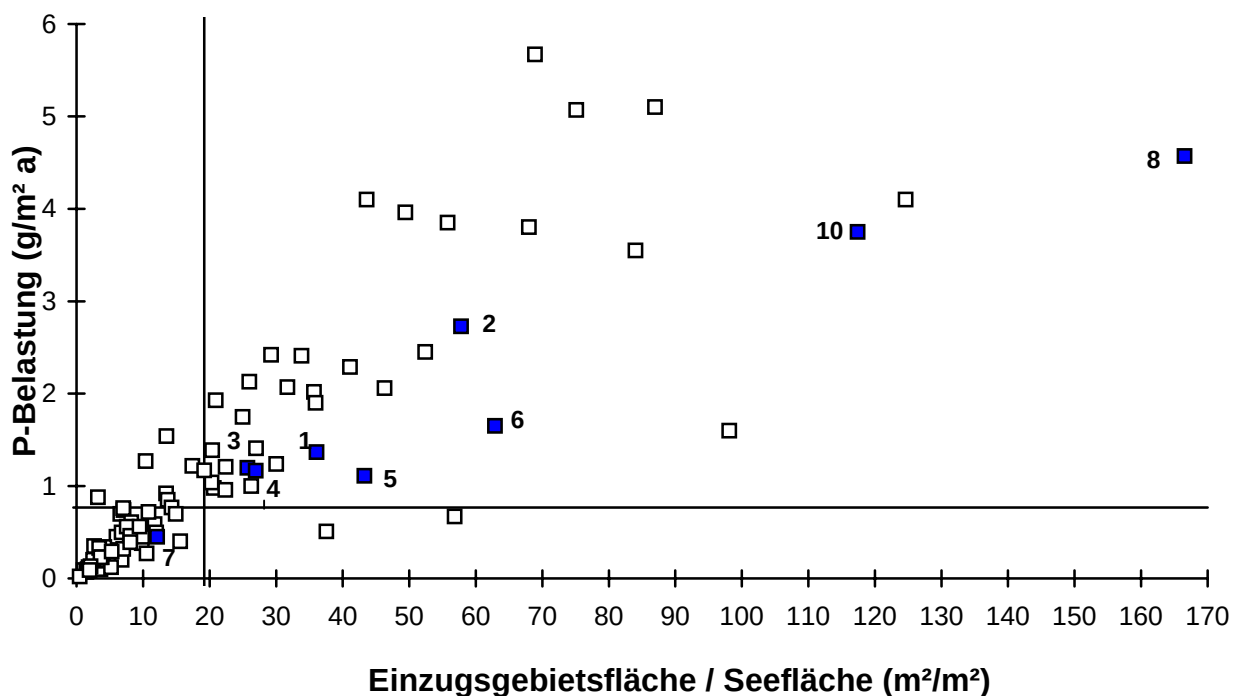


Abbildung 6: Phosphorbelastung, bezogen auf die Seefläche ($\text{g/a} \cdot \text{m}^2$), in Abhängigkeit von der relativen Einzugsgebietsgröße (Einzugsgebietsfläche/Seefläche (m^2/m^2)). Die durchgezogenen waagerechten bzw. senkrechten Linien kennzeichnen die Lage des Medianwertes für 71 vom Landesamt untersuchte Seen (siehe Abbildung 4)

- 1: Stendorfer See, 2: Sibbersdorfer See, 3: Großer Eutiner See, 4: Kellersee, 5: Dieksee, 6: Behler See, 7: Großer Plöner See, 8: Kleiner Plöner See, 10: Lanker See
- bisher vom Landesamt untersuchte Seen

Die Höhe der **Flächenbelastung** durch Phosphoreinträge in die Seen ist Abbildung 6 zu entnehmen. Die geringste Belastung bezogen auf die Seefläche wurde mit $0,41 \text{ kg P pro m}^2$ Seefläche und Jahr für den Großen Eutiner See berechnet, der gleichzeitig ein im Verhältnis zur Seefläche recht kleines Einzugsgebiet aufweist. Ob diese Belastungsrate realistisch ist oder sich durch zeitweiligen Rückstau aus der Schwentine erhöht, kann an Hand des vorliegenden Datenmaterials nicht beurteilt werden. Der Große Plöner See hat mit $0,45 \text{ kg/m}^2$ Seefläche ebenfalls eine vergleichsweise geringe

jährliche Flächenbelastung, während die des Kleinen Plöner Sees fast das Vierfache beträgt und damit von den untersuchten Seen die zweithöchste war. Eine zwar absolut hohe, im Vergleich mit den übrigen Schwentineseen aber recht geringe Phosphor-Belastung haben auch Stendorfer See, Kellersee und Dieksee. Die höchste Nährstoffbelastung hat durch seinen starken Austausch der in der Grafik nicht dargestellte Schwentinesee ($16,7 \text{ kg Phosphor pro m}^2$ Seefläche jährlich bei einem Verhältnis Einzugsgebiet zu Seefläche von 649).

Die relative Bedeutung verschiedener Phosphor- und Stickstoffquellen wurde für die untersuchten Seen grob abgeschätzt. Dabei waren die diffusen Einträge von landwirtschaftlichen Flächen für die meisten Teileinzugsgebiete bei weitem die Hauptnährstoffquelle, lediglich im Teileinzugsgebiet des Kleinen Plöner Sees, der das Abwasser der Kläranlage Plön aufnimmt, hatte das Abwasser einen hohen Anteil (50 %) an der Gesamtbelastung. Im Einzugsgebiet von Stendorfer und Sibbersdorfer See gibt es noch eine relativ große Anzahl von nicht an die zentrale Abwasserentsorgung angeschlossenen Haushalten.

Die landwirtschaftliche Nutzung seenaher Flächen verursacht nicht nur Stoffeinträge in die Gewässer, sondern teilweise auch eine Zerstörung des Röhrichs, wenn, wie streckenweise z.B. am Kleinen Plöner See, am Lanker See und am Schwentinesee, Nutzvieh freien Zugang zum Ufer hat. Am Lanker See sind früher beweidete Uferbereiche inzwischen abgezaunt, haben sich aber auch nach mehreren Jahren noch nicht regeneriert. Der Vertritt der Uferbereiche durch das Vieh begünstigt die oberflächliche Einschwemmung von Nährstoffen, zudem erfolgt eine direkte Verunreinigung des Wassers durch die Ausscheidungen der Tiere. Andererseits wird in einigen dieser Bereiche ein Lebensraum für gefährdete Pflanzengemeinschaften und zahlreiche Vogelarten geschaffen. Hier gilt es zwischen den verschiedenen Schutzaspekten abzuwägen.

Das Ausmaß der **internen Düngung** aus dem Sediment lässt sich in einem See nur durch eine umfangreichere Untersuchung abschätzen. Anhand der vorliegenden Erhebungen kann aber vermutet werden, dass dieser Prozess im Großen Eutiner See, möglicherweise auch im Stendorfer und im Sibbersdorfer See von Bedeutung war. Hohe Nitratkonzentrationen, wie sie von Zuflüssen aus landwirtschaftlicher Nutzfläche, die noch keine Seen durchflossen haben (obere Schwentine, Malenter Au, Tensfelder Au) verzögerten besonders zum Anfang der Schwentineseen-Kette die Phosphorrücklösung, wobei aber insgesamt die hohen Stickstoffeinträge aus der Landwirtschaft gerade auch in diesen zeitweilig Stickstoff limitierten Seen stark zur Eutrophierung beitragen.

Alle untersuchten Seen werden durch Berufsfischer oder Angelsportvereine bewirtschaftet. Eine auf hohe Erträge bestimmter **Fischarten**, zum Beispiel von beliebten Speisefischen, ausgerichtete Fischbewirtschaftung stellt fast immer eine Stö-

rung des Nahrungsnetzes im See dar. Für die untersuchten Seen liegen keine genaueren Zahlen über die Fischbestände vor, die Zusammensetzung des Phyto- und Zooplanktons ließ aber bei einigen Seen auf ein Ungleichgewicht in der Zusammensetzung der Fischfauna schließen. Für weitergehende Aussagen sind jedoch genauere Erhebungen an jedem einzelnen See nötig. Die Erarbeitung von Hegeplänen, wie sie das Landesfischereigesetz vorschreibt, wird zukünftig Fischer und Angler fachlich unterstützen.

Alle Seen des Plöner Gebietes sind durch **Freizeitnutzung**, Badestellen und ufernahe Besiedlung mit Stegen stark beeinflusst. Lediglich der Stendorfer und Sibbersdorfer See sind vom Tourismus bisher weitgehend unberührt.

An vielen Seen ist der Schilfgürtel durch Fraßschäden von Gänsen geschädigt. Dort ist es wichtig, störungsfreie Äsungsflächen zu finden. Ein entsprechend umfangreich angelegtes Projekt hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, ein ornithologisches Managementkonzept zu entwickeln, um die Röhrichte der Seen der Holsteinischen Schweiz (JENSEN 2005) zu schützen.

2005 wurden im Schwentineverlauf, an der Öhlmühle in Plön und in Malente-Gremsmühlen, zwei Stauwehre durch Sohlgleiten ersetzt und somit die Durchgängigkeit für Fische verbessert.

Die erarbeiteten **Entlastungsempfehlungen** sind Hinweise, die gegebenenfalls durch genauere Untersuchungen untermauert und ergänzt werden müssen. Sie orientieren sich an den jeweils vorherrschenden Belastungen. In der Regel sollte über eine weitere Verringerung des Phosphoreintrages versucht werden, Phosphor zum begrenzenden Faktor werden zu lassen, da Phosphor leichter im Einzugsgebiet zurückzuhalten ist als der gut lösliche Stickstoff. Sollten mittelfristig die Bemühungen um Verringerung des Nährstoffeintrags von landwirtschaftlichen Flächen Erfolg haben, könnte im Tiefenwasser von einigen Stillgewässern die Verringerung der Nitratkonzentrationen verschlechterte Redoxbedingungen am Sediment zur Folge haben, die zu Phosphorrücklösung und interner Düngung führen könnte. Trotzdem sollte jede vermeidbare Einleitung von Nährstoffen in die produktive Zone von Seen unterbleiben, da der gleichzeitig verringerte Phosphoreintrag und die somit verringerte Produktion im Gewässer diesem Effekt entgegenwirkt.

Stendorfer See (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1830
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Ostholstein
Gemeinde:	Kasseedorf
Eigentümer:	privat
Pächter:	Angelverein
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	441460 – 441840
Hochwerte:	600226 – 601000
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km ²):	18,6
Seefläche (km ²):	0,54
Seevolumen Mio. (m ³) bei 32,6 m ü.NN:	2,1
Maximale Tiefe (m):	7,9
Mittlere Tiefe (m):	3,9
Uferlänge (km):	3,3
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a): (bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km ²))	0,36
Umgebungsarealfaktor (m ² /m ²):	35,1
Umgebungsvolumenfaktor (m ² /m ³):	9,0
Uferentwicklung:	1,3
Hypolimnion/Epilimnion (m ³ /m ³):	-
Mischungsverhalten:	schwache, instabile Schichtung
Seetyp	11

Entstehung

Die eiszeitliche Entstehung des Stendorfer Sees nach GRIPP (1953) ist in LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) dargestellt: die aus Osten vorstoßende Eutiner Gletscherzunge schob das ehemalige große Becken des Kellersees aus, das den Sibbersdorfer, den Stendorfer und den Großen und Kleinen Eutiner See umfasste. Diese Seen wurden später durch weniger mächtige Moränen folgender Eisvorstöße vom Becken des heutigen Kellersees abgetrennt.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Der Stendorfer See, mit einer Fläche von 0,55 km², ist der erste der von der Schwentine durchflossenen Seen (Abbildung 8). Mit 18,7 km² ist sein oberirdisches Einzugsgebiet im Verhältnis zur Seefläche (Umgebungsarealfaktor 35,1) und auch im Verhältnis zum Seevolumen (Umgebungsvolumenfaktor 9) recht groß. In der direkten Umgebung wechselt Grünlandnutzung mit Wald und

wenig Acker. Im Nordwesten grenzt das Gut Stendorf mit Schloss und Schlosspark an den See.

Die unversiegelten Böden des Einzugsgebiets bestehen überwiegend aus Geschiebelehm, im Süden und Südosten auch Sand mit untergeordnetem Kies. In unmittelbarer Seenähe und zum Teil entlang der Zuflüsse sind diese durch anmoorige Böden überlagert.

Die Schwentine, die etwa 10 km nördlich des Stendorfer Sees am Bungsberg entspringt, passiert den Kasseedorfer Mühlenteich, der einen weiteren, kleinen Zufluss aufnimmt, und mündet dann unterhalb des Ortes Kasseedorf am Südostufer in den Stendorfer See. Der Stendorfer See hat darüber hinaus kleinere Zuläufe im Norden sowie drei im Süden. Die Schwentine verlässt ihn wieder am Westufer (Abbildung 7). Die auf Grund der Einzugsgebietsgröße bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von 10 l/s·km² berechnete theoretische Wasseraufenthaltszeit ist mit 0,36 Jahre (entspricht 4,3 Monate) kurz.

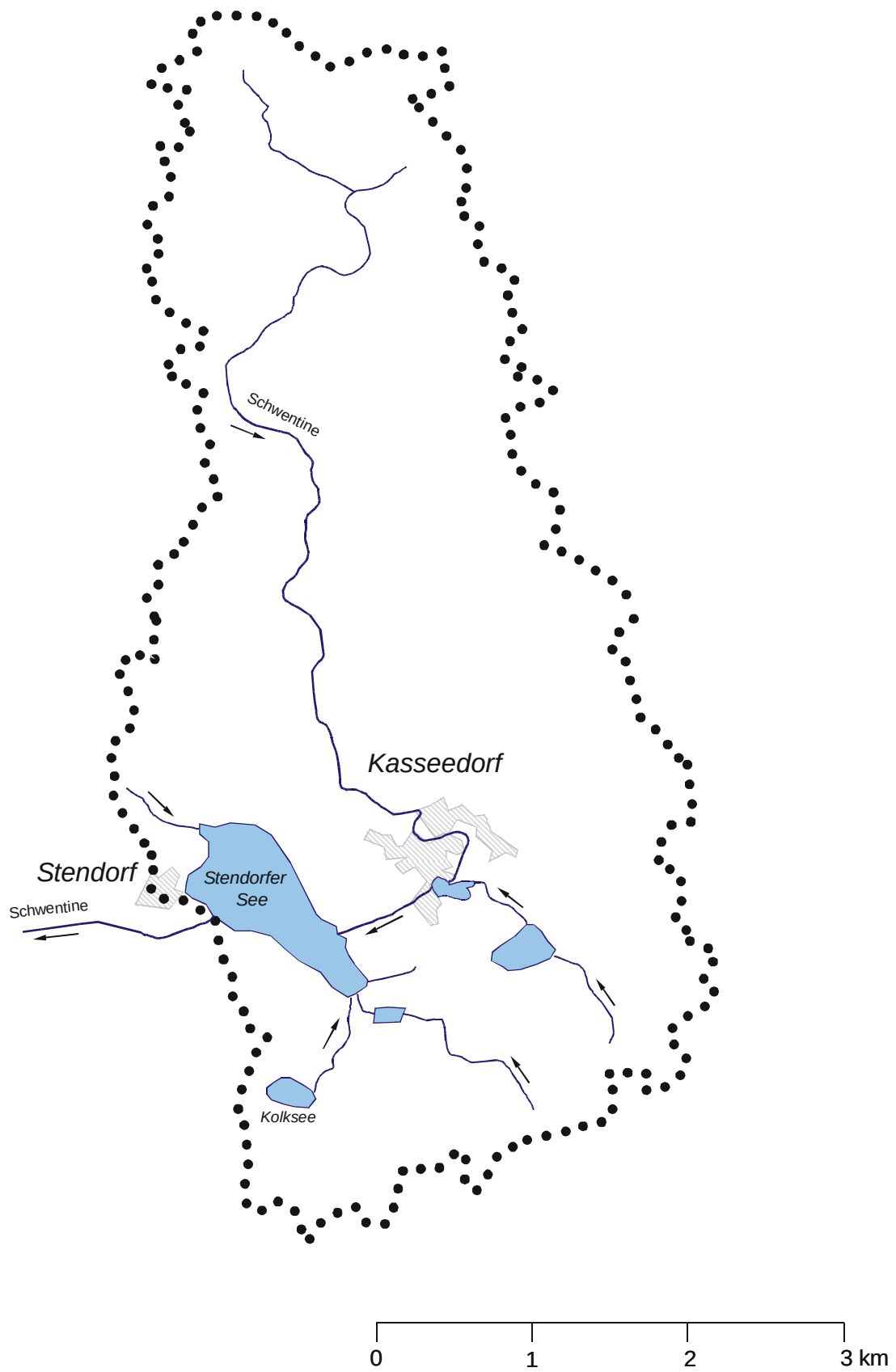


Abbildung 7: Einzugsgebiet des Stendorfer Sees

In Abbildung 8 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt. Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als im langjährigen Mittel, insbesondere Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002 war

gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

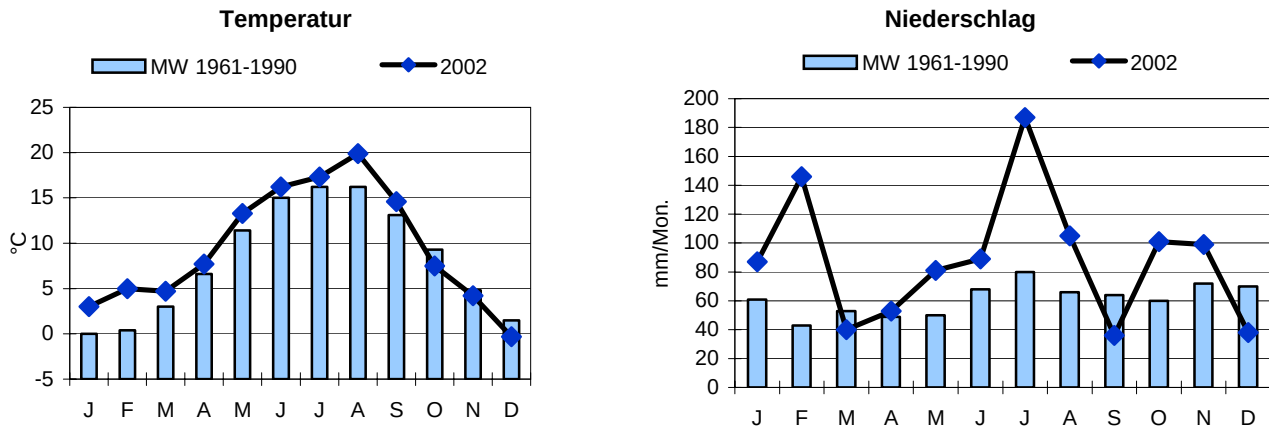


Abbildung 8: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Das längliche Becken des Stendorfer Sees erstreckt sich in nordwest-südöstlicher Richtung und ist ungegliedert. Die tiefste Stelle (7,9 m) liegt in der Nähe des Nordostufers. In diesem Bereich fallen die Ufer steil ab, während in den übrigen Bereichen, insbesondere im Süden, die Ufer flach sind (Abbildung 9).

Der Stendorfer See wies 2002 eine schwach ausgeprägte Temperaturschichtung auf. Die Temperaturdifferenz zwischen Oberfläche und Tiefenwasser betrug im August nur 4°C. Die Lage der Sprungschicht schwankte stark zwischen 5 und 6 m im Juni und September und 2 und 3 m im sehr heißen August. Die Schichtungsdauer dieses stark durchströmten, in weiten Bereichen sehr flachen Sees ist nur kurz. Insbesondere in regenreichen Jahren wie 2002 ist sie vermutlich vorübergehend aufgehoben. Bei 1982/83 durchgeführten Untersuchungen des Landesamtes (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN 1993) mit monatlicher Probenahme wurde nur in Juli und August eine Schichtung festgestellt. Der See entspricht somit Typ 11 der Wasserrahmenrichtlinie (MATHES et al. 2002).

Ufer

Die Ufervegetation des Stendorfer Sees wurde im Auftrag des Landesamtes von STUHR (2002) grob

erfasst. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Ufergehölze sind am Stendorfer See im Norden und Süden aufgrund der bewaldeten Ufer praktisch durchgehend vorhanden, während vor den Grünlandflächen bzw. -brachen am mittleren Ost- und Westufer der Gehölzsaum zum Teil lückig ist. Vorherrschende Baumart ist die Schwarzerle *Alnus glutinosa*, als weitere häufige Gehölzarten treten Weiden *Salix* sp., *S. cinerea* und im Norden auch Esche *Fraxinus excelsior* auf. Am südlichen Westufer erweitert sich der sonst schmale Ufergehölzsaum zu einem über 50 m breiten Bruchwald. Der Unterwuchs der von Schwarzerle beherrschten Fläche weist überwiegend Bruch- bzw. Sumpfwaldcharakter auf, typisch sind Feuchtezeiger wie Sumpfsegge *Carex acutiformis*, Echtes Mädesüß *Filipendula ulmaria*, Waldengelwurz *Angelica sylvestris*, Sumpfdotterblume *Caltha palustris*, Bachnelkenwurz *Geum rivale*, Kohldistel *Cirsium oleraceum*, Gewöhnlicher Gilbweiderich *Lysimachia vulgaris*, u.a..

Die am mittleren Ost- und Westufer landseitig angrenzende **Feuchtgrünlandflächen** bzw. deren Brachestadien sind überwiegend relativ artenarm und von Flutrasen geprägt, höhere Anteile von Sauergräsern finden sich meist nur kleinflächig in Ufernähe.

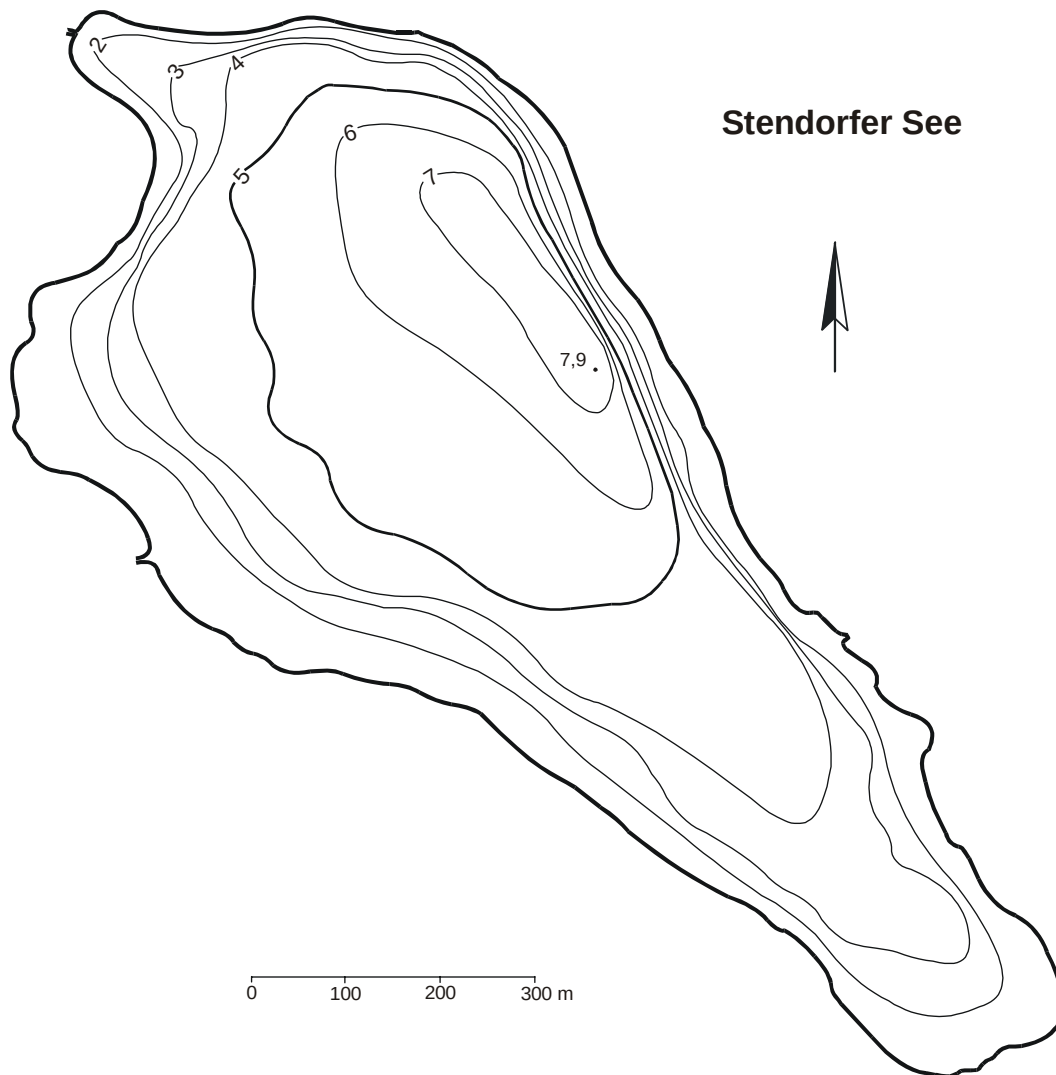


Abbildung 9 :Tiefenplan des Stendorfer Sees

Ein **Röhrichtgürtel** ist am Stendorfer See, abgesehen von vereinzelt kleineren Lücken, geschlossen vorhanden. Vorherrschend ist Schilf *Phragmites australis*, zweithäufigste Art ist der Schmalblättrige Rohrkolben *Typha angustifolia*, der häufig den Schilfbeständen zur Seeseite hin saumartig vorgelagert ist, aber auch kleinflächig wie die Seebinse *Schoenoplectus lacustris* und Kalmus *Acorus calamus* eigene Bestände im flacheren Wasser aufbaut. Weitere, eher zerstreut bis selten auftretende Arten sind Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum*, Sumpfschwertlilie *Iris pseudacorus*, Sumpf- und Schnabelsegge *Carex acutiformis*, *C. rostrata*. Das Röhricht dringt in Wassertiefen bis um 1 m vor, vereinzelt auch bis 1,5 m. Die Breite der Bestände liegt meist im Bereich zwischen 5 und 10 m. Südlich von Gut Stendorf werden auch etwa 20 m erreicht.

Ein **Schwimblattgürtel** existiert auf etwa 15 % der Uferlinie des Sees vor allem am nördlichen

Westufer in den beiden Buchten nördlich und südlich von Schloss Stendorf sowie im Süden. Häufigste Art ist die Gelbe Teichrose *Nuphar lutea*, nur südlich von Gut Stendorf dominiert teilweise die Weiße Seerose *Nymphaea alba*. Der Schwimblattgürtel besitzt Breiten zwischen 5 und 10, vereinzelt auch 20 m und siedelt bis in Wassertiefen von knapp 2 m. Als weitere Arten traten Kleine Wasserlinse *Lemna minor* und Vielwurzelige Teichlinse *Spirodela polyrrhiza* meist innerhalb des Röhrichts auf.

Unterwasserpflanzen wachsen in fast allen Uferbereichen bis über 2 m Wassertiefe, auch wenn vielfach Bestände fädiger Grünalgen dominieren. Drei der elf gefundenen Arten gelten nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) als gefährdet oder stark gefährdet. Sehr häufig und im gesamten Gewässer anzutreffen ist der Sumpfteichfaden *Zannichellia palustris*, mit ihm zusammen findet sich vielfach das gefährdete Zwergglückkraut

Potamogeton pusillus (RL 3). Weitere zerstreut auftretende Arten sind Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*, Wasserstern *Callitriche* sp., Krauses Laichkraut *Potamogeton crispus*, Kamm-laichkraut *Potamogeton pectinatus* und der bis 2,8 m Wassertiefe festgestellte Spreizende Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus*. Nur im Einmündungsbereich der Schwentine traten Einfacher Igelkolben *Sparganium* cf. *emersum* und das stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut *Potamogeton friesii* (RL 2) auf. Die gefundenen Arten sind typisch für eutrophe Gewässer.

Armleuchteralgen fanden sich nur sehr vereinzelt, so die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis* in 1,6 m Wassertiefe im Süden des Sees sowie die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge *Chara contraria* (RL 3, GARNIEL & HAMANN 2002) in der Bucht im Nordwesten in 2 m Wassertiefe.

Insgesamt ist die Ufervegetation des Stendorfer Sees als von mittlerer Bedeutung einzustufen. Die Unterwasservegetation des Sees, der noch Ende der 80er Jahre als weitgehend frei von Unterwasserpflanzen bezeichnet wurde (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1993), hat sich deutlich zum Positiven entwickelt, entspricht aber noch nicht dem guten ökologischen Zustand. Der Röhrichtgürtel scheint stabil. Wesentliche Störungen, z.B. durch Erholungsnutzung, wurden nicht beobachtet.

Freiwasser

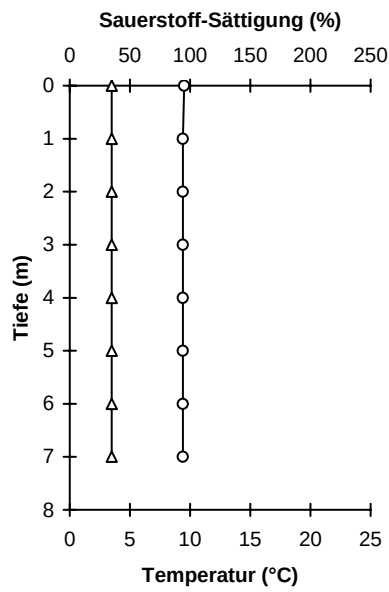
Der Stendorfer See wies im Sommer eine relativ schwache thermische Schichtung auf (Abbildung 10), die möglicherweise vorübergehend aufgehoben wurde (s.u.). Bei Calciumkonzentrationen um 77 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität um 3,5 mmol/l (Frühjahr) sehr gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,1 und 9,0. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte mit Werten zwischen 32 und 48 mS/m recht stark, war insgesamt aber eher gering (Abbildung 11).

Die Nährstoffkonzentrationen im See waren von der Qualität des zuströmenden Schwentinewassers geprägt. Die Gesamtposphorkonzentrationen lagen mit 0,082 mg/l P im Frühjahr in einem mittleren Bereich, stiegen im Verlauf des Sommers jedoch auf den sehr hohen Wert von 0,26 mg/l P. Die Stickstoffkonzentrationen lagen mit Frühjahrswerten um 3,6 mg/l N relativ hoch. Anorganisch gelöster Phosphor war stets vorhanden. Stickstoff stellte möglicherweise ab August den Minimumfaktor dar.

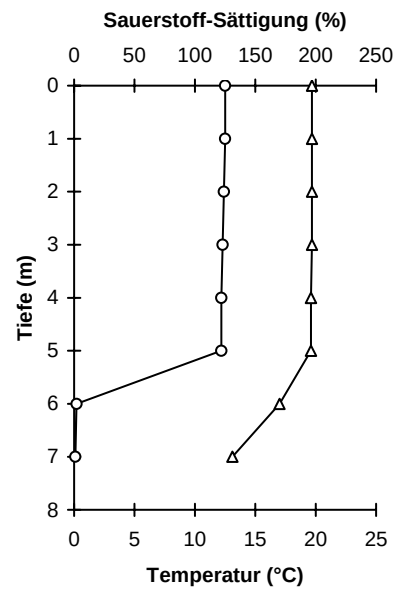
Im **Februar** war der Stendorfer See bis zum Grund durchmischt. Das Phytoplankton, das von SPETH & SPETH (2002) untersucht wurde, wies zu diesem Zeitpunkt noch eine geringe Biomasse auf (ca. 8 µg/l Chlorophyll a und 2,4 mm³/l Biovolumen) und bestand überwiegend aus kleinen zentralen Kieselalgen (Abbildung 12). Entsprechend lag der Phosphor (0,082 mg/l P) fast vollständig in anorganischer Form vor. Der Gesamtstickstoff (> 3,5 mg/l N) bestand zu diesem Zeitpunkt noch überwiegend aus Nitrat, die vergleichsweise hohen Nitritkonzentrationen zeigen jedoch, dass bereits jetzt eine deutliche Denitrifikation stattfand. Darauf deutet auch die trotz Volldurchmischung leichte Sauerstoff-Untersättigung des Wasserkörpers (94 % Sättigung) hin.

Bei vergleichsweise geringem Zustrom aus der Schwentine hatten im **Juni** die Gesamtposphorkonzentrationen im Oberflächenwasser leicht abgenommen (0,051 mg/l P). Der Gesamtstickstoff war, vermutlich überwiegend durch Denitrifikation, auf weniger als die Hälfte gesunken. Die Temperaturschichtung führte im Tiefenwasser des Sees bereits zu einem starken Sauerstoffdefizit (4 % Sättigung) und nach Aufzehrung des Nitrats zur Bildung von Schwefelwasserstoff. Das Phytoplankton (4,2 mm³/l Biovolumen) setzte sich jetzt neben centrischen Kieselalgen (*Aulacoseira granulata*) aus Cryptophyceen und dem Dinoflagellaten *Ceratium hirundinella* zusammen. Der anorganische Phosphor war nahezu aufgebraucht.

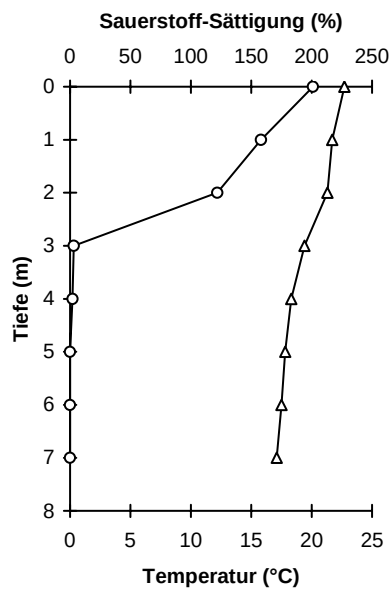
Im **August** nahm die Gesamtposphorkonzentration auffällig zu (0,13 mg/l P), was mit einem Anstieg der Phytoplanktonbiomasse auf 117 µg/l Chlorophyll a bzw. 27,3 mm³/l Biovolumen einherging. Daraus resultierte eine geringe Sichttiefe von 0,6 m und eine Sauerstoffsättigung von 200 % im Oberflächenwasser. *Ceratium* machte zu diesem Zeitpunkt etwa die Hälfte der Phytoplanktonbiomasse aus, die Kieselalge *Aulacoseira granulata* und die fadenförmige Cyanobakterien-Art *Aphanizomenon flos-aquae* bildeten je ein Viertel des Biovolumens. Die Zunahme einiger oxidierten Stoffe im Tiefenwasser (Nitrat, Nitrit, Sulfat) deutet darauf hin, dass vorübergehend eine Aufhebung der Schichtung stattgefunden hatte, die das Planktonwachstum durch Einmischung nährstoffreichen Tiefenwassers in die obere Wasserzone begünstigt haben könnte. Möglicherweise war dies im niederschlagsreichen August durch vermehrten Zustrom von Schwentinewasser verursacht, das gleichzeitig für eine erneute Phosphorzufuhr sorgte. Anorganischer Stickstoff war jetzt im Oberflächenwasser kaum noch vorhanden. Das Metalimnion hatte sich nach oben verlagert (zwischen 2 und 3 m Wassertiefe), und die sauerstofffreie Zone hatte sich entsprechend ausgedehnt.



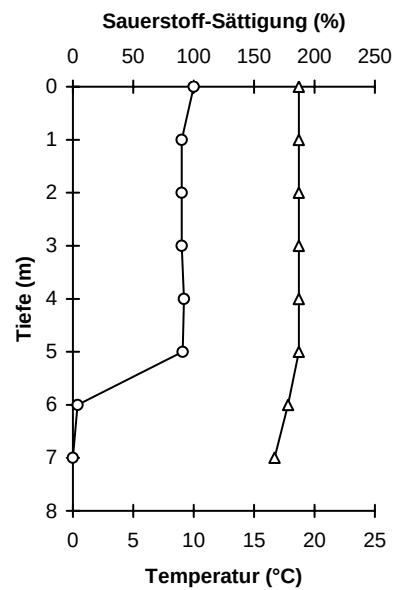
Februar



Juni



August



September

Abbildung 10: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Stendorfer See im Frühjahr und Sommer 2002;
Temperatur Δ Sauerstoff $\circ$

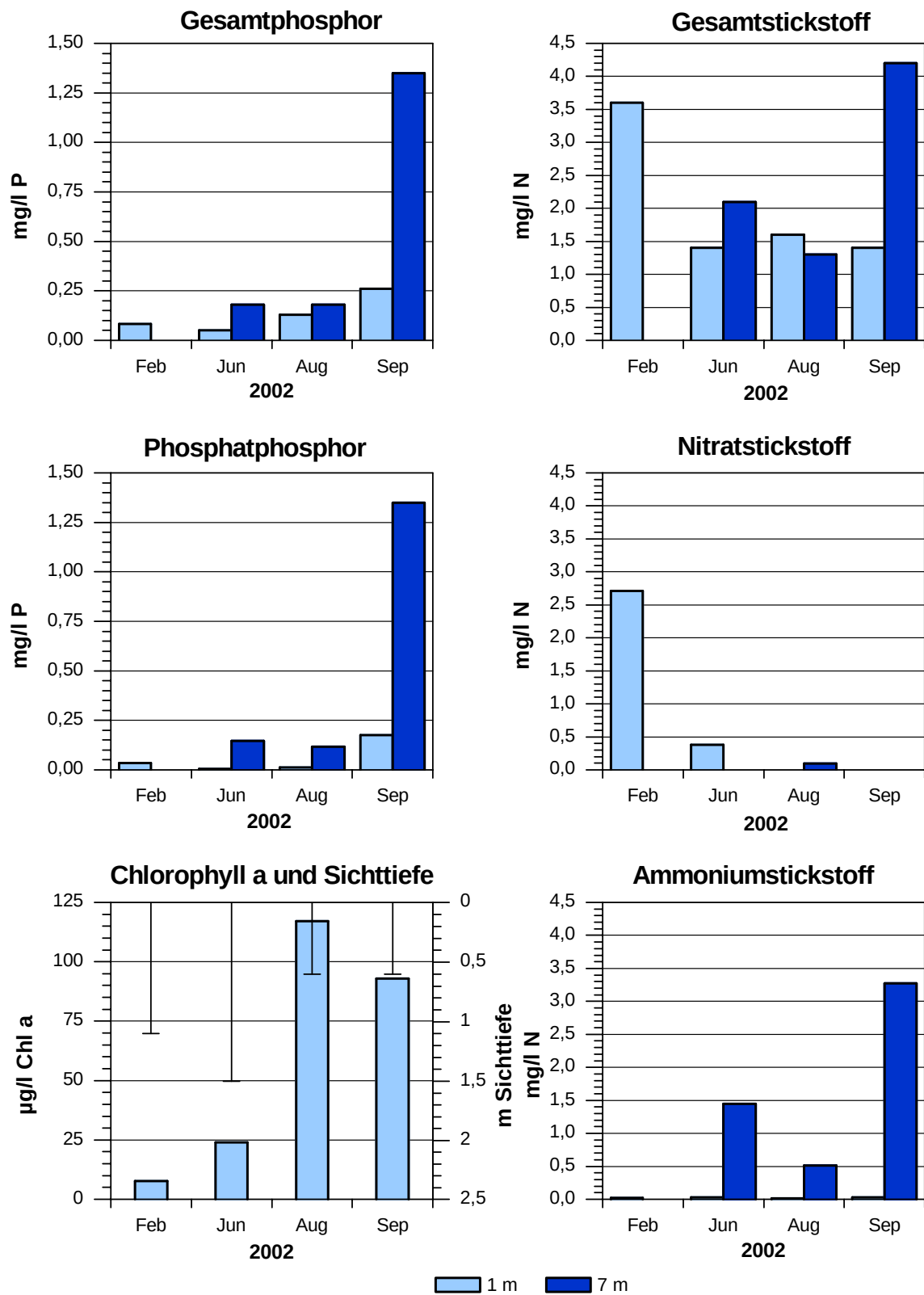


Abbildung 11: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefen (m) im Stendorfer See 2002

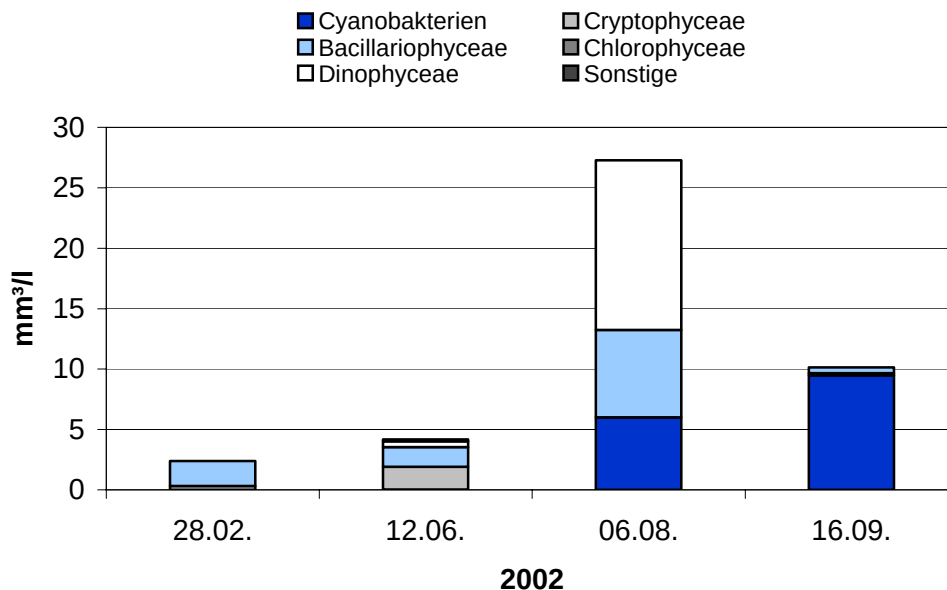


Abbildung 12: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Stendorfer See 2002

Im **September** war der Gesamtphosphor im Oberflächenwasser weiter angestiegen (0,26 mg/l P), vermutlich durch das Absinken der Sprungschicht auf jetzt etwa 5 m und Einmischen von phosphorreichem Tiefenwasser ins Epilimnion. Die Phytoplanktonbiomasse hatte sich mit 10,1 mm³/l Biovolumen mehr als halbiert, hielt sich aber weiter auf hohem Niveau (93 µg/l Chlorophyll a). Die Phytoplanktongemeinschaft wurde fast ausschließlich von coccalen Cyanobakterien der Gattung *Microcystis* dominiert. Anorganischer Phosphor war reichlich vorhanden (0,175 mg/l P). Das Verhältnis Gesamtstickstoff zu Gesamtphosphor, das bereits seit Februar kontinuierlich abnahm, sank deutlich unter 7 (5,4), was auf eine potenzielle Wachstumslimitation des Phytoplanktons durch Stickstoff hindeutet. Im Tiefenwasser hatten sich große Mengen an Phosphor (1,5 mg/l P) und Ammonium (3,2 mg/l N) angereichert.

Das Zooplankton, ebenfalls von SPETH & SPETH (2002) analysiert, schien im Stendorfer See insgesamt eine untergeordnete Rolle zu spielen. Lediglich Rädertiere traten vorübergehend (Juni) etwas häufiger auf.

Insgesamt sind die Stoffumsätze im Freiwasser des Stendorfer Sees durch die Zuflüsse aus der nitratreichen Schwentine geprägt. Der See wirkt als Reaktionsbecken für die Denitrifikation, wobei die hierfür notwendige organische Substanz größtenteils durch die Algenbiomasse geliefert wird. Ist das Nitrat in abflussarmen Zeiten verbraucht, tritt

Stickstofflimitierung ein. Eine vorübergehende Aufhebung der Schichtung kann die Algenproduktion forcieren, indem nährstoffreiches Tiefenwasser in die oberen Zonen gelangt. Das Fehlen größerer Zooplanktonarten deutet auf eine gestörte Nahrungskette im Freiwasser.

Zum Fischbestand des Stendorfer Sees gibt es keine Angaben.

Der Stendorfer See wird bereits von OHLE (1959) erwähnt. Leitfähigkeit, Hydrogenkarbonat-, Chlorid- und Sulfatkonzentrationen lagen in den 1950er Jahren in einem ähnlichen Bereich wie heute (elektrische Leitfähigkeit: 410 µS/cm₂₀, Hydrogenkarbonat: 3,46 mval/l, Chlorid: 25,0 mg/l und Sulfat: 24,5 mg/l). Bereits damals gab es also vermutlich eine deutliche Eutrophierung im Stendorfer See.

Seegrund

Die Besiedlung des Seegrundes des Stendorfer Sees wurde 2001 von OTTO (2001) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Im Stendorfer See wurden 40 Taxa gefunden, von denen die Zuckmückenlarven (17 Taxa) und die Weichtiere (11 Taxa) den größten Anteil hatten. In den flacheren Bereichen war ein vergleichsweise artenreiche ufertypische Fauna zu finden. Uferti-

sche Zerkleinerer und Weidegänger (Abbildung 13) waren bis zu einer Wassertiefe von 3 m zu finden, der Übergang zur Tiefenzone befand sich zwischen 3 und 4 m, die Uferzone ist damit recht schmal.

Mit Ausnahme der Wenigborster, die in allen Tiefen in Dichten von 1000 bis 4000 Ind./m² vertreten waren, waren die Individuendichten eher gering. In der Tiefenzone dominierte die Sauerstoffmangel tolerierende Larve der Büschelmücke *Chaborus flavicans* mit Dichten über 1000 Ind./m². Daneben kam aber auch die Zuckmückenlarve *Chironomus plumosus* in höheren Dichten vor.

Auf Grund der Anwesenheit von *Chironomus plumosus* in der Tiefenzone wurde der Stendorfer See als *Chironomus plumosus*-See im Sinne von THIENEMANN (1922) eingestuft. Die geringe Tiefenausdehnung der Uferzone zeigt den hohen Trophiegrad des Sees an.

Zur Bonitierung des Stendorfer Sees aus fischereilicher Sicht wurde 1951 von UTERMÖHL (unveröff.) ein Gutachten erstellt. Der Sauerstoffgehalt lag in 4 m Wassertiefe bereits unter 2 mg/l. Der Seegrund war mit Benthostieren jedoch sehr gut besiedelt. Sehr häufig waren die Zuckmückenlarve *Chironomus plumosus* und *Tanytus* sp. Auch Wenigborster traten an allen Stellen recht häufig auf. Büschelmückenlarven wurden in mittlerer Dichte

gefunden. Insgesamt zeigte sich bezüglich der Zusammensetzung der Fauna also eine recht ähnliches Bild, die Individuendichte wurde jedoch höher eingeschätzt als von OTTO.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebiets

Die Stendorfer See ist Teil des FFH-Gebietes „Gebiet der Oberen Schwentine“, das 2004 als FFH-Gebiet gemeldet worden ist.

Die fischereiliche Nutzung des **Sees** erfolgt durch einen Angelverein.

Die Beschreibung der **Ufernutzung** folgt im wesentlichen STUHR (2002). Das Westufer wird vom Gelände des nur locker bebauten, parkähnlichen Gut Stendorf eingenommen. Hier befinden sich drei Einzelbootsstege, davon einer in einer künstlichen Bucht, sowie eine kleine Badestelle. Nördlich des Schwentineabflusses befindet sich ein Jagdsitz im Röhricht. Die übrigen Bereiche werden entweder durch Wald (Nordufer, südliches Westufer) oder überwiegend artenarmes Grünland eingenommen. Nördlich der Schwentinemündung gibt es eine etwa 10 m breite Badestelle. Insgesamt ist die Erholungsnutzung am Stendorfer See gering. Er wird überwiegend von Anwohnern genutzt.

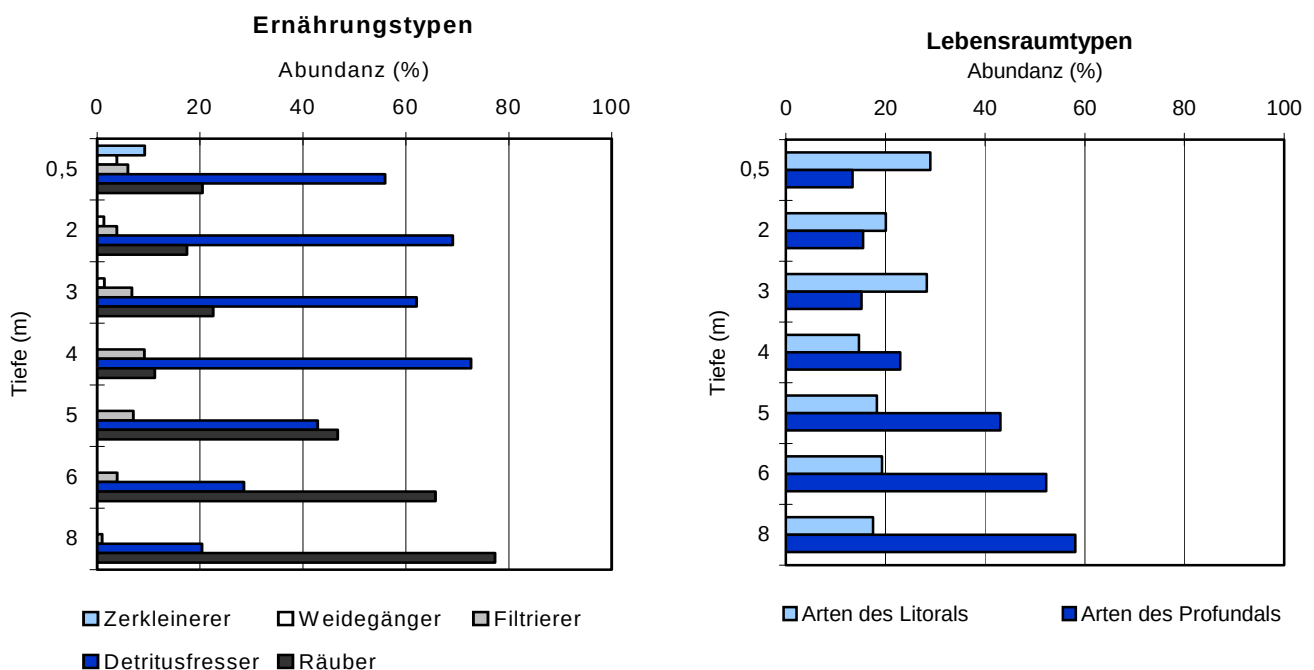


Abbildung 13: Das Makrozoobenthos im Stendorfer See; Abundanz als Anteil an der Gesamtindividuenzahl der Ernährungs- und Lebensraumtypen in den verschiedenen Wassertiefen

Im **Einzugsgebiet** des Stendorfer Sees wird etwa die Hälfte der Fläche landwirtschaftlich genutzt, davon 70 % als Acker, 30 % als Grünland. 4,2 % der Fläche sind Wasserflächen, etwa 2,5 % sind Siedlung. Der Waldanteil ist mit 41 % sehr hoch. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich 0,70 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche eher hoch.

Abwasser erhält der Stendorfer See aus 15 Hauskläranlagen mit insgesamt 96 EW des Ortes Kas-

seedorf sowie 15 Hauskläranlagen mit 158 EW aus Bergfeld.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im Folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Stendorfer See grob abgeschätzt (Abbildung 14 und Tabelle 4).

Tabelle 4: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Stendorfer See aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	79				
Acker	668	0,5	334	20	13.360
Grünland	291	0,2	58	10	2.910
Großvieheinheiten	671	0,20	134	0,9	604
Moor	10	0,2	2	10	100
Wald	765	0,05	38	7	5.355
Siedlung	46	0,8	35	13	598
Andere Nutzung	1	0,1	0	10	10
Summe	1.860		601		22.937
Niederschlag auf die Seefläche	54	0,15	8	12	648
Punktquellen	Einleitmenge	P-Konzentration	P-Eintrag	N-Konzentration	N-Eintrag
Schmutzwasser	[m³]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
KA Kasseedorf	36.000	0,5	18	40	1440
Haus-KA & Kasseedorf	5.256	8	42	80	420
Haus-KA & Bergfeld	8.650	8	69	80	692
Summe			129		2.552
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			738,5	26.137	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			1,37	48,40	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,40	13,76	

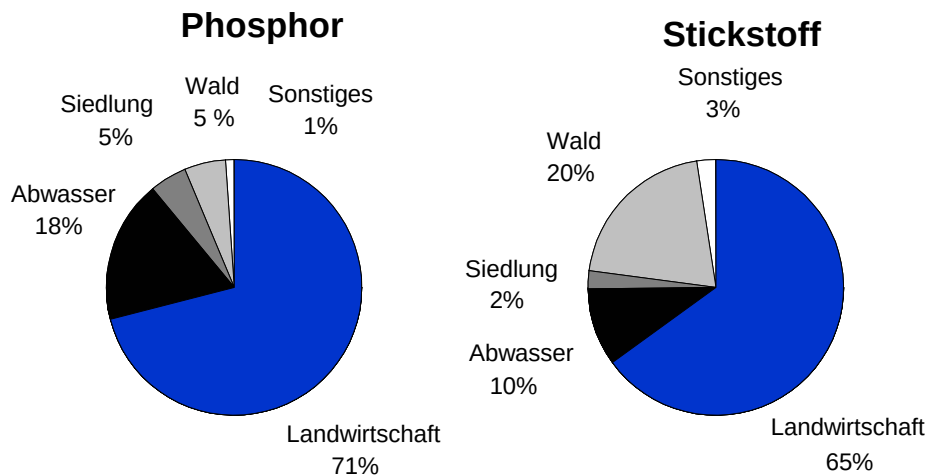


Abbildung 14: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Stendorfer See

Die Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 739 kg/a Phosphor und bei 26,1 t/a Stickstoff. Die Hauptquelle beim Phosphor (ca. 71 %) und beim Stickstoff (65 %) stellt die landwirtschaftliche Flächennutzung dar. Aber auch die Abwasserbeseitigung hat mit 18 % der Phosphor-Belastung und fast 10 % der Stickstoffbelastung noch einen relativ hohen Anteil an dem Nährstoffeintrag. Mit jährlich 1,37 g Phos-

phor pro m² Seefläche ist die Flächenbelastung des Stendorfer Sees relativ hoch.

Die Berechnung der zu erwartenden Phosphorkonzentration nach VOLLENWEIDER & KEREKES (1980) anhand der Phosphoreinträge kann für den Stendorfer See nur mit Vorbehalt erfolgen, da der See stark durchströmt ist:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E :	:	= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L :	1,37	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m ²)
T_W :	0,36	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z :	3,9	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{1,37 * 0,36}{3,9 (1 + \sqrt{0,36})} = 0,08 \text{ mg/l P}$$

Die zu erwartende Phosphorkonzentration lag mit 0,08 mg/l Phosphor bei der im Frühjahr gemessenen Konzentration (0,082 mg/l P). Da der See aber stark durchströmt ist und die Phosphorkonzentrationen im See im Lauf des Jahres auf das dreifache anstiegen, ist die Relevanz dieser Aussage fraglich. Ob der Stendorfer See nun als Phosphor-Quelle oder Senke wirkt, kann letzten Endes nur durch Messungen in der Schwentine und/oder genauere Messungen im See bestimmt werden. Eine Abschätzung der Bilanzgrößen, die aber wegen der starken Durchströmung und der

geringen räumlichen und zeitlichen Probedichte nur eine sehr grobe Einschätzung sein kann, weist darauf hin, dass der Stendorfer See übers Jahr betrachtet als schwache Quelle für Phosphor bzw. neutral wirkt (LANU 2005).

Bewertung

Der Stendorfer See besitzt ein im Verhältnis zu seiner Seefläche recht großes Einzugsgebiet und damit von Natur aus die Voraussetzung für einen

eher nährstoffreichen Zustand. Die derzeitige jährliche Nährstoffbelastung ist mit 1,37 g/m² Seefläche P und 48,4 g/m² N hoch.

Durch seine instabile Schichtung und die Abhängigkeit vom zufließendem Schwentinewasser waren die Umsatzprozesse relativ instabil (zeitweilig sehr hohe Chlorophyllkonzentrationen, intensive Denitrifikation) und wiesen vergleichsweise starke Schwankungen auf. Durch die temporäre Auflösung der Schichtung wurden das Algenwachstum immer wieder intensiviert.

Die Phytoplanktonentwicklung wurde überwiegend durch das Wirken abiotischer Faktoren (P-Rezirkulierung, N-Limitation durch Denitrifikation) bestimmt, während das Zooplankton auf das Algenwachstum keinen sichtbaren Einfluss hatte.

Die Ufervegetation des Stendorfer Sees zeigt zwar deutliche Eutrophierungserscheinungen, weist mit Unterwasserpflanzen-, Schwimmblatt- und Röhrichtzone eine relativ intakte, nur wenig durch Erholungsnutzung oder Beweidung beeinträchtigte Zonierung auf.

Der Stendorfer See wurde bereits 1983 vom LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) untersucht. Wegen der unterschiedlichen Methodik, der insgesamt sehr großen Schwankungen in diesem See und der 2002 extremen Witterungsverhältnisse ist ein Vergleich der Daten nur bedingt möglich. Deutliche Unterschiede gibt es in der Ausdehnung der Unterwasserpflanzen, die 1983 nahezu völlig fehlten, 2002 jedoch in allen Uferbereichen Wassertiefen bis 2 m besiedelten. Dies deutet auf eine merkliche Verringerung der Wassertrübung und damit der Trophie hin.

Empfehlungen

Nach dem Bewertungsschema der LAWA (1998) wäre der potentielle trophische Zustand dieses Sees schwach eutroph (e1), sein gegenwärtiger Zustand ist schwach polytroph (p1). Der anzustrebende Zustand, der dem guten ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie entspricht, wäre hoch eutroph (eu2). Um diesen Zustand zu erreichen, müsste die jährliche Phosphorbelastung auf etwa 1,0 g/m² Seefläche, d.h. um etwa 180 kg P, verringert werden. Folgende Möglichkeiten werden empfohlen:

- Die Belastung durch Abwasser hat mit 18 % einen verhältnismäßig großen Anteil an der P-Belastung des Sees, wobei die Hauskläranlagen den größten Anteil haben. Hier sollte als erstes geprüft werden, ob der Anschluss an die Kläranlage Kasseedorf eine finanziell realisierbare Möglichkeit darstellt. Wo dies in weiter entfernten Gehöften nicht möglich ist, sollte die Verbesserung der Klärtechnik angeregt und gefördert werden.
- Die Kläranlage Kasseedorf entwässert über einen Graben direkt in den Stendorfer See. Hier könnte geprüft werden, inwieweit eine Nitrifizierung des Ablaufs mit gezielter Einleitung über dem Seegrund sich positiv auf das Phosphorbindungsvermögen des Sees auswirken kann. Hierzu sollte eine separate Studie durchgeführt werden.
- Den größten Teil an der Belastung macht die landwirtschaftliche Flächennutzung aus. Durch Gewässerrand- und Pufferstreifen könnte insbesondere im gefällereichen Oberlauf der Schwentine der Phosphoreintrag erheblich verringert werden. An Strecken wie der zwischen Voßberg und Kasseedorf, aber auch der gefällereichen Strecke oberhalb von Kasseedorf (soweit nicht bereits extensiv genutzt) wäre die Anlage solcher Randstreifen besonders effektiv.
- Insbesondere durch die direkt an den See angrenzenden Flächen kann es zu Nährstoffeinträgen kommen. Daher sollten die zwischen Kasseedorf und Stendorfer See an der Schwentine gelegenen entwässerten Grünlandflächen (ca. 30 ha), die vermutlich ehemalige Niedermoorflächen sind, extensiviert und der Grundwasserspiegel angehoben werden. Insbesondere die nach STUHR (2002) brachliegenden Flächen südlich der Schwentine-mündung, die allerdings nur einen relativ kleinen Anteil ausmachen, bieten sich hierfür an. Ähnliches gilt für das am Südwestufer gelegene Feuchtgrünland, deren Entwässerungsgräben jetzt direkt in den See münden.

Sibbersdorfer See (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1829
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Eutin
Gemeinde:	Fissau/Sibbersdorf
Eigentümer:	Land Schleswig-Holstein
Pächter:	Gewerblicher Fischer
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	401040 - 441840
Hochwerte:	600226 - 601000
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	31,9
Teileinzugsgebiet (km²):	13,4
Seefläche (km²):	0,55
Seevolumen (Mio. m³) bei 26,9 m ü.NN:	1,93
Maximale Tiefe (m):	5,8
Mittlere Tiefe (m):	3,4
Uferlänge (km):	3,8
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a):	0,19
(bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km²))	
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	56,8
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	16,4
Uferentwicklung:	1,4
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	-
Mischungsverhalten:	instabile Schichtung
Seetyp	11

Entstehung

Die eiszeitliche Entstehung des Sibbersdorfer Sees nach GRIPP (1953) ist in LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) dargestellt: die aus Osten vorstoßende Eutiner Gletscherzunge schob das ehemalige große Becken des Kellersees aus, das den Sibbersdorfer, den Stendorfer und den Großen und Kleinen Eutiner See umfasste. Durch weniger mächtige Moränen folgender Eisvorstöße wurden diese Seen später vom Becken des heutigen Kellersees abgetrennt.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Der Sibbersdorfer See ist der zweite größere See, der von der Schwentine durchflossen wird. Die Fließstrecke zwischen diesen beiden Seen beträgt

etwa 4 km, wobei auf der Hälfte der Strecke ein weiteres Fließgewässer einmündet, das den Saggauer See entwässert (Abbildung 15). Die Fläche des oberirdischen Teileinzugsgebiets des Sibbersdorfer Sees beträgt 13,4 km². Das gesamte Einzugsgebiet ist 31,9 km² groß und beträgt damit das 57fache seiner Seefläche (0,55 km²). Auch im Verhältnis zum Volumen ist das Einzugsgebiet des Sibbersdorfer Sees größer als das des stromaufwärts gelegenen Stendorfer Sees.

Seine direkte Umgebung ist vor allem durch Grünlandnutzung, im Süden auch durch Acker, geprägt. Die unversiegelten Böden des Einzugsgebiets bestehen im Norden überwiegend aus Geschiebelehm, im Süden aus sandigen Ablagerungen, im Westen und Osten befindet sich mariner Sand über Niedermoor.

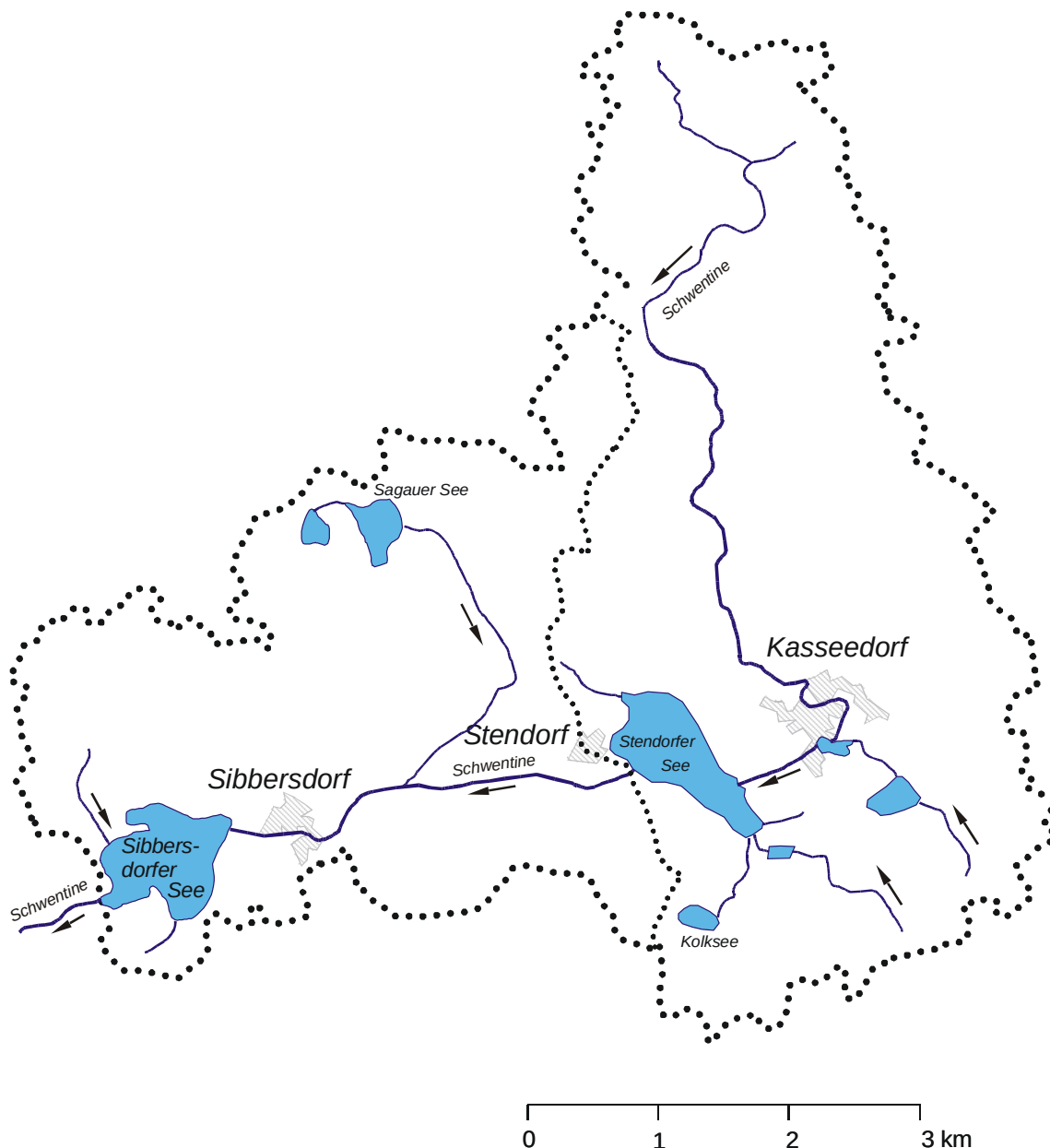


Abbildung 15 : Einzugsgebiet des Sibbersdorfer Sees

Die Schwentine mündet im Nordosten in den See und verlässt ihn wieder am Südufer (Abbildung 15). Weitere, sehr viel kleinere Zuflüsse gibt es im Süden sowie im Norden des Sees. Die auf Grund der Einzugsgebietsgröße bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von $10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ berechnete theoretische Wasseraufenthaltszeit ist mit 0,19 Jahren (entspricht 2,3 Monate) sehr kurz.

In Abbildung 16 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt.

Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als im langjährigen Mittel, insbesondere Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002 war gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

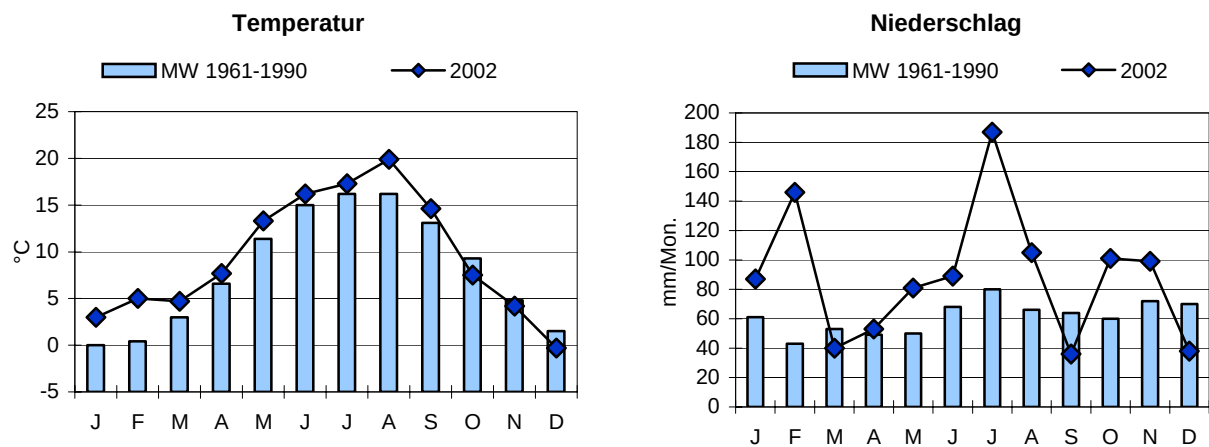


Abbildung 16: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen für 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Die Fläche des Sibbersdorfer Sees bildet annähernd ein Quadrat, bei dem die Ecken als Buchten ausgebildet sind. Vor der nordöstlichen Bucht befindet sich eine Insel. Die Ufer fallen zunächst steil ab, bevor der Seeboden relativ eben verläuft,

so dass ein pfannenförmiges Becken entsteht. Die tiefsten Bereiche (5,8 m) liegen etwa in der Mitte (Abbildung 17).

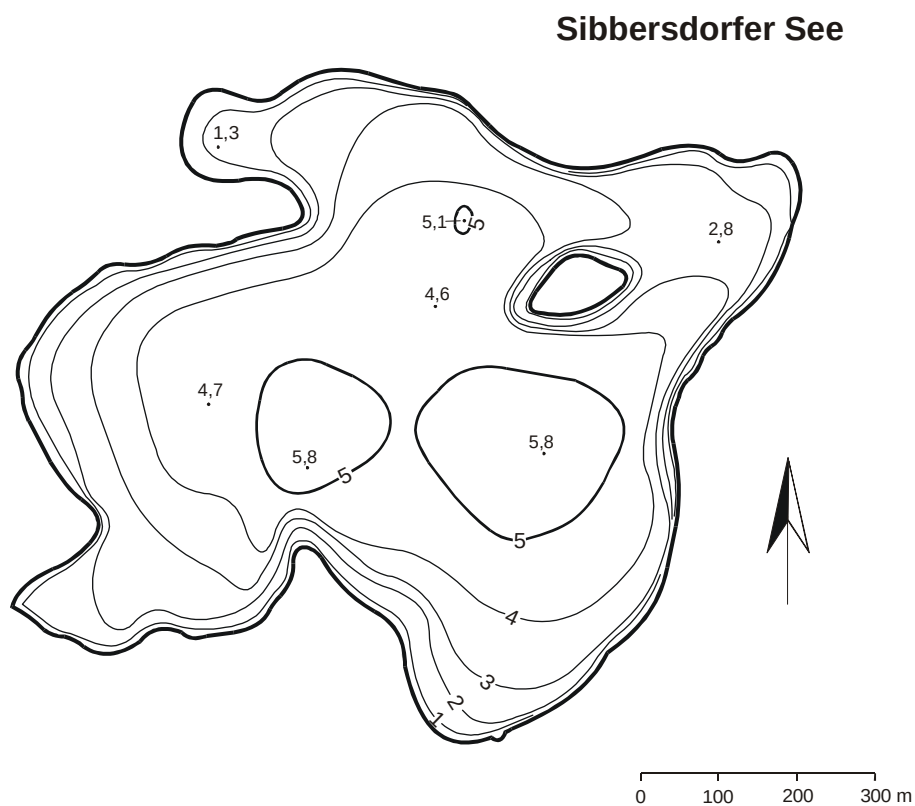


Abbildung 17: Tiefenplan des Sibbersdorfer Sees

Der Sibbersdorfer See wies 2002 nur eine sehr schwach ausgeprägte Temperaturschichtung auf (über 17 °C im Tiefenwasser). Lediglich im August war, verursacht durch die hohe Lufttemperatur und entsprechende Temperaturen im Oberflächenwasser, eine deutliche Schichtung vorhanden. Er entspricht damit dem Typ 11 der Wasserrahmenrichtlinie (MATHES et al. 2002).

Ufer

Die Ufervegetation des Sibbersdorfer Sees wurde im Auftrag des Landesamtes von STUHR (2002) grob erfasst. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Ufergehölze sind am Sibbersdorfer See nur am Nordufer, im Bereich der Landzunge im Nordwesten sowie in Südwesten und Südosten als mehr oder weniger geschlossene und meist nur schmale Säume vorhanden. Am Ostufer ist streckenweise zwischen Weidegrünland und Ufer ein Brachestreifen abgetrennt, auf dem vermehrt Gehölze wachsen. Am nördlichen Westufer und am westlichen Südufer sind kleinflächig zwei **Bruchwälder** bzw. **Brüche** entwickelt. Der Unterwuchs der von Schwarzerle *Alnus glutinosa* und z.T. Grauweide *Salix cinerea* gebildeten Gehölze ist von Nässezeigern geprägt, darunter Sumpfschilf *Carex acutiformis*, Wasserröhricht *Mentha aquatica*, Sumpfschwertlilie *Iris pseudacorus*, Uferwolfstrapp *Lycopus europaeus* und Bittersüßer Nachtschatten *Solanum dulcamara*. Zudem finden sich in der nördlichen Fläche Bestände des nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdeten Sumpffarns *Thelypteris palustris* (RL 3).

Artenreiches **Feuchtgrünland** findet sich entlang des gesamten Westufers, meist als mehr oder weniger schmaler Streifen zwischen den Grünlandflächen und dem Röhricht. Insbesondere an der Bucht am Nordwestufer dehnt sich eine derartige Fläche auf gut 1 ha Größe aus und weist zahlreiche gefährdete Arten auf, darunter Sumpfsternmiere *Stellaria palustris* (RL 3), Schildehrenpreis *Veronica scutellata* (RL 3), Sumpfdreizack *Triglochin palustre* (RL 3), Fieberklee *Menyanthes trifoliata* (RL 3), Zungenhahnenfuß *Ranunculus lingua* (RL 3) und Straußgillweiderich *Lysimachia thyrsiflora* (RL 3).

Der **Röhrichtgürtel** ist am Sibbersdorfer See trotz vieler kleiner Lücken auf etwa auf 80 – 90 % der Uferlinie ausgebildet. Neben dem Schilf *Phragmites australis* bilden in einzelnen Uferbereichen weitere Arten Dominanzbestände. So ist am

Westufer z.T. der beweidungsresistentere Kalmus *Acorus calamus* die aspektprägende Art und bildet dort einen etwa 6 m breiten Saum. Schmalblättriger Rohrkolben *Typha angustifolia* und Seebirse *Schoenoplectus lacustris* sind vielfach dem Schilfröhricht seewärts saumartig vorgelagert, Sumpfschilf *Carex acutiformis*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum* und Wasserschilf *Glyceria maxima* dominieren vielerorts den Flachwasserbereich bis um 0,5 m Wassertiefe. Die Großröhrichte besiedeln Wassertiefen bis um 1 m, ihre Breite liegt meist um 5 m, nur im Nordwesten sind sie mit 10 – 15 m z.T. breiter entwickelt. Bestandsrückgänge des Schilfröhrichts wurden um die Möweninsel herum beobachtet, die gegenwärtig fast ohne Wasserröhricht ist.

Eine **Schwimmbblattzone** in großflächiger Ausprägung existiert v.a. im Nordwesten des Sees, wo Bestände der Gelben Teichrose *Nuphar lutea* in einer Bucht auf über 100 m Länge und in Breiten bis um 30 m entwickelt sind. Weitere kleinere Vorkommen, auch zusammen mit der Weißen Seerose *Nymphaea alba*, finden sich im Südwesten vor dem Schwentineablauf und im Südosten. Die Schwimmbblattbestände dehnen sich meist bis um 1 m, max. bis 1,4 m Wassertiefe aus.

Die Besiedlung mit **Unterwasserpflanzen** ist teilweise nur spärlich, in vielen Uferbereichen dominieren Bestände fädiger Grünalgen. Insgesamt wurden neun Arten gefunden. Eine recht häufige Tauchblattart ist der Sumpfteichfaden *Zannichellia palustris*, der fast im gesamten Gewässer regelmäßig anzutreffen ist. Nicht selten ist zudem das Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus*, das v.a. am ehemals beweideten nördlichen Ostufer auftrat. Weitere Arten wurden eher vereinzelt bis max. 1,8 m Wassertiefe beobachtet, v.a. im Nordosten und im Nordwesten des Sees, darunter Krauses Laichkraut *Potamogeton crispus*, Spreizender Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus*, Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*, Wasserstern *Callitriche sp.*, Schwanenblume *Butomus umbellatus* und das gefährdete Zwerglaichkraut *Potamogeton pusillus* (RL 3). Mit 2 m Wassertiefe erreichte der Einfache Igelkolben *Sparganium cf. emersum* vor der Schwentineeinemündung die größte Siedlungstiefe submerser Arten. Armleuchteralgen wurden nicht gefunden.

Zwar hat sich die Besiedlung mit Unterwasserpflanzen im Sibbersdorfer See im Vergleich mit dem für 1983 konstatierten nahezu makrophytenlosen Zustand (LAWAKÜ 1993) wesentlich verbessert, die relativ geringe Artenzahl und spärliche Besiedlung bei den Tauchblattpflanzen sowie die häufige Dominanz fädiger Grünalgen weisen aber auf immer noch auf gestörte Verhältnisse, so dass die Unterwasservegetation nur als von mittlerer

Bedeutung eingestuft werden kann. In seinem Wert höher einzuschätzen ist der breit ausgebildete und naturnahe Verlandungsbereich im Nordwesten des Sees, der neben einer schön ausgebildeten Zonierung mit Schwimmblatt- und Röhrichtgürtellandseitig auch großflächig Feuchtgrünland mit zahlreichen gefährdeten Arten aufweist.

Freiwasser

Der Sibbersdorfer See wies im Sommer eine relativ schwache thermische Schichtung auf (Abbildung 18). Bei Calciumkonzentrationen um 81 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität zwischen 3,1 und 3,8 mmol/l (Oberflächenwasser) sehr gut gepuffert. Die pH-Werte lagen zwischen 8,5 und 9,0. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte mit Werten zwischen 39 und 49 mS/m, war insgesamt aber eher gering.

Die Gesamtposphorkonzentrationen lagen mit 0,092 mg/l P im Frühjahr in einem mittleren Bereich, stiegen im Verlauf des Sommers jedoch auf den sehr hohen Wert von 0,3 mg/l P (Abbildung 29). Die Stickstoffkonzentrationen lagen mit einem Frühjahrswert von 3,4 mg/l N relativ hoch. Anorganisch gelöster Phosphor war stets vorhanden. Stickstoff stellte möglicherweise bereits im Juni den Minimumfaktor dar.

Bereits Ende **Februar** zeigte sich im Sibbersdorfer See bei Sichttiefen von 0,6 m der Beginn der Entwicklung einer Frühjahrsblüte, die ein Biovolumen von 19,5 mm³/l bzw. ein Chlorophyll a-Gehalt von 59 µg/l erreichte (Abbildung 20). Das Phytoplankton bestand fast ausschließlich aus zentralen Kieselalgen, insbesondere *Stephanodiscus*-Arten, die trotz stetem Zustrom von Schwentinewasser die Silikatkonzentrationen auf unter 3 mg/l senken konnten (SPETH & SPETH 2002). Bei Gesamtposphorkonzentrationen von 0,092 mg/l P war der Anteil des anorganisch gelösten Phosphats entsprechend gering (0,011 mg/l P). Anorganischer Stickstoff war als Nitrat noch reichlich vorhanden (2,3 mg/l N), erhöhte Nitritkonzentrationen (0,022 mg/l N) wiesen aber bereits auf Denitrifikationsprozesse hin. Obwohl der See vollständig durchmischt schien, wies das Tiefenwasser bereits eine leichte Sauerstoffuntersättigung auf (97 %). Zooplankton, ebenfalls von SPETH & SPETH (2002) analysiert, spielte im Februar noch keine Rolle. Lediglich Wimpertierchen erreichten eine gewisse Häufigkeit.

Mitte **Juni** erreichte die Biomasse des Phytoplanktons ein geringfügig niedrigeres Niveau (53 µg/l Chlorophyll a, 9,9 mm³/l Biovolumen), es bestand nun überwiegend aus Cryptophyceen der Gattung *Cryptomonas*. Nun traten vermehrt Rädertiere

auf, unter den Blattfußkrebse war *Bosmina coregoni* häufiger. Die Gesamtposphorkonzentrationen waren auf 0,15 mg/l P gestiegen. Der Gesamtstickstoff lag überwiegend in organischer Form vor, während Nitrat kaum noch vorhanden war. Vermutlich führten intensive Denitrifikationsprozesse im flussaufwärts gelegenen Stendorfer See sowie auf der sich anschließenden Fließstrecke zu einer drastischen Verringerung der Gesamtstickstoffkonzentration von 3,4 auf 1,5 mg/l N. Die Intensität der Zehrungsprozesse ist an der Sauerstoffuntersättigung ab 3 m Wassertiefe erkennbar, die, obwohl kaum ein Temperaturunterschied zwischen Oberflächen- und Tiefenwasser bestand, bei 5 m Wassertiefe nur noch etwa 50 % betrug. Da bei den meisten Nährstoffen noch kein deutlicher Gradient ausgeprägt war, bestand die Schichtung vermutlich noch nicht sehr lange.

Im **August** hatte sich mit 100 µg/l Chlorophyll a und einem Biovolumen von 21 mm³/l eine hohe Phytoplanktonbiomasse gebildet, die zu über 40 % aus Cyanobakterien der Gattung *Microcystis* und der zur Stickstofffixierung befähigten Art *Anabaena spiroides* bestand. Neben Cyanobakterien wurde die Phytoplanktongemeinschaft durch zentrale Kieselalgen und Cryptophyceen dominiert. Im Zooplankton wurden vermehrt Blattfußkrebse, darunter neben *Bosmina coregoni* auch *Chydorus sphaericus* sowie *Daphnia cucullata* und Vertreter des *D. longispina*-Komplexes gefunden. Auch Ruderfußkrebse, insbesondere cyclopoide Vertreter, erreichten im August ihre höchste Individuendichte. Der anorganische Stickstoff war völlig aufgezehrt, sodass ein Wechsel von P- zu N-Limitation zu verzeichnen war. Das Tiefenwasser war bis zu einer Wassertiefe von 4 m sauerstofffrei, die Temperaturschichtung war jetzt mit einer Differenz von 3,6 °C etwas größer. Trotz der instabilen Schichtungsverhältnisse hatte sich bei den meisten Nährstoffen jetzt ein deutlicher Gradient eingestellt. Auffällig ist insbesondere die Zunahme des Orthophosphats im Tiefenwasser auf 0,24 mg/l P.

Im **September** war der Sibbersdorfer See schon wieder weitgehend durchmischt. Die Phytoplanktonbiomasse nahm im Vergleich zum Vormonat weiter zu (126 µg/l Chlorophyll a). Blaualgen machten jetzt 93 % der Biomasse aus, wobei *Microcystis* spp., vor allem *M. aeruginosa*, dominierten. Blattfußkrebse waren immer noch in vergleichsweise hoher Dichte vertreten. Der Anstieg des Phosphorgehaltes auf 0,3 mg/l P wurde vermutlich teils durch den Anstieg des Phosphorgehaltes in der Schwentine (siehe Stendorfer See) sowie teils durch die Einmischung von phosphorreicher Tiefenwasser mit Auflösung der thermischen Schichtung verursacht. Bei minimalen Sichttiefen von 0,5 m wurde das Phytoplankton wahrscheinlich nicht nur durch Stickstofflimitation

scheinlich nicht nur durch Stickstofflimitation sondern auch durch die geringe Lichtverfügbarkeit in seinem Wachstum begrenzt.

Insgesamt war der Stoffumsatz im Freiwasser des Sibbersdorfer Sees durch das zufließende Schwentinewasser geprägt, das den See zumindest im Sommer mit recht hohen Planktondichten und einem vergleichsweise niedrigen N/P-Verhältnis erreichte. Bereits im Juni gelangte das N/P-Verhältnis in einen Bereich, in dem Phosphor limi-

tierend wirken kann, im August traten stickstofffixierende Cyanobakterien auf. Die Nährstoffe im Tiefenwasser zeigten intensive Zehrungsprozesse an. Durch erhöhte Nährstoffeinträge aus dem Einzugsgebiet lagen die Gesamtphosphorkonzentrationen im Sibbersdorfer See deutlich höher als im Stendorfer See. Der Sibbersdorfer See war aber vermutlich in allen Bereichen besser durchmischt, so dass die Erhöhung der Phosphor- und Ammoniumkonzentrationen im Tiefenwasser dort im September weniger deutlich war.

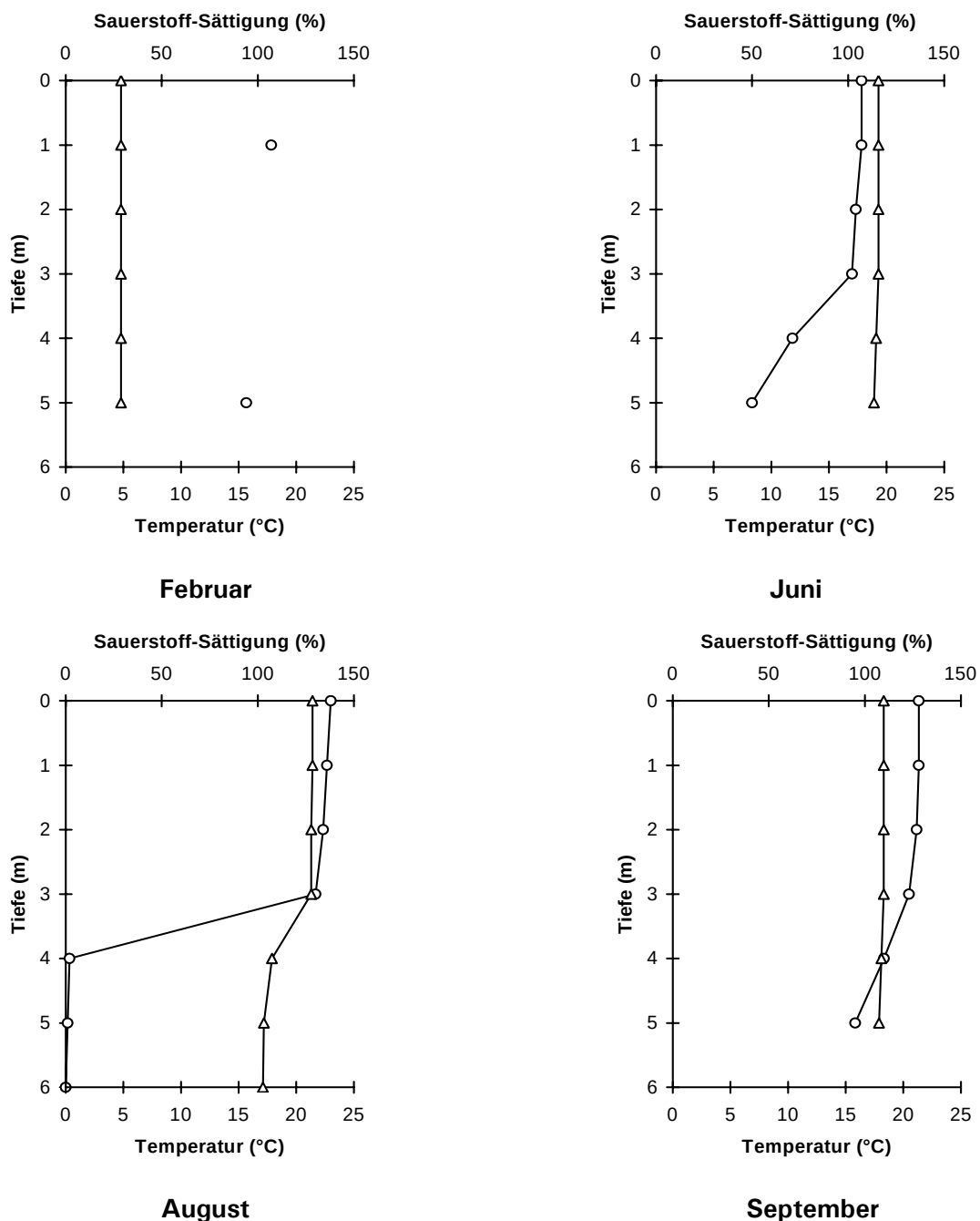


Abbildung 18: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Sibbersdorfer See im Frühjahr und Sommer 2002

Temperatur Δ Sauerstoff O

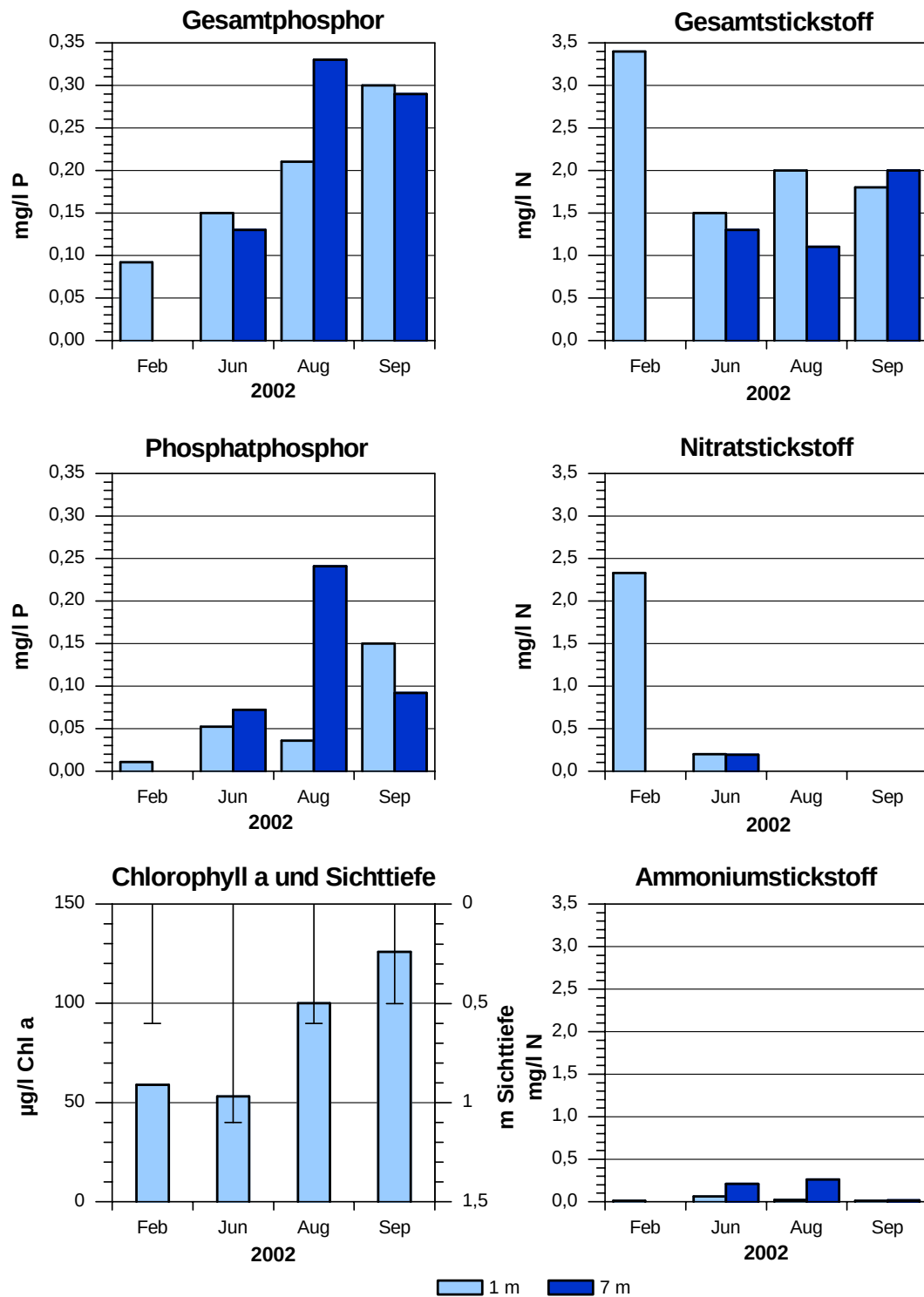


Abbildung 19: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefen (m) im Sibbersdorfer See 2002

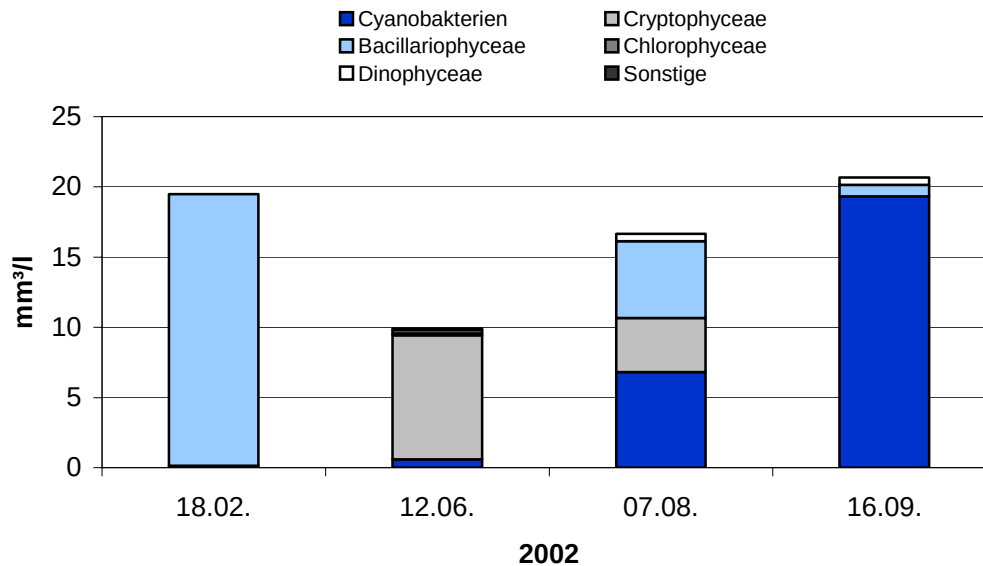


Abbildung 20: Biovolumen der Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Sibbersdorfer See 2002

Das Phytoplankton wies im Sibbersdorfer See, besonders aber im Februar, deutlich höhere Dichten mit höheren Chlorophyllkonzentrationen und geringeren Sichttiefen auf als im Stendorfer See. Es zeigte hinsichtlich seiner dominanten Gruppen (Bacillariophyceae, Cyanobakterien, Cryptophyceae und Dinophyceae) sowie dem geringen Anteil an Grünalgen eine gewisse Ähnlichkeit mit der Phytoplanktonzusammensetzung des flussaufwärts liegenden Sees. Die absolute Phytoplanktonbiomasse und die relativen Anteile der einzelnen Gruppen sowie des Artenspektrums innerhalb der Gruppen unterschieden sich jedoch deutlich. Das Gesamtbiovolumen lag im Sibbersdorfer See bereits im Februar deutlich höher als im Stendorfer See und sank in diesem noch nährstoffreicheren See zu den Untersuchungsterminen nicht unter 10 mm³/l. Die Gruppe der Cyanobakterien wurde im Sibbersdorfer See im wesentlichen von *Anabaena flos-aquae*, *Microcystis wesenbergii* und *Microcystis aeruginosa* dominiert, während im Stendorfer See im August *Aphanizomenon flos-aquae* und im September *Microcystis wesenbergii* auftraten. Im Zooplankton des Sibbersdorfer Sees waren im Gegensatz zu dem des Stendorfer Sees zwar zeitweilig auch größere Formen vorhanden, dies scheint jedoch wegen des intensiven Phytoplanktonwachstums nur einen geringen Einfluss auszuüben.

Nach Angaben von Anglern können im Sibbersdorfer See Aal, Barsch, Brassen, Hecht, Karpfen, Plötze, Schleie, Seeforelle, Weißfisch und Zander gefangen werden. Genauere Angaben zur Fischfauna liegen nicht vor.

Der Sibbersdorfer See wird bereits von OHLE (1959) erwähnt, der für seine Messwerte aber leider nicht den Messzeitpunkt angibt. Von den bei ihm erwähnten Messgrößen lagen Hydrogenkarbonat-, Chlorid- und Sulfatkonzentrationen in den 1950er Jahren in einem ähnlichen Bereich wie heute, während die 2002 gemessenen Leitfähigkeiten deutlich höher waren (elektrische Leitfähigkeit 1950er: 385 μ S/cm₂₀, heute: 440 mS/cm, Hydrogenkarbonat: 3,22 mval/l, Chlorid: 24,5 mg/l und Sulfat: 28,0 mg/l). Bereits damals gab es also eine deutliche Eutrophierung im Sibbersdorfer See.

Seegrund

Die tierische Besiedlung des Sedimentes im Sibbersdorfer See wurde im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2002) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Am Sibbersdorfer See wurden entlang eines Transektes in 1, 2, 3, 4, 5 und 5,5 m Wassertiefe Benthosproben entnommen.

Insgesamt wurden 34 Taxa gefunden. Die artenreichsten Gruppen waren die Zuckmückenlarven (10 Taxa) und die Weichtiere (9 Taxa, davon 3 nur als Schalenfunde).

In allen Tiefen waren Wenigborster in großer Zahl vorhanden. Bei 1 m wurde die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* in großer Zahl gefunden. Weitere typische Vertreter der Uferzone waren zwei Arten von Egeln sowie Wasserspinnen,

Arten von Egelns sowie Wasserspinnen, Wasseraseln *Asellus aquaticus* und Eintagsfliegenlarven *Caenis horaria* und Larven mehrerer Köcherfliegen-Arten. Bei 2 und 3 m Wassertiefe waren die Wasseraseln in großer Zahl vertreten, es kamen aber auch eine große Zahl typischer Vertreter der Tiefenzone, insbesondere die Zuckmückenlarven *Procladius* sp. und *Chironomus* cf. *plumosus*, hinzu (Abbildung 22). Unterhalb von 4 m Wassertiefe, dies entspricht der sauerstofffreien Zone im August 2002, nahm die Artenzahl drastisch ab. Es

dominierten die Wenigborster, daneben wurden *Chaoborus flavicans*, *Procladius* sp., *Ch. cf. plumosus* und weitere Zuckmückenlarven gefunden. Auch Ceratopogoniden erreichten teilweise höhere Dichten. An der tiefsten Stelle waren Wenigborster noch mit über 5200 Ind./m² vertreten, und auch *Procladius* sp. und *Ch. cf. plumosus* kam noch vor.

Insgesamt herrschten bereits ab 3 m Wassertiefe typische Vertreter der Tiefenzone vor.

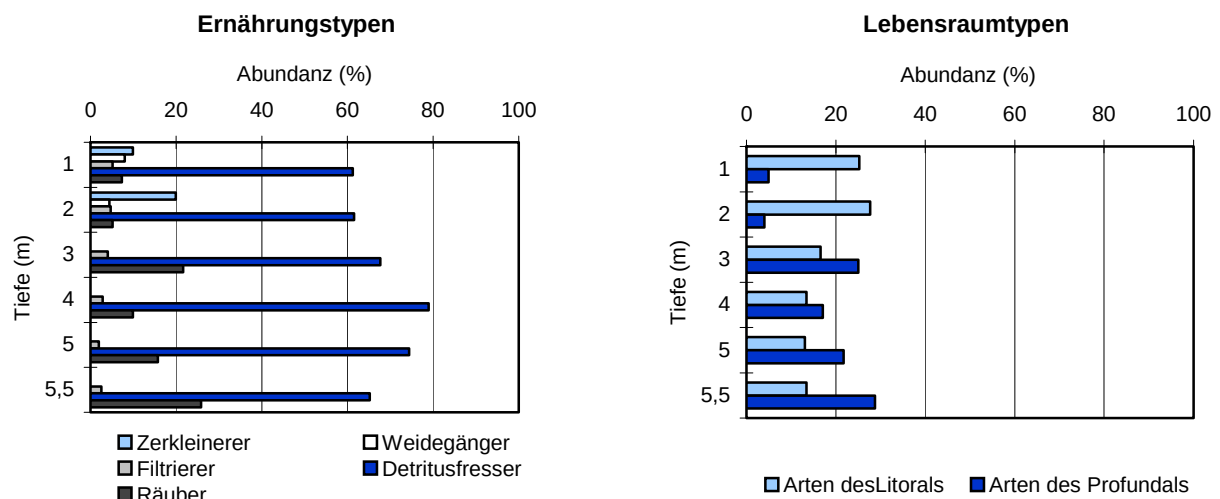


Abbildung 21: Benthos im Sibbersdorfer See; Abundanz als Anteil an der Gesamtindividuenzahl der Ernährungs- und Lebensraumtypen in den verschiedenen Wassertiefen

Wegen seiner geringen Tiefe ist der Sibbersdorfer See nach dem System von THIENEMANN (1922) nur eingeschränkt zu bewerten. Wegen des Vorkommens von *Chironomus plumosus* an der tiefsten Stelle kann er als *Chironomus*-See bezeichnet werden, andererseits deutet die geringe Ausdehnung des Litorals auf einen sehr nährstoffreichen See. Gegenüber den Untersuchungen des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein (1993) von 1983 stellt OTTO keine deutliche Veränderungen fest.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Die fischereiliche Nutzung des Sees erfolgt durch einen gewerblichen Fischer. Angeln ist vom Boot aus möglich. Vom Mai bis September können Ruder- und Tretboote gemietet werden

Die Beschreibung der Ufernutzung folgt STUHR (2002). Die Möwen-**Inseln**, die an den Fischereibetrieb verpachtet ist und von einer Möwenkolonie besiedelt ist, wird jährlich einmal gemäht. Das teils artenreiche Feuchtgrünland des westlichen Seeufers wird extensiv beweidet, in einigen Bereichen gibt es Viehtränken. In der südöstlichen Bucht

finden sich zwei Bootsstege, zwei weitere Stege sowie eine durchs Röhricht führende Zugangsstelle gibt es am Nordufer vor den Siedlungsgrundstücken. Vor den drei großen Grundstücken am südlichen Ostufer werden Schneisen im Röhricht als Bootsliegeplätze und -zugangsstellen genutzt, auf kurzen Strecken ist das Ufer mit Feldsteinen befestigt. Im Süden gibt es ein kleines Freizeitareal mit Rasenfläche und Bank. Direkt daneben befindet sich ein 7 m breite Viehtränke.

Das direkte Teil-Einzugsgebiet des Sees wird zu 75 % landwirtschaftlich (überwiegend als Acker) genutzt. Wald und Forst machen knapp 14 % aus, Gewässer nehmen 5,8 % der Fläche ein, 2,7 % der Fläche ist Siedlungsfläche. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich 0,7 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche mäßig hoch.

Abwasser erhält der Sibbersdorfer See aus 18 Hauskläranlagen (349 EW) der Gemeinde Sibbersdorf sowie 7 Hauskläranlagen (54 EW) der Gemeinde Sagau. Der Ablauf der Kläranlagen Sagau I und II mit einer Einleitmenge von zusammen 10.000 m³ jährlich erreicht über die Schwentine ebenfalls den See.

Belastungssituation des Sees

Die Sibbersdorfer See ist Teil des FFH-Gebietes „Gebiet der Oberen Schwentine“, das seit 2004 als FFH-Gebiet gemeldet worden ist.

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Sibbersdorfer See grob abgeschätzt (Abbildung 22 und Tabelle 5).

Tabelle 5 :Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Sibbersdorfer See aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	77				
Acker	809	0,5	405	20	16.180
Grünland	183	0,2	37	10	1.830
Großvieheinheiten	694	0,20	139	0,9	625
Moor	6	0,2	1,2	10	60
Wald	183	0,05	9,2	7,0	1.281
Siedlung	36	0,8	27	13	468
Andere Nutzung	31	0,05	1,6	10	310
Summe	1.325		619		20.754
Niederschlag auf die Seefläche	55	0,15	8,3	12	660
Punktquellen	Einleitmenge	P-Konzentration	P-Eintrag	N-Konzentration	N-Eintrag
Schmutzwasser	[m³]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
Sagau I	4.000	1,2	5	40	160
Sagau II	6.000	1,5	9	40	240
Haus-KA´s Sagau	2956	8	24	80	236
Haus-KA´s Sibbersdorf	19.108	8	153	80	1529
Summe			190		2.165
km²		Jahresmittelwerte			
aus Einzugsgebiet Schwentine	18,5	0,13	758	2	11.668
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			1.576	35.247	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			2,9	64,09	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,50	10,86	

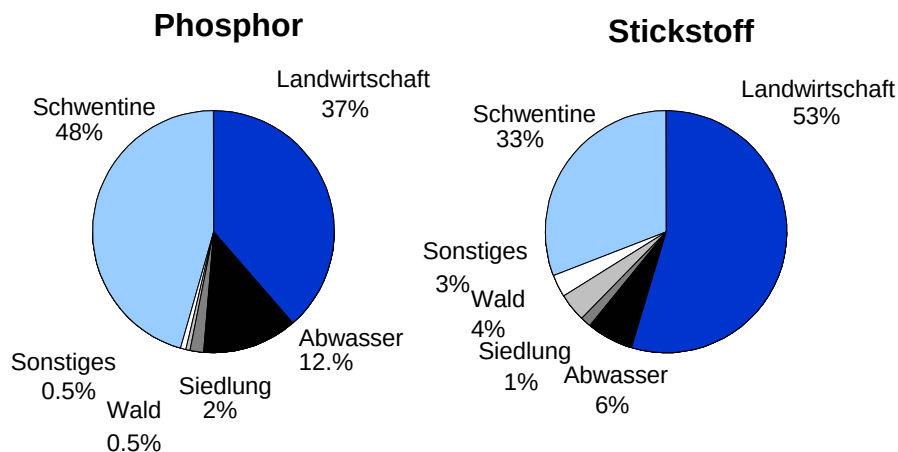


Abbildung 22: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Sibbersdorfer See

Die Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 1,58 t/a Phosphor und bei 35,3 t/a Stickstoff. 48 % des Phosphors gelangt über die Schwentine in den See. Beim Stickstoff trägt die landwirtschaftliche Nutzung aus dem direkten Einzugsgebiet am meisten zur Belastung bei (53 %). Sowohl beim Stickstoff als auch beim Phosphor hat die Belastung durch Abwasser einen vergleichsweise hohen Anteil an

der Gesamtbelastung. Mit jährlich 2,9 g/a·m² Seefläche Phosphor ist die Flächenbelastung des Sibbersdorfer Sees sehr hoch.

Die Berechnung der zu erwartenden Phosphorkonzentration nach VOLLENWEIDER & KEREKES (1980) anhand der Phosphoreinträge kann für den Sibbersdorfer See nur mit Vorbehalt erfolgen, da der See sehr stark durchströmt ist:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E :	:	= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L :	2,9	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m ²)
T_W :	0,19	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z :	3,4	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{2,9 * 0,19}{3,4 (1 + \sqrt{0,19})} = 0,11 \text{ mg/l P}$$

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphor-Konzentration im Sibbersdorfer See liegt bei 0,11 mg/l Phosphor. Die tatsächliche Konzentrationen im stark durchströmten Sibbersdorfer See schwankten sehr stark zwischen 0,09 mg/l Phosphor im Februar und 0,3 mg/l Phosphor im September und kann daher kaum mit diesem Erwartungswert verglichen werden. In einer Bilanz, die für die Schwentine erstellt wurde (LANU 2005, unveröff.), wurde versucht abzuschätzen, ob der Sibbersdorfer See als Phosphor-Quelle oder -Senke für die Schwentine wirkt. Nach dieser Abschätzung wird übers Jahr betrachtet aus dem Sibbersdorfer See etwa genauso viel Phosphor freigesetzt wie festgelegt.

Bewertung

Der Sibbersdorfer See besitzt ein im Verhältnis zu seiner Seefläche relativ großes Einzugsgebiet und damit von Natur aus die Voraussetzung für einen eher nährstoffreichen Zustand. Die derzeitige Nährstoffbelastung (bezogen auf die Seefläche) ist mit 2,7g/m² und Jahr P und 48,4 g/m² und Jahr N hoch.

Die Stoffumsatzprozesse im Sibbersdorfer See werden in hohem Maße vom Zustrom des Schwentinewassers geprägt. Hohe Phosphorgehalte in der Schwentine führten 2002 schon früh im Jahr zu einer Kieselalgenblüte. Die Phosphorkonzentrationen im Sibbersdorfer See folgten im wesentlichen denen des flussaufwärts liegenden

Stendorfer Sees, dessen abfließende Schwentine etwa 60 % des Gesamtzuflusses zum Sibbersdorfer See ausmacht. Anders beim Stickstoff: Obwohl der See aus seinem überwiegend als Acker genutzten Teileinzugsgebiet vermutlich hohe Nitratkonzentrationen erhält, sind die Stickstoffkonzentrationen gegenüber dem flussaufwärts liegenden Stendorfer See nicht wesentlich erhöht. Der Wechsel von P- zu N-Limitation des Planktonwachstums, der möglicherweise schon im Juni stattfand, führte vorübergehend zur Dominanz von stickstofffixierenden Blaualgen. Die starke Durchströmung bei gering ausgeprägter thermischer Schichtung trug vermutlich zu den sehr hohen Phytoplanktonbiomassen bei, auf die das Zooplankton, obwohl auch größere Formen auftraten, keinen sichtbaren Einfluss ausübte.

Das Makrozoobenthos war, zumindest mengenmäßig, wegen der nur vorübergehenden Schichtung mit Sauerstofffreiheit relativ gut ausgebildet.

Die Ufervegetation ist in Bereichen mit artenreichem Feuchtgrünland vor allem am Westufer wertvoll. Die Unterwasserflora hat sich zwar im Vergleich mit 1983, als der See als nahezu makrophytenfrei beschrieben wurde, deutlich erholt, es sind jedoch bisher nur nährstoffreiche Verhältnisse tolerierende Arten vertreten, die darüber hinaus im Sommer mit fädigen Grünalgen überwuchert waren.

Nach LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) hat der Sibbersdorfer See nationale Bedeutung als Brut-, Rast- und Winterquartier für Wasservögel. Neben der Lachmöwenbrutkolonie auf der Möweninsel kommen Schnatterenten, Tafelenten, Reiherenten, Schellenten, Flusseeeschwalben, Haubentauchern und Graugänsen als Brutvögel vor.

Empfehlungen

Der potentiell natürliche trophische Zustand des Sibbersdorfer Sees ist schwach eutroph (e1), sein gegenwärtiger Zustand ist hoch polytroph (p2). Der anzustrebende Zustand, der dem guten ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie entspricht, liegt bei hoch eutroph (e2). Um diesen Zustand zu erreichen, müsste die jährliche Phosphorbelastung auf etwa 1,5 g/m² Seefläche, d.h. um etwa 650 kg P, verringert werden. Ein Teil dieser Verringerung könnte bereits durch die Maßnahmen im Einzugsgebiet des Stendorfer Sees erreicht werden. Da die Reaktion des Stendorfer Sees wegen der seeinternen Prozesse jedoch nicht im Voraus abzuschätzen ist, ist die Höhe der hierdurch für den Sibbersdorfer See zur Wirkung kommenden Entlastung nicht vorauszusagen. Im

Teileinzugsgebiet des Sibbersdorfer Sees sollten folgende Maßnahmen angestrebt werden:

- Beim Sibbersdorfer See trägt die Abwasserbelastung noch zu 23 % zur Phosphorbelastung aus dem direkten Einzugsgebiet bei. Hauskläranlagen in Sagau und vor allem in Sibbersdorf sind die Hauptverursacher, während der Beitrag der beiden Kläranlagen Sagau I und Sagau II gering ist. Weiterer Anschluss und Verbesserung der eingesetzten Hausklärtechniken sollten weiterhin angestrebt werden.
- Es sollte geprüft werden, ob für die Kläranlage Sagau eine Nitrifizierung mit Einleitung des Ablaufs in den Sibbersdorfer See möglich ist. Hierdurch könnte die interne Phosphorretention des Sees verbessert werden.
- Die Niederung der Schwentine unterhalb des Stendorfer Sees wird durch Schöpfwerke entwässert (HANSEN 2001). Hier sollte eine Wiedervernässung, zumindest aber eine Extensivierung der in weiten Bereichen als Acker genutzten Flächen angestrebt werden (ca. 70 ha). Das Gebiet ist Teil des Naturschutz-Großprojektes Stendorfer See, in dem eine Vernässung dieser Flächen ebenfalls abgestrebt wird (HANSEN 2001). Eine vollständige Wiedervernässung wird derzeit allerdings durch die Lage der Klärteiche der Kläranlage, die in der Niederung in die Schwentine entwässern, behindert. Eine weitere als Acker genutzte Niedermoorfläche befindet sich an dem südlichen kleinen Zufluss (ca. 7 ha).
- Das von Sagau kommende Fließgewässer verläuft in einer als Grünland genutzten moorigen Niederung, die Fläche (ca. 20 ha) sollte extensiviert oder zumindest mit ausreichenden Rand- und Pufferstreifen versehen werden.
- Das artenreiche Feuchtgrünland am Westufer sollte jedoch nach STUHR (2002) erhalten werden. Hier wird daher die Beibehaltung der dort bisher durchgeführte extensive Beweidung mit einer Rinderherde auf großer Fläche empfohlen.
- Die Einrichtung von nicht genutzten Randstreifen und extensiv genutzten Pufferstreifen entlang der Fließgewässer könnte den P-Eintrag aus den übrigen, überwiegend als Acker genutzten Flächen deutlich verringern.

Großer Eutiner See (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1829
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Ostholstein
Gemeinde:	Eutin/Fissau/Zarnekau
Eigentümer:	Land Schleswig-Holstein
Pächter:	Gewerblicher Fischer
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	440794 - 441546
Hochwerte:	599825 - 600372
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	27,01
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	26,76
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	26,60
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	20,5 (56,2) *
Seefläche (km²):	2,18
Seevolumen (Mio. m³) bei 26,67 m ü.NN:	11,2
Maximale Tiefe (m):	16,2
Mittlere Tiefe (m):	5,1
Uferlänge (km):	11,3
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a): (bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km²))	1,7 (0,6) *
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	8,4 (24,8) *
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	1,6 (4,8) *
Uferentwicklung:	2,2
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	-
Mischungsverhalten:	instabil geschichtet
Seetyp :	11

* Angaben in Klammern beziehen sich auf das Gesamteinzugsgebiet der Schwentine gemäß Flächenverzeichnis inklusive Sibbersdorfer See und Stendorfer See.

Entstehung

Die eiszeitliche Entstehung des Großen Eutiner Sees nach GRIPP (1953) ist in LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) dargestellt: die aus Osten vorstoßende Eutiner Gletscherzunge schob das ehemalige große Becken des Kellersees aus, das den Sibbersdorfer, den Stendorfer und den Großen und Kleinen Eutiner See umfasste. Diese Seen wurden später durch weniger mächtige Moränen folgender Eisvorstöße vom Becken des heutigen Kellersees abgetrennt.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Die Schwentine fließt im Nordwesten in das Westbecken des Großen Eutiner Sees, die Fissauer

Bucht, und verlässt den See nur etwa hundert Meter weiter westlich (Abbildung 23). Das Hauptbecken des Großen Eutiner Sees bleibt daher im Normalfall vom Schwentinewasser relativ unbeeinflusst. Bei allen Berechnungen, die das Einzugsgebiet einbeziehen, wird daher nur die Fläche des direkten Einzugsgebietes zu Grunde gelegt. Ob es zeitweilig einen Rückstau der Schwentine in den Großen Eutiner See hinein gibt, lässt sich an Hand des vorhandenen Datenmaterials nicht feststellen.

Mit 20,5 km² ist das direkte oberirdische Einzugsgebiet des Großen Eutiner Sees mäßig groß im Verhältnis zur Seefläche (2,2 km²). Die direkte Umgebung des Sees ist im Südwesten durch die Stadt Eutin, im Norden durch Wald und im Süden und Osten durch Grünland- und Ackernutzung geprägt. Die unversiegelten Böden des Einzugsgebietes

tes bestehen im Süden aus Geschiebelehm, im Norden aus sandigen Ablagerungen. Weitere Zuflüsse gibt es im Westen (Fischteiche, "Schötteln") sowie im Süden vom Übungsplatz, von Pulverbeck, sowie in Eutin aus dem Stadtpark, und am Bahnhof.

Der Seewasserstand schwankte im Jahresverlauf um etwa 40 cm (Abbildung 24). Die theoretische Wasseraufenthaltszeit im Großen Eutiner See beträgt 1,7 Jahre bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von 10 l/s·km².



Abbildung 23: Einzugsgebiet des Großen Eutiner Sees (Einzugsgebiet der Schwentine grau hinterlegt)

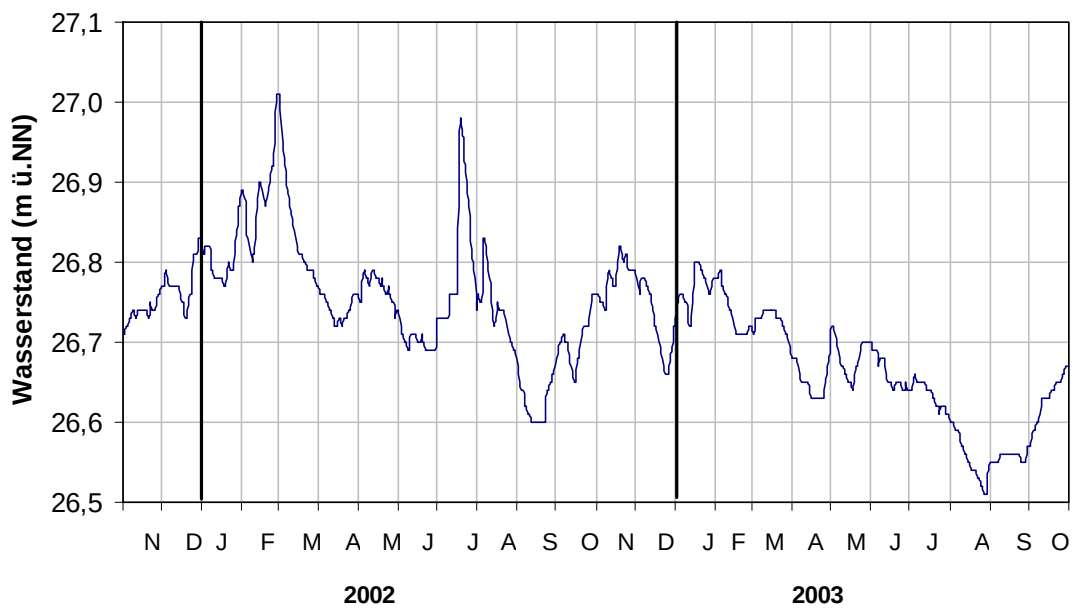


Abbildung 24: Seewasserstände (m ü.NN) im Großen Eutiner See 2002 und 2003

In Abbildung 25 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt. Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als das langjährige Mittel, insbesondere Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002 war

gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

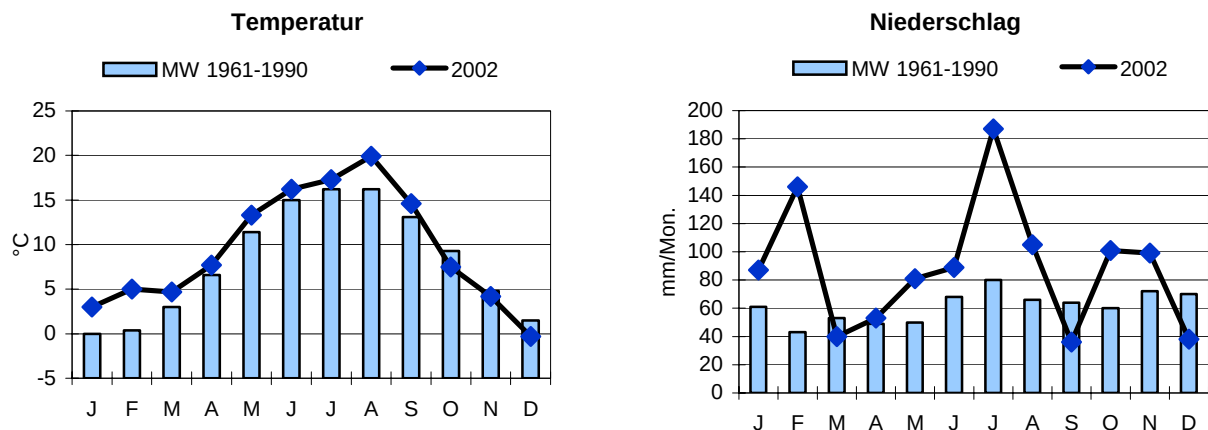


Abbildung 25: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Das längliche Becken des Großen Eutiner Sees erstreckt sich in west-östlicher Richtung. Im Nordwesten ist ein kleineres Becken, die Fissauer Bucht, nur durch einen schmalen Durchgang mit dem wesentlich größeren östlichen Seebecken verbunden. Im Südwesten dieses Beckens gibt es eine kleinere und eine größere Insel. Die tiefste

Stelle (16,2 m) liegt in der Nähe des Nordufers. In diesem Bereich fallen die Ufer ebenso wie im mittleren Südufer steil ab, während die Ufer in den übrigen Bereichen, insbesondere im Süden vor der Stadt Eutin, wesentlich flacher sind (Abbildung 26).

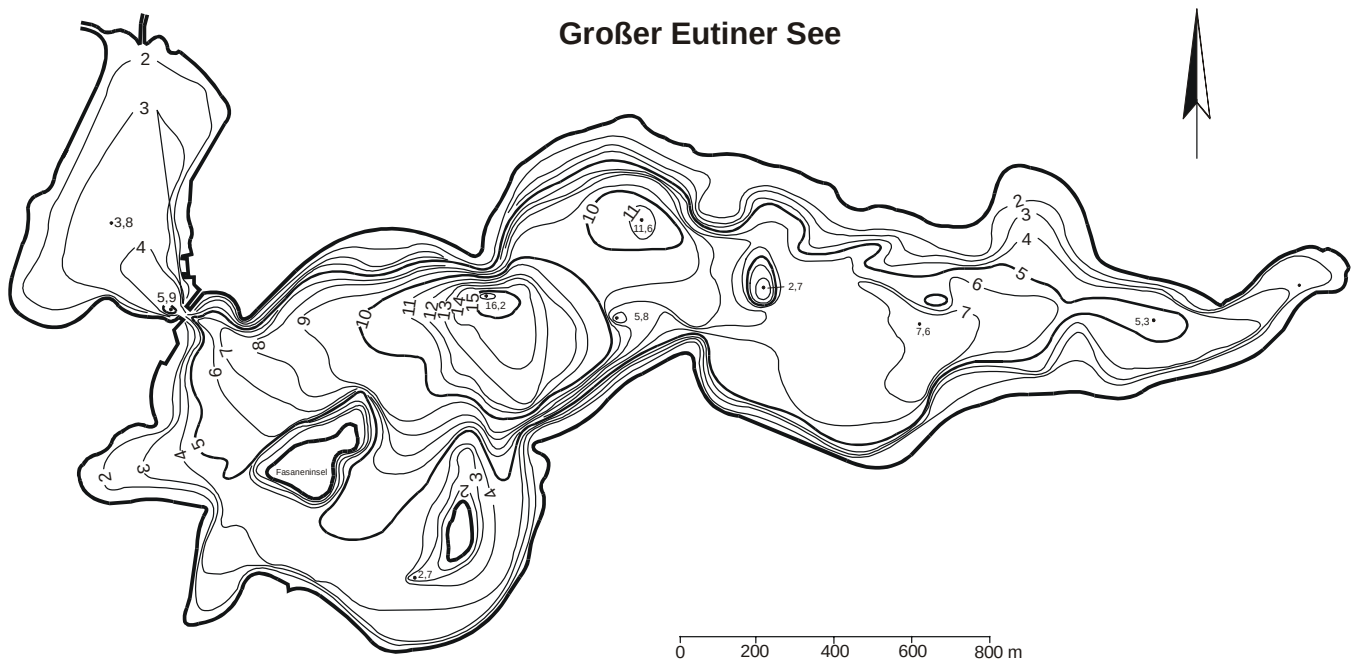


Abbildung 26 : Tiefenplan des Großen Eutiner Sees

Die Temperaturschichtung war im Großen Eutiner See instabil, die Sprungschicht zeigte eine starke Verlagerung in die Tiefe. Der See kann somit als Mischtyp 10/11 der Typisierung nach Wasserrahmenrichtlinie angesehen werden (MATHES et al. 2002). Aufgrund der nur zeitweise zu beobachtenden Schichtung wird er dem Typ 11 zugeordnet.

Ufer

Die Ufervegetation des Großen Eutiner Sees wurde im Auftrag des Landesamtes von STUHR (2002) grob erfasst. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Standorttypische **Ufergehölzen** säumen mit Ausnahme des Siedlungsbereichs von Eutin weite Bereiche der Ufer des Großen Eutiner Sees. Dieser Gehölzsaum ist am Südufer zwischen Wasserlinie und Wanderweg allerdings weitgehend schmal ausgebildet und wohl zumindest teilweise auf Anpflanzung zurückzuführen. Vorherrschende Gehölzarten sind Schwarzerle *Alnus glutinosa* sowie Esche *Fraxinus excelsior* und Weiden *Salix* sp.. Im Unterwuchs treten als Feuchtezeiger nahe der Wasserlinie v.a. Zottiges Weidenröschen *Epilobium hirsutum*, Gewöhnliche Zaunwinde *Calyptegia sepium*, Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea*, Wasserdost *Eupatorium cannabinum* und Sumpfschilf *Carex acutiformis* auf.

Bruch- bzw. Sumpfwälder sind vor allem im Nordwesten im Bereich der Schwentine und an mehreren Stellen des waldbestandenen Nordufers auch in z.T. größerer Ausdehnung anzutreffen. Sie sind teils von Schwarzerle, teils auch von Esche dominiert, v.a. am mittleren bis östlichen Nordufer sind auch Grauweidenbüsche *Salix cinerea* als breiter Saum vorgelagert. Bezeichnende Arten der Krautschicht sind u.a. Sumpfschwertlilie *Iris pseudacorus*, Wasserschwaden *Glyceria maxima*, Ästiger Igelkolben *Sparganium erectum*, Bittersüßer Nachtschatten *Solanum dulcamara* sowie Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea*, Kriechender Günsel *Ajuga reptans*, Sumpfdotterblume *Caltha palustris*, Echtes Mädesüß *Filipendula ulmaria*, Bachnelkenwurz *Geum rivale*, Gewöhnlicher Gilbweiderich *Lysimachia vulgaris*, Rasenschmiele *Deschampsia cespitosa*, Kohldistel *Cirsium oleraceum*, Wasserdost *Eupatorium cannabinum*, Sumpflabkraut *Galium palustre*, Wasserminze *Mentha aquatica* und Sumpfschilf *Carex acutiformis*. Zudem fand sich mehrfach der nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdete Sumpffarn *Thelypteris palustris* (RL 3). Stellenweise waren auch quellige Bereiche mit vermehrtem Auftreten von Bitterem Schaumkraut *Cardamine amara* und Gegenblättrigem Milzkraut *Chrysosplenium oppositifolium* zu beobachten.

Artenreiches **Feuchtgrünland** existiert nur im Nordwesten im Bereich der Schwentine. Die Flächen weisen hohe Anteile von Sauergräsern auf, darunter Sumpfschilf *Carex acutiformis*, Schlank-

segge *C. acuta*, Zweizeilige Segge *C. disticha*, Wiesensegge *C. nigra*, Flatterbinse *Juncus effusus*, in einzelnen Gräben fanden sich Bestände der Wasserfeder *Hottonia palustris* und des Froschbisses *Hydrocharis morsus-ranae*. Ufernahe Brachstadien besitzen einen hohen Anteil an Schilf *Phragmites australis* und gehen allmählich in das Röhricht des Sees über.

Der **Röhrichtgürtel** ist auf etwa drei Viertel der Uferlinie, streckenweise mit vielen kleinen Lücken, ausgebildet. Er fehlt am Südufer auf größerer Strecke im Siedlungsbereich von Eutin und westlich Redderkoppel im Osten des Sees. Die Röhrichte werden überwiegend von Schilf *Phragmites australis* gebildet. Sie erreichen nur am östlichen Nordufer größere Breiten von über 20 m und bilden ansonsten Bestände von nur 5 – 10 m Breite. Am Nordufer werden Wassertiefen von etwa 0,8 bis 1 m besiedelt. Am Südufer reichen die Bestände oft nur bis 0,3 m Wassertiefe, davor sind, teilweise bis 1 m Wassertiefe, Schilfstoppeln mit Rhizomresten zu finden, die die ursprüngliche Ausdehnung der Bestände in diesem Bereich dokumentieren. Andere Arten wie Schmalblättriger Rohrkolben *Typha angustifolia* und Seebirse *Schoenoplectus lacustris*, Wasserschwaden *Glyceria maxima*, Aufrechter Igelkolben *Sparganium erectum*, Sumpfsegge *Carex acutiformis*, Ufersegge *C. riparia*, Kalmus *Acorus calamus* und Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia* sind nur in kleinflächigen Bestände zu finden.

Eine **Schwimtblattzone** ist an mehreren, vor Westwind geschützten Uferbereichen ausgebildet. Die größten Vorkommen existieren im Nordwestteil des Großen Eutiner Sees, wo gut die Hälfte der gesamten Uferlänge von 10 – 30 m breiten Beständen der Gelben Teichrose *Nuphar lutea* und der Weißen Seerose *Nymphaea alba* eingenommen werden. Weitere größere Vorkommen der Teichrose finden sich am Nordufer, am Ostende des Sees und in der Bucht am Eutiner Schloss. Beide Arten erreichen Siedlungstiefen zwischen 1,6 und 2 m.

Die **Unterwasserpflanzen** sind in weiten Bereichen nur spärlich entwickelt, im flachen Wasser prägen vielfach Polster fädiger Grünalgen das Bild. Insgesamt wurde 12 Arten (davon zwei Arten Armleuchteralgen) gefunden, von denen jedoch nur vier Arten häufiger vorkamen. Flächig entwickelte Bestände gibt es an den flacheren weniger gestörten Ufern im östlichen Teil des Sees am Nord- und Südufer. Hier finden sich auf bis zu 30 m Breite Massenbestände von Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus*, die meist mit größeren Vorkommen von Sumpfteichfaden *Zannichellia palustris* und dem gefährdeten Zwerglaichkraut *Potamogeton pusillus* (RL 3) vergesellschaftet sind. Allge-

mein im See verbreitet und häufig ist das Krause Laichkraut *Potamogeton crispus*, während das Durchwachsene Laichkraut *Potamogeton perfoliatus* nur einen auffälligen größeren Bestand am Nordufer bildet. Weitere vereinzelt bis zerstreut auftretende Arten sind Spreizender Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus* und Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*. Das stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut *Potamogeton friesii* (RL 2) findet sich nur im Nordwesten. Diese Arten besiedelten Wassertiefen von etwa 1,5 - 2 m. Bis zu einer Tiefe von 3,5 m kann man die zerstreut im Uferbereich auftretende submerse Form der Schwanenblume *Butomus umbellatus* finden. Armleuchteralgen wurden in verschiedenen Uferabschnitten nur sporadisch und meist vereinzelt im Flachwasser festgestellt. Neben der nach der Roten Liste der Armleuchteralgen (GARNIEL & HAMANN 2002) gefährdeten Gegensätzlichen Armleuchteralge *Chara contraria* (RL 3) fand sich in einem Fall auch die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis*.

Insgesamt ist die Ufervegetation des Großen Eutiner Sees in weiten Bereichen durch die Siedlungsnähe geprägt. Beim Röhricht hat, zumindest in einigen Bereichen ein deutlicher Rückgang stattgefunden. Die Unterwasservegetation des Großen Eutiner Sees spiegelt mit ihrem eingeschränkten Artenspektrum und dem häufigen Auftreten von fädigen Grünalgen zwar hoch eutrophe Verhältnisse, gegenüber dem 1982/83 vom LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) beschriebenen Zustand (in weiten Teilen frei von Unterwasserpflanzen, nur drei Arten von Unterwasserpflanzen) ist jedoch eine deutliche Verbesserung festzustellen. Aus floristischer Sicht ist die Unterwasservegetation von mittlerer Bedeutung.

Freiwasser

Der Große Eutiner See wies im Sommer eine thermische Schichtung auf, die sich im regenreichen Juli vorübergehend teilweise auflöste. Im August war dies an einer zweistufigen Sprungschicht zu erkennen (Abbildung 27). Bei Calciumkonzentrationen um 69 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität im Oberflächenwasser zwischen 3,7 und 4,8 mmol/l sehr gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,4 und 9,0. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte mit Werten zwischen 37 und 46 mS/m recht stark, war insgesamt aber eher unterdurchschnittlich.

Die Gesamtposphorkonzentrationen lagen mit 0,076 mg/l P im Frühjahr in einem mittleren Bereich, stiegen im Verlauf des Sommers jedoch auf

den sehr hohen Wert von 0,25 mg/l P. Die Stickstoffkonzentrationen lagen mit Frühjahrswerten um 1,7 mg/l N ebenso mäßig hoch. Anorganisch gelöster Phosphor war stets vorhanden. Stickstoff stellte möglicherweise ab August den Minimumfaktor für das Phytoplanktonwachstum dar.

Ende **Februar** war der Große Eutiner See vollständig durchmischt. Der Gesamtphosphor (0,08 mg/l P) lag zu über 50 % anorganisch vor, und der Gesamtstickstoff (1,7 mg/l N) war ebenfalls zur Hälfte anorganisch (als Nitrat) gelöst. Die Phytoplanktongemeinschaft erreichte zu dieser Jahreszeit ein Biovolumen von 4,7 mm³/l bzw. eine Chlorophyll-a-Konzentration von 18 µg/l und bestand zu fast 100 % aus centrischen Kieselalgen (SPETH & SPETH 2002). Die gelösten Silikatkonzentrationen waren hierdurch auf unter 0,3 mg/l gesunken.

Mitte **Juni** war mit einer Chlorophyll a - Konzentration von 37 µg/l und einem Biovolumen von 15 mm³/l das Maximum der Phytoplanktonentwicklung im Jahresverlauf zu verzeichnen. Die Sichttiefe halbierte sich im Vergleich zum Klarwasserstadium im Mai von 2,5 m auf 1,2 m (Abbildung 30). Die Phytoplanktonbiomasse bestand jetzt etwa je zur Hälfte aus Kieselalgen und Grünalgen (Abbildung 29). Bei den Grünalgen handelte es sich hauptsächlich um koloniebildende Vertreter, vor allem *Coelastrum astroideum* und *Oocystis* spp. Innerhalb der Kieselalgen dominierte die kettenbildende Art *Aulacoseira granulata*. Der anorganische Phosphor war jetzt nahezu aufgezehrt. Eine deutliche thermische Schichtung mit einer Sprungschicht zwischen 6 und 10 m hatte sich ausgebildet. Das Hypolimnion war bereits vollständig sauerstoff- und nitratfrei, und deutlicher Schwefelwasserstoffgeruch im Tiefenwasser zeigte Desulfurikation an. Ammonium, Phosphat und Hydrogenkarbonat als Abbauprodukte der sedimentierten Biomasse hatten sich stark angereichert.

Im **August** sank das Phytoplanktonbiovolumen im Vergleich zum Vormonat auf 5,9 mm³/l bei gleichzeitiger Verdopplung der Chlorophyll - a Konzentration auf 73 µg/l. Diese gegenläufige Entwicklung wurde durch den Dominanzwechsel von Kieselalgen und Grünalgen hin zu Cyanobakterien verursacht, die nun nahezu 100 % des Biovolumens ausmachten. Dominant waren die zur Stickstofffixierung befähigten *Anabaena planctonica* und *Anabaena circinalis* sowie *Microcystis spp.* Die Sprungschicht hatte sich im Juli weit in die Tiefe verlagert (sichtbar an dem zweistufigen Temperatursprung), und nährstoffreiches Tiefenwasser wurde ins Epilimnion eingemischt. Der Gesamtphosphor hatte weiter zugenommen (0,16 mg/l P). Das N/P-Verhältnis sank auf 8, so das Stickstoff nun zum potenziell limitierenden

Faktor für das Algenwachstum angenommen werden kann. Im Tiefenwasser zeigte starker H₂S-Geruch, eine Sulfatabnahme um 10 mg/l und eine starke Zunahme der Konzentrationen von Ammonium (5,3 mg/l N) und Hydrogenkarbonat (290 mg/l) intensive Abbauprozesse mit Desulfurikation an. Die Ammoniumkonzentrationen waren auf über 5 mg/l N gestiegen. Der Anstieg der Phosphormenge im See deutet auf P-Freisetzung aus dem Sediment, die PO₄-P-Konzentrationen im Tiefenwasser lagen mit jetzt 2,3 mg/l P sehr hoch.

Im **September** wurde das Phytoplankton weiterhin zu mehr als 90% von Cyanobakterien dominiert. Vertreter der Gattung *Microcystis* stellten jetzt 80 % des Gesamtbiovolumens von 12 mm³/l (51 µg/l Chlorophyll a). Die Gesamtphosphorgehalte waren weiter stark angestiegen (0,25 mg/l P), das N/P-Verhältnis betrug jetzt 4,4. Die Sprungschicht hatte sich wieder stabilisiert und lag zwischen 9 und 10 m. H₂S-Geruch wurde nun schon bei 10 m Wassertiefe festgestellt. Die Ammoniumkonzentration hatte im Tiefenwasser jetzt einen Wert von über 8 mg/l N erreicht, und das Hydrogenkarbonat war auf über 300 mmol/l angestiegen.

Zooplankton spielte im Großen Eutiner See zu den Untersuchungszeitpunkten kaum eine Rolle. Insbesondere Cladoceren, deren größere Formen einen begrenzenden Einfluss auf das Phytoplanktonwachstum haben können, wurden kaum gefunden.

Insgesamt ist der Stoffumsatz im großen Eutiner See durch intensive Produktion mit sommerlichen Sichttiefen meist unter einem Meter und sehr intensiven Zehrungsprozessen in der Tiefenzone geprägt. Die Phosphorkonzentrationen nahmen zwar zunächst geringfügig ab, stiegen dann aber in ähnlicher Größenordnung wie im Sibbersdorfer See bis zum Herbst hin stark an. Im Großen Eutiner See zeigten im Gegensatz zum Sibbersdorfer und Stendorfer See die starke Sauerstoffzehrung und die stete Akkumulation von Abbauprodukten im Tiefenwasser (Phosphat, Ammonium, Schwefelwasserstoff), dass das Hypolimnion an der tiefsten Stelle des Sees den ganzen Sommer über nicht durchmischt wurde (geschichteter See, Typ 10 WRRL). Die sommerliche Zunahme von Phosphor im Epilimnion, die durch die Verlagerung der Sprungsschicht in die Tiefe bewirkt wurde, charakterisiert den Großen Eutiner See jedoch eher als einen ungeschichteten See vom Typ 11.

In allen drei Seen war das Nitrat im gesamten Wasserkörper sehr schnell aufgezehrt und die Gesamtstickstoffkonzentrationen nahmen über den Sommer hin deutlich ab. Intensive Schwefelwasserstoffbildung führte vermutlich zu Phosphorrück-

lösung aus dem Sediment, während die Desulfurikation im Sibbersdorfer See eher gering war.

Die Zusammensetzung des Phytoplanktons ähnelte der des Sibbersdorfer Sees. So war die Phytoplanktongemeinschaft im Frühjahr bzw. Frühsommer durch die Dominanz von Kieselalgen gekennzeichnet, während Cyanobakterien bereits Anfang August sowie im September die dominie-

rende Algengruppe darstellte. Die für geschichtete Seen im Sommer oft typischen Dinoflagellaten fehlten ebenso wie im Sibbersdorfer See auch im Gr. Eutiner See. Diese Verhältnisse in der Dominanzstruktur weisen den Gr. Eutiner See als einen ungeschichteten See vom Typ 11 nach Mathes et al. 2002 aus. Das vermehrte Auftreten von Grünalgen im Frühsommer kann als Indiz für einen hohen Trophiezustand gewertet werden.

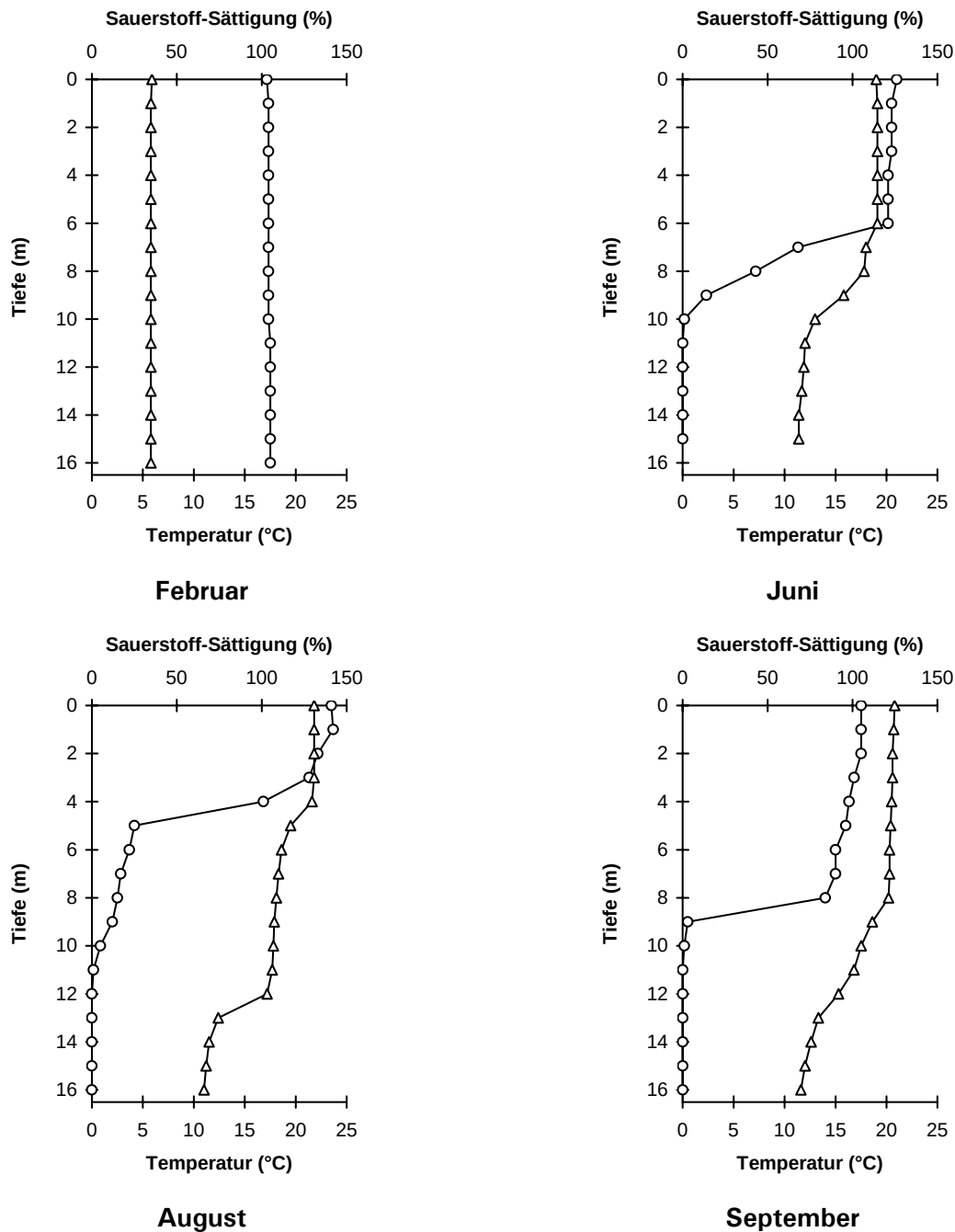


Abbildung 27: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Großen Eutiner See im Frühjahr und Sommer 2002; Temperatur Δ Sauerstoff o

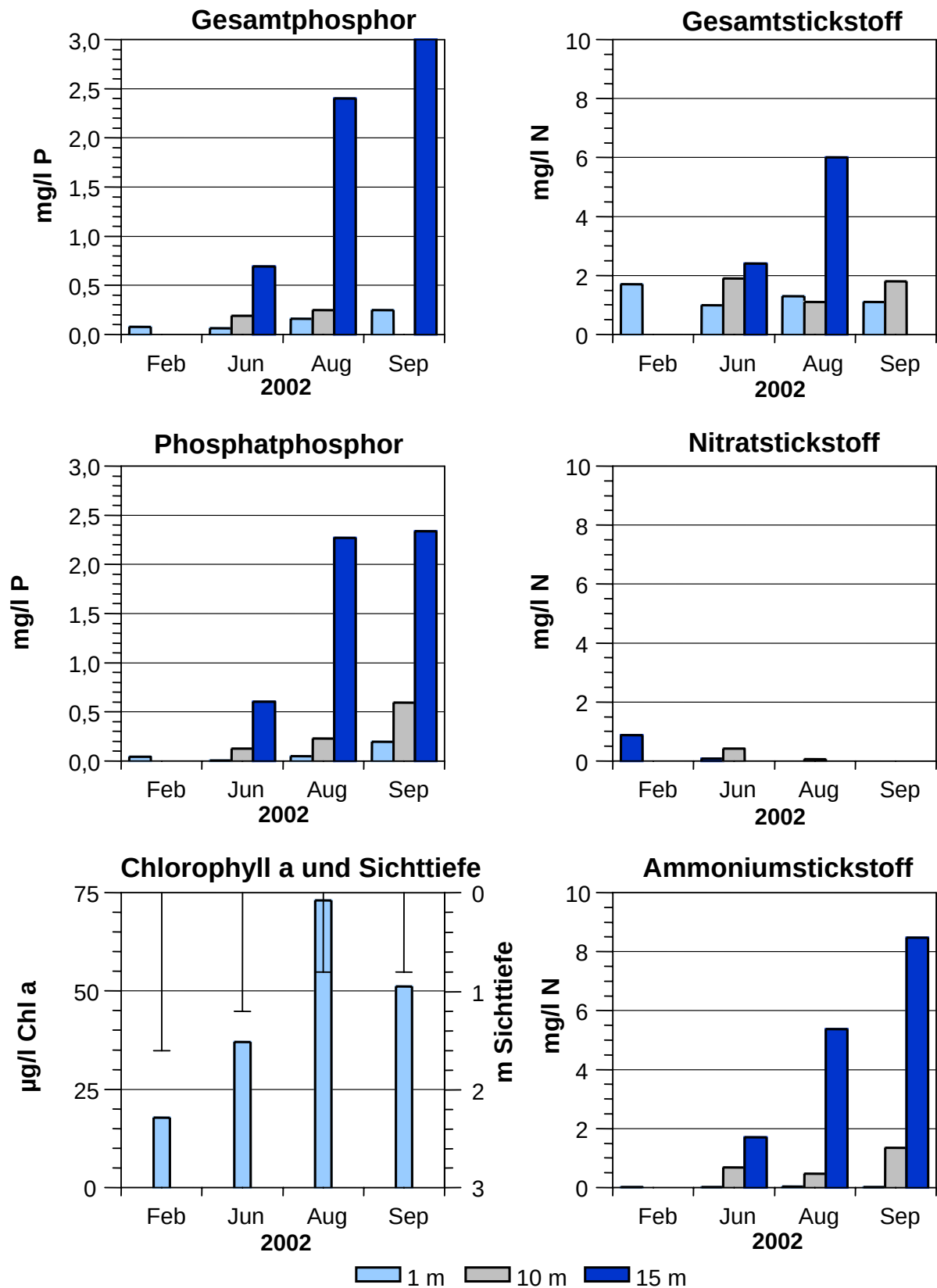


Abbildung 28: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefe (m) im Großen Eutiner See 2002

Bezüglich der Höhe der Biovolumina ist im Großen Eutiner See ein deutlich höheres Potenzial zur Bildung von Phytoplanktonbiomasse im Vergleich zu den nachfolgenden geschichteten Seen zu verzeichnen. Es war jedoch niedriger als im Sibbersdorfer See. Das Zooplankton war insgesamt von untergeordneter Bedeutung.

Da die tatsächlichen Stoffeinträge bei diesem See schwer abzuschätzen sind, bleibt offen, ob er als Phosphorquelle oder –senke für das Schwentine-Einzugsgebiet fungiert.

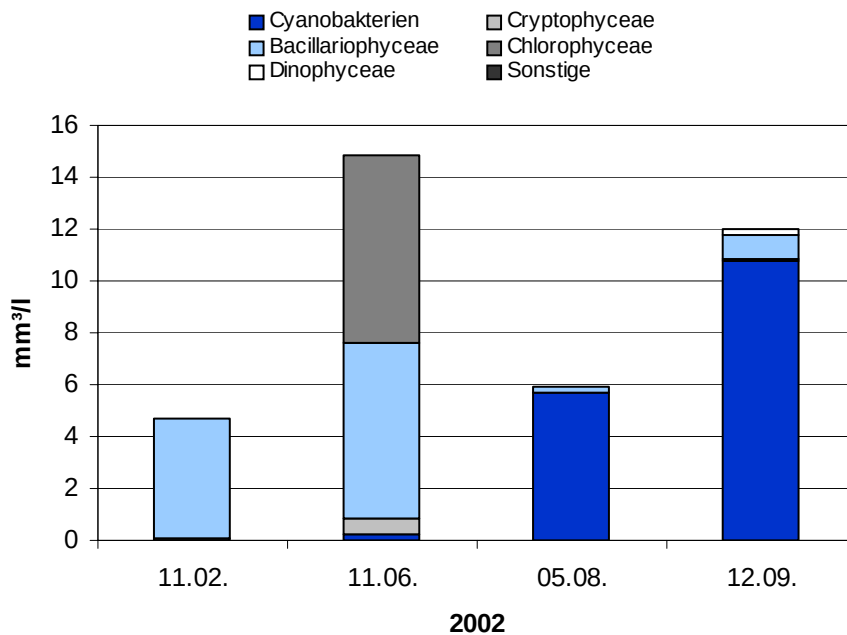


Abbildung 29: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Großen Eutiner See 2002

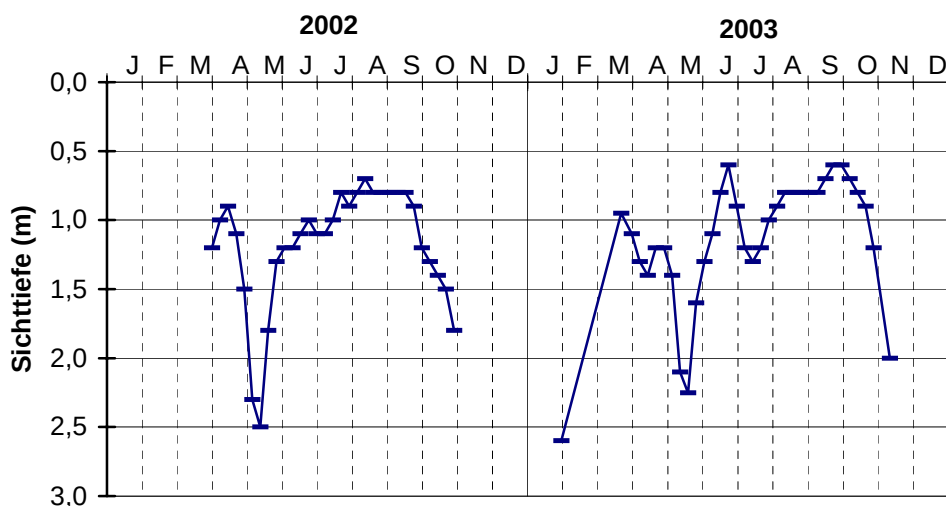


Abbildung 30: Vergleich der Sichttiefen (m) im Großen Eutiner See 2002 und 2003

Nach Angaben von Anglern sowie des Fischereibetriebs können im Großen Eutiner See Aal, Barsch, Brassen, Hecht, Karpfen, Plötze, Schleie, Weißfisch und Zander gefangen werden. Genauere Angaben zum Fischbestand wurden 2005 erhoben.

Eine Eutrophierung des Großen Eutiner Sees war schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts zu beobachten: "Allsommerlich überaus starke Cyanophyceenwasserblüten" wurden von THIENEMANN (1922) bereits für die 1910er Jahre für den Großen Eutiner See beschrieben. Die Sauerstoff-

sättigung im unteren Hypolimnion lag in jener Zeit jedoch noch meist über 18 %, also deutlich höher als heute.

Sichttiefen und Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse im Großen Eutiner See wurden von Mai bis November 1993 von HARBST (1993) im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten untersucht. Der See wies bereits im Mai eine ausgeprägte Temperaturschichtung und eine nahezu sauerstofffreie Hypolimnion auf. Die Sichttiefen lagen in der Vegetationsperiode 1993 mehrfach über 2,5 m, die maximale gemessene Sichttiefe betrug 3,75 m. In der Vegetationsperiode 2002 betrug die maximale Sichttiefe 2,5 m, 2003 sogar nur 2,25 m. Ob diese Verschlechterung der Sichttiefen signifikant ist oder durch 1993 günstigere meteorologische Einflüsse bedingt, lässt sich nicht eindeutig sagen. Auf Grund der Ausdehnung der Unterwasservegetation lässt sich eher eine Zunahme der mittleren Sichttiefen in den letzten Jahren vermuten.

Seegrund

Die tierische Besiedlung des Sedimentes im Großen Eutiner See wurde im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2002) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Das Makrozoobenthos des großen Eutiner Sees wurde an zwei Transekten, eines von der tiefsten Stelle nach Süden, das andere im westlichen Hauptbecken nach Südosten reichend, untersucht.

Insgesamt wurden 56 Taxa, davon 18 Zuckmückenlarven- und zwölf Weichtierarten (vier nur als Schalenfunde) bestimmt. Unterhalb von 5 m Wassertiefe dominierten an beiden Stellen Arten, die für die Tiefenzone typisch sind.

Die Uferzone wurde an beiden Stellen von der Zuckmückenlarve *Cladotanytarsus* sp. beherrscht, die mit Dichten bis über 7.100 Ind./m² vorkam. Wenigborster waren ebenfalls in der Uferzone in hohen Zahlen vertreten. Diese Gruppe war auch in der Tiefenzone beider Stellen in hohen Dichten zu finden und gehörte zu den dominierenden Taxa. Zuckmückenlarven der *Chironomus plumosus*-Gruppe waren mit Ausnahme der tiefsten Stelle im Transekt 1 überall im Profundal vertreten, erreichten jedoch nur geringe Dichten (max. 444 Ind./m²).

Im östlichen Probetransekt traten vereinzelt bis zur größten Tiefe für die Uferzone typische Arten auf, sowohl der Bachflohkrebs *Gammarus pulex* nach FITTKAU et al. (1992) als auch die Zuckmücken-

larve *Stictochironomus* sp. sind nach WILSON (1996) Anzeiger für mesotrophe Gewässer im Litoral. Weiterhin wurden dort Büschelmückenlarven *Chaoborus flavicans* in größerer Dichte (2.020 Ind./m² in 9 m Tiefe) gefunden.

Hohe Dichten der Büschelmückenlarve (6.689 Ind./m²) beschreibt auch LUNDBECK (1926). Ebenso die von LUNDBECK festgestellten Dichten der *Ch. plumosus* bewegen sich in diesem Bereich. LENZ (1931) beschreibt ebenfalls für den Großen Eutiner See (Probenahmetiefe: 10 m) hohe Dichten an *Chaoborus*-Larven und Tubifiziden, während bei den Zuckmückenlarven nur überwiegend *Tanytus* gefunden wurde und Vertreter der *Chironomus plumosus*-Gruppe nur in geringerer Dichte gefangen wurden.

Der Große Eutiner See ist aufgrund der hohen Dichte der Büschelmücke und der Präsenz der *C. plumosus*-Gruppe in fast allen Tiefen der Tiefenzone nach THIENEMANN (1922) als eutropher *C. plumosus*-See zu beurteilen. LUNDBECK (1926), der bei den Dichten von *Chaoborus* und *Chironomus plumosus* zu sehr ähnlichen Individuendichten kam, gelangte zu derselben Einordnung.

Das Sediment des Großen Eutiner Sees, das 1997 untersucht wurde, war an der tiefsten Stelle weich, graubraun und ohne Geruch, die Schwefelwasserstoffbildung scheint also gering. Dies kommt auch in den relativ geringen Schwefelkonzentrationen in der Fraktion < 20 µm zum Ausdruck (8900 mg S/g TS), widerspricht aber der in dieser Untersuchung festgestellten intensiven Desulfurikation im Tiefenwasser.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Die Fissauer Bucht ist Teil des FFH-Gebietes „Gebiet der Oberen Schwentine“, das seit 2004 als FFH-Gebiet gemeldet worden ist.

Die fischereiliche Nutzung des Sees erfolgt durch eine Berufsfischerin.

Die größere der beiden Inseln, die "Fasaneninsel", ist bebaut und in Privatbesitz. Das Betreten der erlenbestandenen "Liebesinsel" dagegen ist verboten, da hier noch Munitionsreste vermutet werden.

Die Beschreibung der Ufernutzung ist STUHR (2002) entnommen. Im Südwesten grenzt die Stadt Eutin an den See, am östlichen Ende des Sees befindet sich die kleine Ansiedlung Redderkrug. Das Nordufer ist mit Wald bestanden, ansonsten sind weite Teile des Südufers sowie der Bereich an der Fissauer Bucht von landwirtschaftlichen Nutzflächen geprägt. Der See ist,

abgesehen von einzelnen Teilstrecken im Westen, fast rundum von einem meist ufernah geführten Wanderweg umgeben, von dem aus insbesondere in den siedlungsnahen Bereichen zahlreiche Uferzugänge durch Trittstellen gekennzeichnet sind. Das mittlere Südufer ist durchgehend mit Steinen befestigt.

Westlich der Fissauer Bucht gibt es ein Freizeitgelände mit Badeanstalt. Daneben gibt es eine kleine Badestelle am Ostufer sowie direkt nördlich von Eutin an der Fissauer Bucht eine kleine Badestelle mit Schwimmpattform und Sitzgelegenheiten im Röhricht. Stege und Steganlagen sind vor allem vor den Siedlungsbereichen Eutin und Redderkrug sowie dem Freizeitgelände zahlreich. Der Große Eutiner See wird von Fahrgastschiffen befahren. Das **Einzugsgebiet** des Sees wird fast zur Hälfte der Fläche (48 %) landwirtschaftlich, davon über 62 % als Acker, genutzt. 11 % sind Wasserflächen, etwa 12 % sind Siedlung. Der Waldanteil ist mit knapp 24 % des Einzugsgebietes. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich

0,40 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche recht niedrig.

Abwasser erhält der Große Eutiner See aus 11 überwiegend mit Nachklärteich ausgerüsteten Hauskläranlagen mit insgesamt 110 Einwohnergleichwerten aus Zarnekau.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im Folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Großen Eutiner See grob abgeschätzt (Abbildung 31 und Tabelle 6). Dabei wird davon ausgegangen, dass die Schwentine keinen nennenswerten Einfluss auf die Einträge in das Hauptbecken hat. Auch der Einfluss des Kleinen Eutiner Sees, der in den Großen Eutiner See entwässert, aber schwer einzuschätzen ist, muss außer Acht gelassen werden.

Tabelle 6: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Großen Eutiner See aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	264				
Acker	722	0,5	361	20	14.440
Grünland	450	0,2	90	10	4.500
Großvieheinheiten	469	0,20	94	0,9	422
Moor	0	0,2	0	10	0
Wald	578	0,05	29	7	4.046
Siedlung	294	0,8	221	13	3.822
Andere Nutzung	120	0,1	6	10	1.200
Summe	2.428		800		28.430
Niederschlag auf die Seefläche	218	0,15	33	12	2.616
Punktquellen	Einleitmenge	P-Konzentration	P-Eintrag	N-Konzentration	N-Eintrag
Schmutzwasser	[m³]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
Klärteiche Zarnekau	6.000	2,5	15	40	240
Haus-KAs Zarnekau	6.022	8	48	80	482
Summe			63		722
km²		Jahresmittelwerte		Jahresmittelwerte	
aus Einzugsgebiet Schwentine	31,94	0	0	0	0
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			896	31.768	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			0,41	14,6	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,16	5,2	

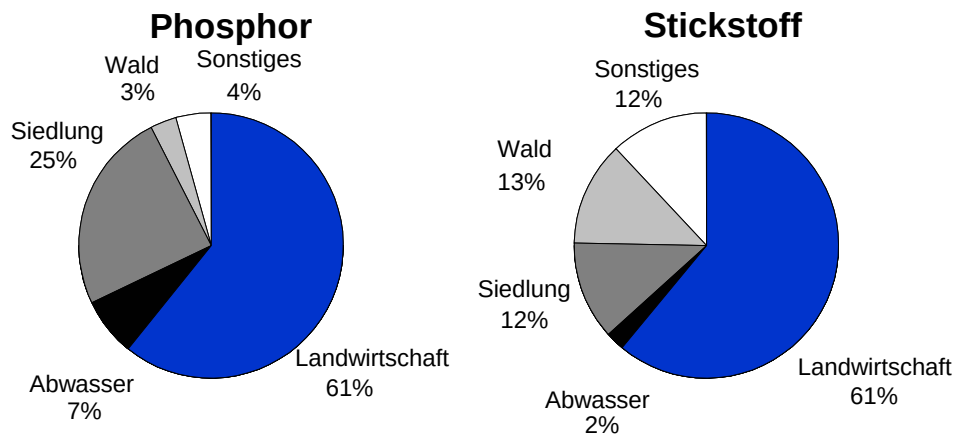


Abbildung 31: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Großen Eutiner See

Die Abschätzung der Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag ergaben insgesamt 896 kg/a für Phosphor und bei 32 t/a für Stickstoff. Hauptquelle für Phosphor und Stickstoff (je 61 %) ist die landwirtschaftliche Nutzung, die Siedlungsentwässerung trägt beim Phosphor zu 25 %, beim Stickstoff zu 12 % zur Gesamtbelastung bei. Die Abwasserbelastung hat mit 7,1 % beim Phosphor und 2,3 % beim Stickstoff einen relativ geringen Anteil. Mit jährlich 0,41 g/

m² Seefläche Phosphor ist die abgeschätzte Flächenbelastung des Großen Eutiner Sees noch relativ gering.

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KERÉKES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration im See abschätzen:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E :	:	= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L :	0,41	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m ²)
T_W :	1,73	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z :	5,1	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{0,41 * 1,73}{5,1 (1 + \sqrt{1,73})} = 0,06 \text{ mg/l P}$$

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphorkonzentration im Großen Eutiner See liegt mit 0,06 mg/l Phosphor unter dem tatsächlichen Wert von 0,08 mg/l P. Ursachen können zum einen eine Unterschätzung der Einträge, zum anderen eine Phosphorrücklösung aus dem Sediment sein. Für eine Phosphorrücklösung sprechen die Hinweise auf intensive Zehrungsprozesse im Tiefenwasser mit völligem Sauerstoff- und Nitratschwund, intensiver Desulfurikation und starker Zunahme der Phosphatkonzentrationen im Tiefenwasser im August und September. Vermutlich wurden aber bei diesem See auch die Einträge unterschätzt, da der bei Rückstau stattfindende Einstrom von Schwentinewasser nicht berücksichtigt werden konnte. Bei der vom LANU (2005, unveröff.) für das

Schwentinesystem aufgestellten Bilanz wurde abgeschätzt, dass im Großen Eutiner See die Festlegung in etwa die P-Freisetzung ausgleicht.

Eine weitere Nährstoffquelle sind die Gänse am Großen Eutiner See. Es ist jedoch schwer, diesen Nährstoffpfad zu quantifizieren. In Annahme, dass sich im Mittel ca. 150 Vögel im Jahr täglich am See befinden (KOOP 2005, persönliche Mitteilung), und von einer Weidegans eine Phosphorbelastung von 0,21 kg/a P ausgeht (REGIERUNG VON MITTELFRANKEN 2004), ergibt sich durch die Nährstoffausscheidungen eine Belastung von ca. 32 kg/a P. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass viele Gänse die Pflanzen im See fressen und es sich somit nicht um einen Nährstoffeintrag, son-

dern höchstens um eine Nährstoffmobilisierung handelt. Außerdem gehen andere Autoren von geringeren P-Einträgen durch Wildgänse aus (TAPPENBECK & RASCHEWSKI 1993). Die Gänse sind daher mit maximal 3 % des Gesamtphosphoreintrages für den Großen Eutiner See als geringe Nährstoffquelle einzustufen.

Bewertung

Der Große Eutiner See hat mit seinem verhältnismäßig kleinen Einzugsgebiet (ohne Schwentine) gute Voraussetzungen für einen relativ nährstoffarmen Zustand. Die Abschätzung der jährlichen Phosphorbelastung ergab mit $0,41 \text{ g/m}^2$ Seefläche nur eine relativ mäßige Belastung, die sich aber nicht in einer geringen Trophie widerspiegelt. Ursache ist zum einen die interne Düngung aus den Sedimenten, die bei den ungünstigen Schichtungsverhältnissen die in früheren Phasen abgelagerten Nährstoffe besonders leicht in die oberen Wasserschichten gelangen lässt. Zum anderen kann möglicherweise auch die Belastung durch Rückstau der Schwentine, die hier vernachlässigt wurde, eine Rolle spielen.

Insgesamt ist der Stoffumsatz im Großen Eutiner See durch stark ansteigende Phosphorkonzentrationen im Sommer, intensive Produktion und sehr intensive Zehrungsprozesse in der Tiefenzone geprägt. Cyanobakterien bestimmen im Hochsommer das Bild der Phytoplankton-Gemeinschaft, Zooplankton ist insgesamt von untergeordneter Bedeutung. Bei den Zehrungsprozessen spielt Denitrifikation eine untergeordnete Rolle, da weniger Nitrat zur Verfügung steht. Stattdessen findet im unteren Hypolimnion, das von der vorübergehenden Auflösung der Schichtung nicht erfasst wird, verstärkt Sulfatatmung statt, ein Prozess der wiederum zu vermehrter P-Freisetzung führt und darüber hinaus durch Schwefelwasserstoffbildung das Makrozoobenthos verarmen lässt. Ein verarmtes Benthos kann wiederum den Fraßdruck der Fische auf das Zooplankton erhöhen und sich dadurch weiter negativ auf die Stoffumsätze im See auswirken. Insgesamt scheint der Große Eutiner See sich in einer Phase zu befinden, in der er eher als Phosphor-Quelle denn als Senke für das stromabwärts gelegene Einzugsgebiet wirkt.

Das Röhricht ist durch die Nähe zu Siedlungen und durch Fraßschäden durch Wasservögel geprägt und weist entsprechende Schädigungen auf. Die Unterwasservegetation hat dagegen eine deutliche Ausdehnung erfahren, ein Hinweis, dass die Sichttiefen im Großen Eutiner See zugenommen, die Produktivität abgenommen hat. Insgesamt war die Ufervegetation aus floristischer Sicht von mittlerer Bedeutung.

Empfehlungen

Der potenzielle trophische Zustand des Großen Eutiner Sees nach LAWA (1998) ist mesotroph, der derzeitige Zustand ist schwach polytroph (p1). Um einen guten ökologischen Zustand zu erreichen, ist der schwach eutrophe Zustand (e1) anzustreben. Dazu müssen die Phosphorfrachten um etwa 400 kg P reduziert werden.

Da sich die Nährstoffeinträge durch das Schmutzwasser in den letzten Jahren durch eine Erhöhung des Anschlussgrades jedoch verringert haben, ist auf eine leichte Erholung des Sees zu hoffen. Das Entwicklungsziel wird bei diesem See dennoch schwer erreichbar sein. Daher werden für die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen keine Flächen angegeben, sondern diese sind so umfangreich wie möglich auszulegen.

- Da die Siedlungsentwässerung erheblich zur Belastung des Großen Eutiner Sees beiträgt, sollte geprüft werden, ob die Nährstoffretention mit Ausbau oder Verbesserung der Regenwasserreinigung optimiert werden könnte. Entsprechende Planungen laufen bereits.
- Eine Aufklärung der Anwohner bezüglich Düngung von Gartenflächen, Kompostlagerung, Fütterung von Wasservögeln etc. könnte angesichts der dicht besiedelten Ufer ebenfalls zur Eutrophierungsminderung beitragen.
- Ufernahe Ackerflächen zwischen Pulverbek und Eutin sowie am Kleinen Eutiner See sollten wenn irgend möglich stillgelegt werden.
- Die Grünlandflächen auf Niedermoor an der Schwentine zwischen Sibbersdorfer und Großem Eutiner See sollten extensiviert oder wiedervernässt werden.
- Pufferstreifen sollten an der Pulverbek sowie dem aus dem Truppenübungsplatz kommenden Gewässer angelegt werden.
- Im Nordosten des Sees befindet sich eine große Fischteichanlage, die 2004 größtenteils abgelassen war. Es sollte geprüft werden, ob und wie diese Anlage betrieben wird, da hier möglicherweise nährstoffreicher Schlamm eingeschwemmt wird.
- Um die Fraßschäden durch Wasservögel am Schilf zu reduzieren, ist es wichtig, störungsfreie Äsungsflächen zu finden. Ein entsprechend umfangreich angelegtes Projekt hat sich deshalb zum Ziel gesetzt, ein ornithologisches Managementkonzept zu entwickeln, um die Röhrichte der Seen der Holsteinischen Schweiz (JENSEN 2005) zu schützen.

Kellersee (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Ostholstein
Gemeinde:	Malente, Eutin
Eigentümer:	Land Schleswig-Holstein
Pächter:	Gewerblicher Fischer
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	440360 - 441840
Hochwerte:	599825 - 601480
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	24,74
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	24,39
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	24,23
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km ²):	148
Größe des oberirdischen Teileinzugsgebietes (km ²):	93,2
Seefläche (km ²):	5,5
Seevolumen (Mio. m ³) bei 24,26 m ü.NN:	64,5
Maximale Tiefe (m):	25,8
Mittlere Tiefe (m):	11,7
Uferlänge (km):	15,5
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a): (bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km ²))	1,4
Umgebungsarealfaktor (m ² /m ²):	25,9
Umgebungsvolumenfaktor (m ² /m ³):	2,2
Uferentwicklung:	1,9
Hypolimnion/Epilimnion (m ³ /m ³):	0,8
Mischungsverhalten:	im Sommer stabil geschichtet
Seetyp	10

Entstehung

Die eiszeitliche Entstehung des Kellersees nach GRIPP (1953) ist in LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1993) dargestellt: Die aus Osten vorstoßende Eutiner Gletscherzunge schob das ehemals sehr viel größere Becken des Kellersees aus, das damals auch den Sibbersdorfer, den Stendorfer und den Großen und Kleinen Eutiner See umfasste. Der heutige Kellersee entstand durch Abtrennung dieser Seen durch weniger mächtige Moränen folgender Eisvorstöße.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Nachdem die Schwentine den Großen Eutiner See passiert hat, durchfließt sie den Kellersee (Abbildung 33). Sein oberirdisches Einzugsgebiet ist mit 148 km² dementsprechend umfangreich. Trotz der relativ großen Seefläche von 5,5 km² ergibt sich daher ein recht großer Umgebungsarealfaktor von 26. Sein Umgebungsvolumenfaktor ist jedoch durch seine Tiefe nur mäßig groß. Die direkte Umgebung des Kellersees ist vor allem durch Siedlungen (Malente-Gremsmühlen, Fissau, Sielbeck), aber auch durch Wald geprägt. Die unversiegelten Böden des Einzugsgebiets bestehen überwiegend aus Geschiebelehm.



Abbildung 32: Einzugsgebiet des Kellersees

Nachdem die Schwentine den Großen Eutiner See verlassen hat, durchfließt sie auf 1,5 km den Ort Fissau und erreicht dann den Kellersee an seiner südöstlichen Bucht. Im Westen zwischen Malente und Rothensande verlässt sie den Kellersee (Abbildung 32). Die in die Malenter Bucht einmündende Malenter Au bildet den größten Zufluss. Das Hauptbecken des Kellersees wird von der Malenter Au aber vermutlich nur wenig beeinflusst. Weitere, kleinere Zuflüsse sind der Zulauf aus dem Ukleisee

im Nordosten, der Waldfriedengraben ebenfalls im Nordosten, der Beutiner Graben im Süden und der Krummsee-Graben im Norden.

Der Seewasserstand schwankte im Jahresverlauf 2002 um 51 cm (Abbildung 33). Die theoretische Wasseraufenthaltszeit im Kellersee beträgt 1,7 Jahre bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von $10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

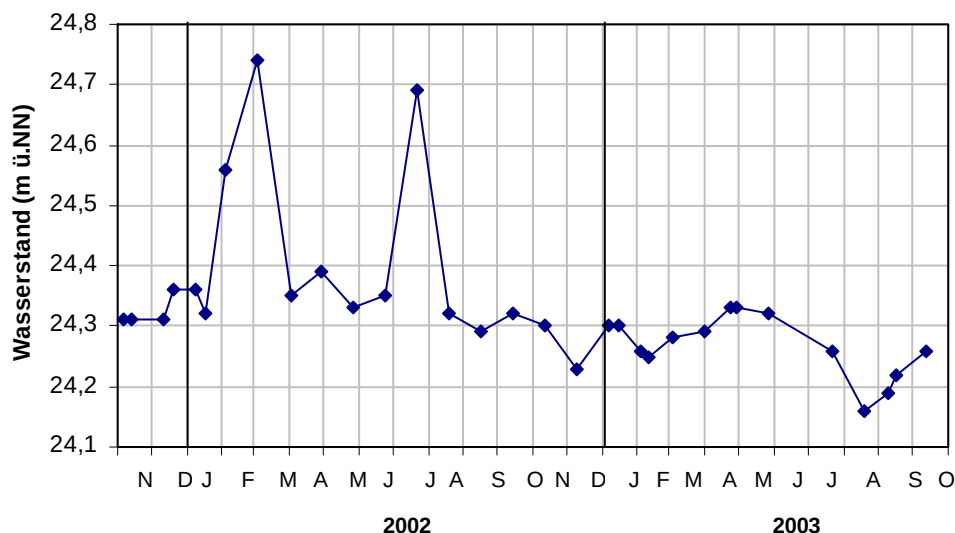


Abbildung 33 : Seewasserstände (m ü.NN) im Kellersee 2002 und 2003

In Abbildung 34 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt. Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als das langjährige Mittel, insbesondere Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002 war

gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

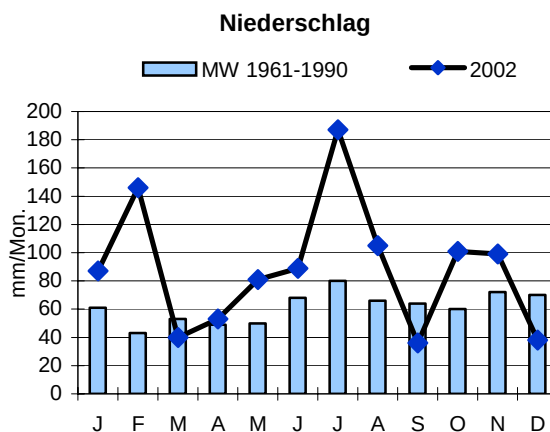
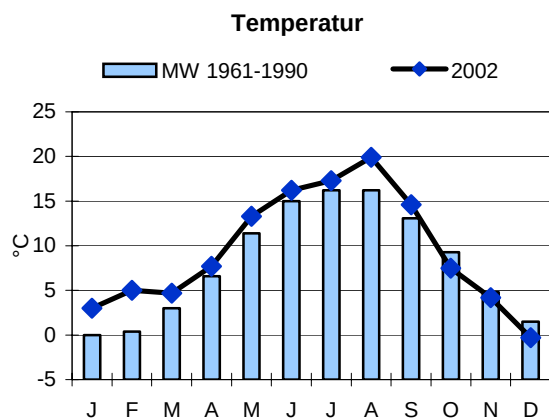


Abbildung 34: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen für 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Das buchtenreiche Becken des Kellersees ist mit mehreren tiefen Stellen recht unruhig gestaltet. Die tiefste Stelle (25,8 m) liegt im südlichen Bereich des Hauptbeckens. Die Ufer fallen meist mehr oder weniger steil ab (Abbildung 35).

Der Kellersee weist eine stabile sommerliche Temperaturschichtung auf und gehört damit nach MATHES et al. 2002 zum Typ 10. Setzt man die Mitte der Sprungschicht bei 8 m an, sind Epi- und Hypolimnion ungefähr gleich groß.

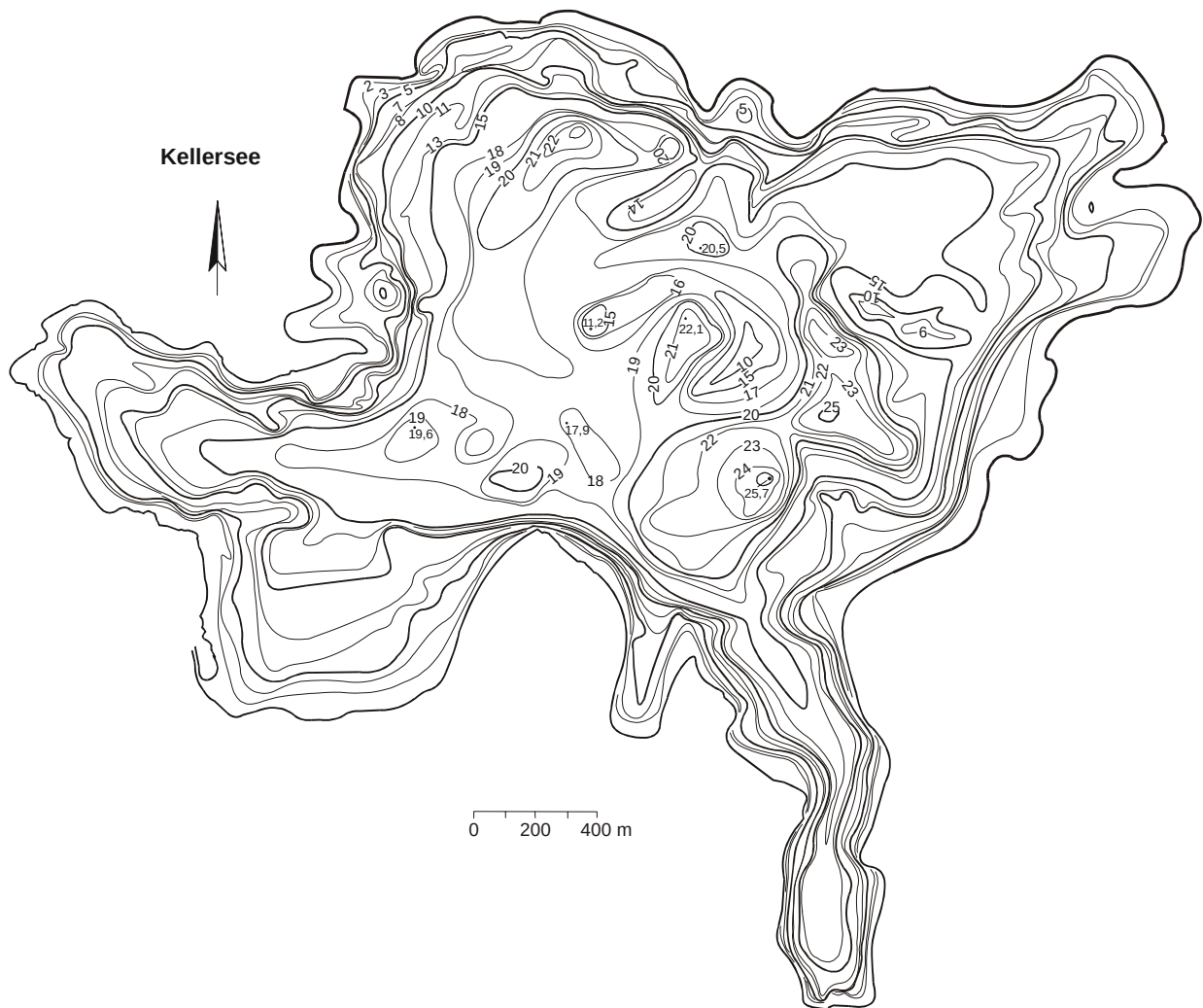


Abbildung 35 : Tiefenplan des Kellersees

Ufer

Die Ufervegetation des Kellersees wurde im Auftrag des Landesamtes von STUHR (2002) erfasst. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Der Kellersee ist fast durchgehend von einem schmalen Saum standorttypischer **Ufergehölze** umgeben, der allerdings in den Siedlungsbereichen der drei angrenzenden Orte häufig kleinere Lücken besitzt. Vorherrschende Gehölzarten sind Schwarzerle *Alnus glutinosa*, Esche *Fraxinus excelsior* und Weiden *Salix* spp.. Der nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdete Wildapfel *Malus sylvestris* (RL 3) tritt an der Wasserlinie auf. Feuchtezeiger treten im Ufersaum meist nur nahe der Wasserlinie auf, häufige Arten sind Zottiges Weidenröschen *Epilobium hirsutum*, Gewöhnliche Zaunwinde *Calystegia sepium*, Wasserdost *Eupatorium cannabinum*, Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea*, Sumpfsagge *Carex acutiformis*, Gewöhnlicher Gilbweiderich *Lysimachia vulgaris* u.a.. Am mittleren Ostufer sowie am östli-

chen Nordufer finden sich im Wald in Ufernähe **Quellbereiche** mit vermehrtem Auftreten von Bitterem Schaumkraut *Cardamine amara* und Gegenblättrigem Milzkraut *Chrysosplenium oppositifolium*.

Bruch- bzw. Sumpfwälder finden sich an mehreren Stellen mit Ausnahme des Nordufers, so im Bereich der Malenter Bucht im Südwesten und am nördlichen Ostufer, im Bereich der Fissauer Bucht gibt es zwei kleinere Flächen. Dominierende Gehölzarten sind Schwarzerle, z.T. aber auch Esche, und verschiedene Weidenarten *Salix* spp.. Bezeichnende Arten der Krautschicht sind u.a. Sumpfsagge *Carex acutiformis*, Bittersüßer Nachtschatten *Solanum dulcamara*, Sumpflabkraut *Galium palustre*, Gewöhnlicher Gilbweiderich *Lysimachia vulgaris*, Sumpfschwertlilie *Iris pseudacorus*, Sumpfreitgras *Calamagrostis canescens*, Wasserminze *Mentha aquatica*, Hopfen *Humulus lupulus*, Wasserdost *Eupatorium cannabinum* u.a.. In einer Fläche trat als gefährdete Art der Fieberklee *Menyanthes trifoliata* (RL 3) auf. Als floristische Besonderheit existiert in einer nassen Senke landseitig des ufernahen Wanderweges am nördlichen

Ostufer ein über 1 ha großer Bestand der stark gefährdeten Binsenschneide *Cladium mariscus* (RL 2). Recht häufig tritt außerdem der gefährdete Sumpffarn *Thelypteris palustris* (RL 3) auf.

Artenreiches Feuchtgrünland findet sich nur auf einer kleinen Fläche im Nordosten sowie als Brachestadium im Bereich der Landzunge am Schwentineabfluss. Beide Flächen weisen hohe Anteile von Sauergräsern auf, auf der Brache scheint sich überdies Schilf *Phragmites australis* auszudehnen. Im Südwesten südlich der Schwentine existiert ein durch Überstauung von Grünland entstandenes, mehrere Hektar großes Feuchtgebiet, in dem offene Wasserflächen, ausgedehnte Röhrichte und im Randbereich auch Gehölzflächen eng miteinander verzahnt sind.

Ein **Röhrichtgürtel** ist auf knapp zwei Drittel der Gesamtuferlänge ausgebildet. Die größten geschlossenen Vorkommen finden sich vor den bewaldeten Ufern im Norden, Osten und Süden. Im Siedlungsbereich von Malente, Sielbeck-Uklei und Fissau sind die Röhrichte meist nur lückig oder inselhaft entwickelt. Hauptbestandsbildner ist Schilf *Phragmites australis*, vereinzelt dominiert aber auch die Seebirse *Schoenoplectus lacustris*, die neben eigenen Beständen streckenweise den Schilfröhrichten seewärts vorgelagert sind. Nur kleine Bestände bilden Schmal- und Breitblättriger Rohrkolben *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, Kalmus *Acorus calamus*, Aufrechter Igelkolben *Sparganium erectum* und Sumpfsagge *Carex acutiformis*. Der Röhrichtgürtel ist durchschnittlich 10 m breit, vor einigen bewaldeten Ufern werden auch 15 bis 20 m, vereinzelt auch bis 30 m, erreicht. Schilf wie Seebirse wachsen i.d.R. bis zu einer Wassertiefe von etwa 1 m, vereinzelt aber auch bis 1,4 m bzw. 1,5 m. Am Ostufer in der Sielbecker Bucht finden sich seewärtig bis 1 m Wassertiefe auf größeren jetzt vegetationsfreien Flächen Rhizomreste. Ein Rückgang der Röhrichtbestände wurde bereits 1983 beobachtet (LW 1993), er scheint seit dem weiter fortgeschritten zu sein. Die Ursachen sind vielfältig, wie bei den meisten Seen des Plöner Gebietes spielte beim Rückgang aber vermutlich die Erholungsnutzung eine große Rolle, während der Fraß durch Wasservögel die Wiederausbreitung verhindert.

Größere Bestände von **Schwimblattpflanzen** kommen vor allem am Westufer vor, kleinere Vorkommen finden sich vereinzelt am Nordufer sowie in zwei Buchten des waldbestandenen Südufers. Dominierende Art ist die Gelbe Teichrose *Nuphar lutea*. In den größeren Beständen, die bis etwa 0,5 ha Flächenausdehnung erreichen, tritt meist auch die Weiße Seerose *Nymphaea alba* auf. Beide Arten erreichen Siedlungstiefen von max. 2 bzw. 1,6 m. Als weitere Schwimblattart bildete der Wasserknöterich *Polygonum amphibium* am nördlichen Westufer und am mittleren Südufer einzelne

mittelgroße Bestände bis etwa 1,5 m Wassertiefe aus.

Unterwasserpflanzen kommen in allen Bereichen des Ufers in mehr oder weniger gut ausgeprägten Beständen bis 3 m, vereinzelt auch über 4 m Wassertiefe vor. Sie sind wesentlich durch das Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus* geprägt, das meist Wassertiefen bis 2 m besiedelt. Insgesamt wurde 12 Arten an Unterwasserpflanzen gefunden, davon zwei Armleuchteralgen-Arten. Drei der gefundenen Arten waren als gefährdet eingestuft. Im flacheren Wasser häufig war der Sumpfteichfaden *Zannichellia palustris*. In Wassertiefen von etwa 2,5 bis über 3 m dominierten vielfach Bestände des stark gefährdeten Stachelspitzigen Laichkrauts *Potamogeton friesii* (RL 2) und des gefährdeten Zwerglaichkrauts *Potamogeton pusillus* (RL 3). Weitere, relativ häufige Arten waren das Durchwachsene Laichkraut *Potamogeton perfoliatus* und der Spreizende Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus*, die bis maximal 3,5 m Wassertiefe auftraten. Nur verstreut fanden sich Krauses Laichkraut *Potamogeton crispus* und die Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*, die vermehrt im Westteil des Sees in der Malenter Bucht gefunden wurde. Vor dem Mündungsbereich der Malenter Au trat im See der Einfache Igelkolben *Sparganium emersum* bis in 2,5 m Wassertiefe auf. Zerstreut in verschiedenen Uferbereichen, dabei vereinzelt bis 3,1 m Wassertiefe, siedelte die Schwanenblume *Butomus umbellatus*, das Rauhe Hornblatt *Ceratophyllum demersum* fand sich nur in einer Bucht am Nordufer. Armleuchteralgen fanden sich in fast allen Uferabschnitten, aber nur in vereinzelter Exemplaren bzw. kleinen Beständen, die in keinem Fall flächigen Charakter hatten. Es handelte sich fast ausschließlich um die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge *Chara contraria* (RL 3; GARNIEL & HAMANN 2002), in einem Fall trat auch die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis* auf. Die Unterwasservegetation scheint sich in ihrer Ausdehnung seit den 80er Jahren (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1993) nur wenig verändert zu haben. Unterschiede in der Artenzusammensetzung gab es vor allem bei den Laichkräutern: *Potamogeton pusillus* und *P. friesii* haben sich ausgedehnt, *P. lucens* wurde 2001 nicht mehr gefunden. Ebenso war das Ährige Tausendblatt *Myriophyllum spicatum*, das 1983 im Kellersee gefunden wurde, nicht mehr vorhanden.

In vielen Uferbereichen traten z.T. auch größere Polster fädiger Grünalgen auf.

Insgesamt ist am Kellersees die Ufervegetation oberhalb der Wasserlinie in weiten Bereichen durch die anliegenden Siedlungen geprägt. Uferbefestigungen, Steganlagen, Badestellen und Bootstege bestimmen hier das Bild. Die Röhrichtbe-

stände sind in diesen Bereichen entweder völlig zurückgegangen oder nur noch sehr lückig bzw. inselartig vorhanden. Die in den meisten Bereichen recht gut ausgeprägte und verhältnismäßig artreiche Unterwasservegetation dagegen kann trotz stellenweise vorhandener Störung durch Grünalgenmatten als von landesweiter Bedeutung eingestuft werden.

Freiwasser

Der Kellersee wies 2002 während des gesamten Sommers eine gut ausgeprägte, stabile thermische Schichtung auf (Abbildung 36). Bei Calciumkonzentrationen um 68 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität um 3,0 mmol/l (Frühjahr) gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,3 und 8,8. Die elektrische Leitfähigkeit im Oberflächenwasser schwankte zwischen 42 und 48 mS/m, und war damit im mittleren Bereich (Abbildung 37).

Die Gesamtphosphorkonzentration war im Frühjahr mit 0,13 mg/l P eher hoch. Ob die Gesamtphosphorkonzentration zur Frühjahrszirkulation in Jahren mit weniger extremen Februar-Niederschlägen geringer ist, bleibt zu vermuten. Die Stickstoffkonzentrationen lagen mit Frühjahrswerten um 1,7 mg/l N im mittleren Bereich. Anorganisch gelöster Stickstoff war stets vorhanden, während beim anorganisch gelösten Phosphor im Sommer nur sehr geringe Konzentrationen gemessen wurden. Phosphor stellte damit über die längste Zeit des Beobachtungszeitraums den Minimumfaktor für das Phytoplanktonwachstum dar.

Im **Februar** war der Kellersee vollständig durchmischt und der Sauerstoffhaushalt war mit knapp 100 % nahezu ausgeglichen (Abbildung 38). Der Gesamtphosphor lag fast gänzlich als gelöstes Phosphat vor, und der Gesamtstickstoff bestand zum größten Teil aus gelöstem Nitrat. Das Biovolumen des Phytoplanktons war zu dieser frühen Jahreszeit mit 0,35 mm³/l (2,4 µg/l Chlorophyll a, Sichttiefe: 3,1 m) noch sehr gering. Es bestand überwiegend aus Cryptophyceen (*Rhodomonas* sp.) sowie aus solitären centrischen Kieselalgen (SPETH & SPETH, 2002).

Im **Juni** hatte sich eine thermische Schichtung mit einer Sprungschicht zwischen 5 und 8 m ausgebildet. Das Phytoplankton-Biovolumen war mit 0,95 mm³/l (Chlorophyll a: 11 µg/l, Sichttiefe: 2,9 m) relativ gering. Die hohe Sauerstoffsättigung von 130 %, der nahezu vollständige Verbrauch des gelösten Phosphats und die deutliche Abnahme des Nitrats im Oberflächenwasser weisen aber deutlich auf die Produktivität des Phytoplanktons hin. Die Phytoplanktongemeinschaft wurde zu diesem Zeitpunkt von Grünalgen dominiert, wobei koloniebildende Vertreter der Gattung *Coelastrum*

gegenüber besser fressbaren einzelligen Arten überwogen. Blaualgen (überwiegend *Anabaena* spp.) erreichten einen Anteil von 16 % am Gesamtbiovolumen. Zooplankter waren nur in geringen Abundanzen vorhanden. Unterhalb der Sprungschicht wurde ein Sauerstoffschwund sichtbar, die Sättigung erreichte bei 12 m Tiefe 50 %, in der unteren Wasserschicht bei 25 m war jedoch noch 14 % Sättigung vorhanden. Eine Nitratzehrung war noch nicht sichtbar.

Im **Juli** hatte sich die Sprungschicht in die Tiefe verlagert, sie lag jetzt zwischen 12 und 13 m Wassertiefe. Die Phytoplanktonbiomasse erreichte mit einem Biovolumen von 0,92 mm³/l und einer Chlorophyll a -Konzentration von 8,8 µg/l (Sichttiefe 2,1 m) ein ähnlich niedriges Niveau wie im Vormonat. Es dominierten Dinoflagellaten (*Ceratium* sp., 67 %) und Cryptophyceen (21 %), beides begeißelte, bewegliche Formen. Im Zooplankton erlangten Rädertiere eine etwas größere Dichte, auch der Wasserfloh *Bosmina coregoni* wurde nun in etwas höherer Individuenzahl gefunden. Der Gesamtstickstoff, vor allem der Nitratanteil, hatte im Oberflächenwasser deutlich abgenommen. Im Tiefenwasser waren Zehrungsprozesse zu beobachten. Das Hypolimnion war vollständig sauerstofffrei, Nitrat war zwar noch vorhanden, sehr hohe Nitritkonzentrationen (über 0,2 mg/l N) waren jedoch ein Hinweis für die intensive Denitrifikation. Abbauprodukte wie Hydrogenkarbonat, Phosphat und Ammonium hatten sich aber nur in vergleichsweise mäßigen Konzentrationen angereichert.

Im **September** hatte sich die Sprungschicht wieder in die oberen Wasserschichten zwischen 4 und 9 m verlagert, war aber weniger scharf ausgeprägt. Die Phytoplanktonbiomasse verzeichnete im Vergleich zum Vormonat mit einem Biovolumen von 7,6 mm³/l (33 µg/l Chlorophyll a, 1,4 m Sichttiefe) einen deutlichen Zuwachs. Zu dieser hohen Phytoplanktonbiomasse trugen hauptsächlich Dinoflagellaten (*Ceratium* spp.) mit 53%, und Cyanobakterien mit 45 % (*Microcystis* spp., *Aphanizomenon* spp.) bei. Rädertiere waren noch immer vergleichsweise häufig, größere Zooplankter erreichten hingegen nur noch geringe Individuendichten. Der Gesamtphosphor im Oberflächenwasser nahm deutlich zu. Diese Zunahme wurde durch Einmischung von P-reichen Wasser durch vorübergehende Verlagerung der Sprungschicht oder durch phosphorreicherer Schwentinewasser verursacht. Nitrat war im Oberflächenwasser jetzt fast völlig aufgezehrt, möglicherweise ein Grund für das Erscheinen der zur Fixierung von Luftstickstoff befähigten *Aphanizomenon*-Arten. Im unteren Bereich der Sprungschicht (bei 10 m) war noch Nitrat vorhanden, ein kleiner Nitritpeak (0,06 mg/l N) zeigt Denitrifikation an. Im Tiefenwasser war das Nitrat durch Denitrifikation völlig aufgebraucht, und Schwefelwasserstoffgeruch

zeigte, dass Desulfurikation eingesetzt hatte. Ammonium und Phosphat hatten sich weiter angereichert.

Beim Vergleich des Kellersees mit dem Großen Eutiner See hinsichtlich der Entwicklung und Zusammensetzung des Phytoplanktons fällt neben

dem geringeren Biovolumen im Jahresverlauf die geringe Präsenz von Diatomeen im Frühsommer im Kellersee auf. Während das Phytoplankton im Großen Eutiner See ab Juli von Cyanobakterien dominiert wird, treten diese im Kellersee erst im September auf. Die ab Juli im Kellersee verstärkt auftretenden Dinophyceen fehlen hingegen im Großen Eutiner See.

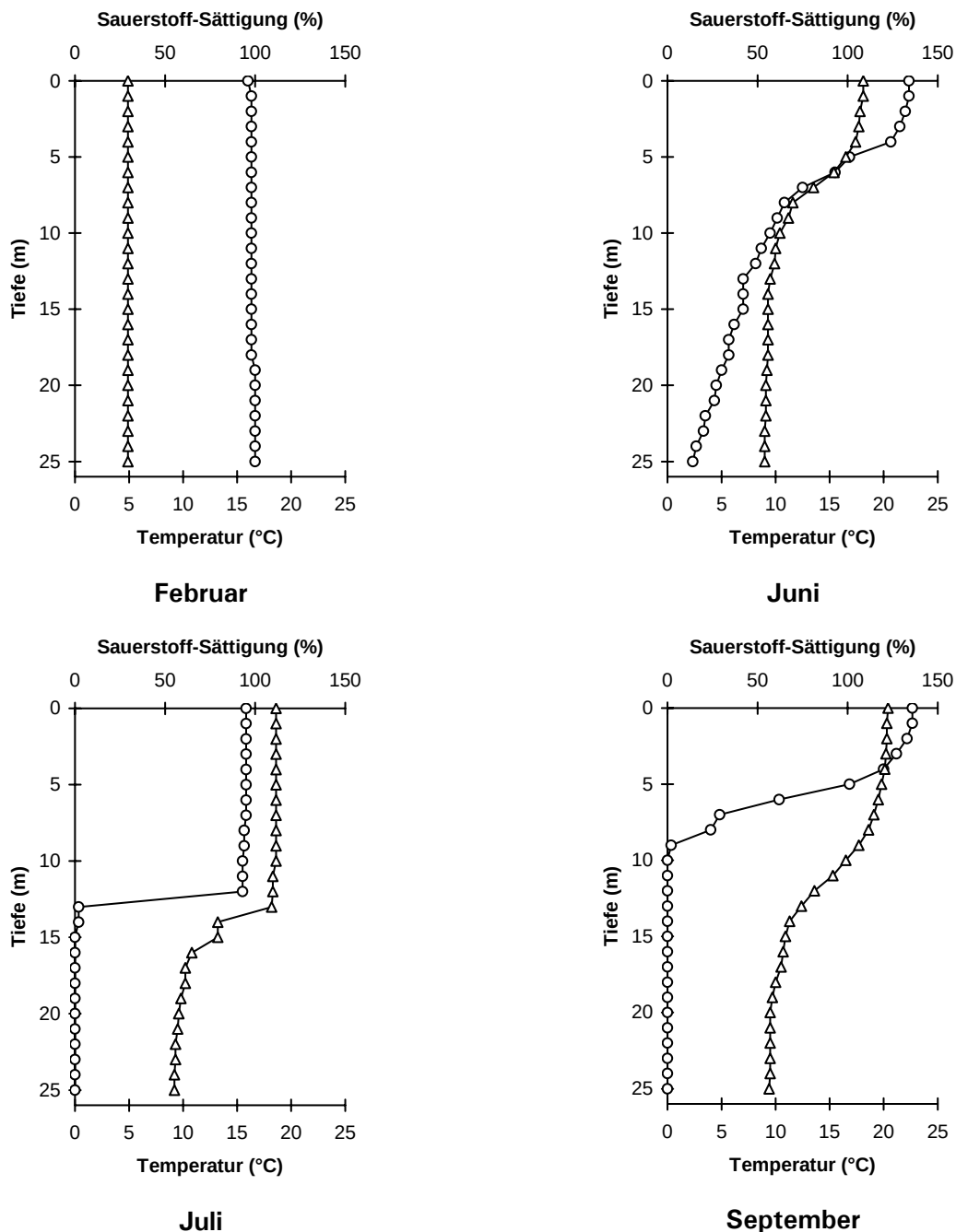


Abbildung 36: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Kellersee in 2002;

Temperatur Δ Sauerstoff o

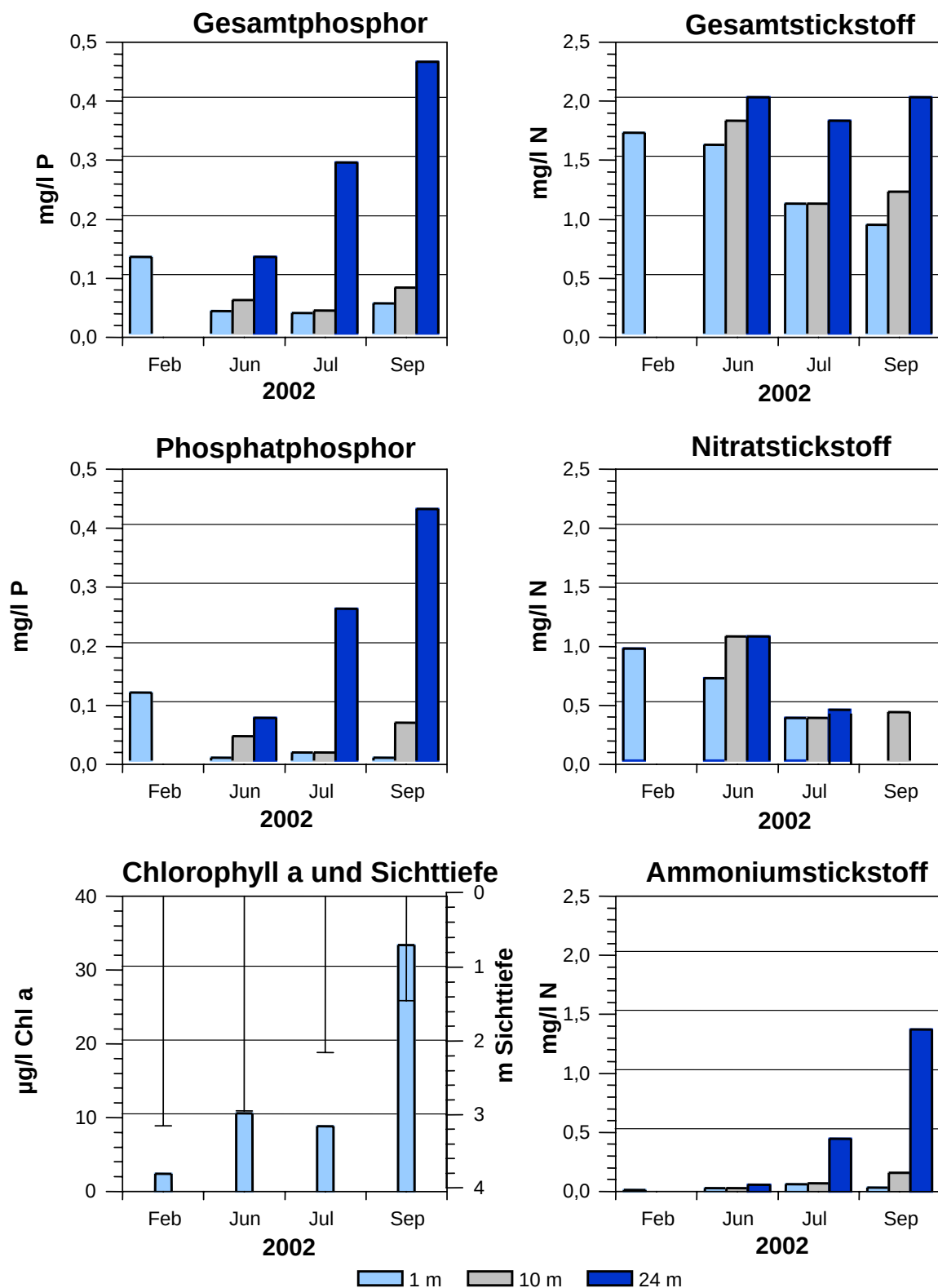


Abbildung 37: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefen (m) im Kellersee 2002

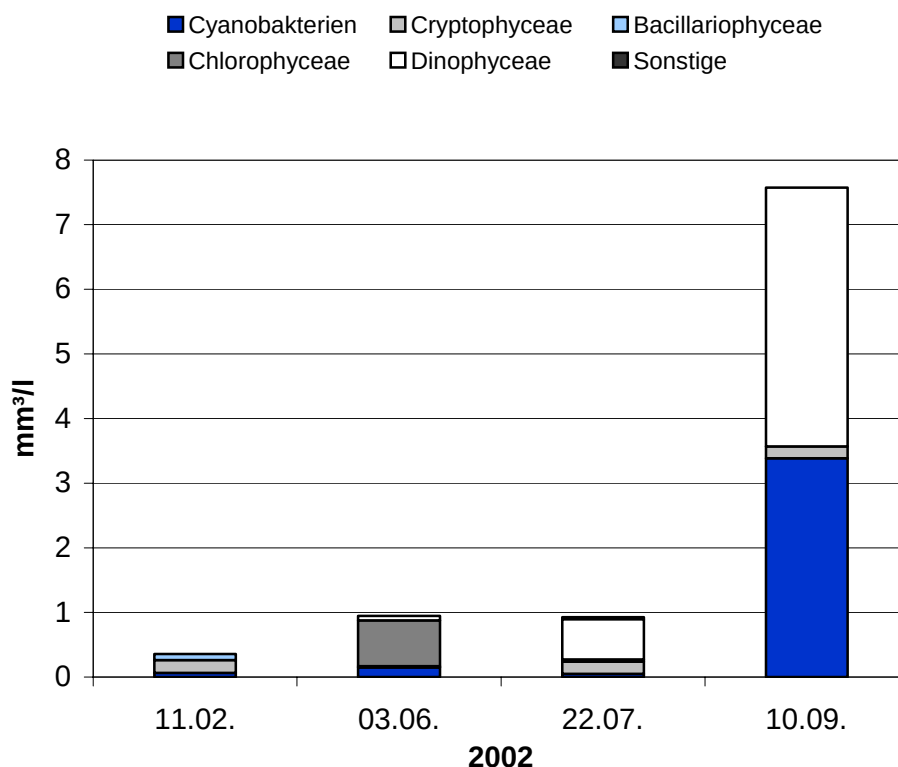


Abbildung 38: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Kellersee 2002

Nach Auskunft von Anglern kann man im Kellersee Aal, Barsch, Brassen, Hecht, Karpfen, Plötze, Rotfeder, Rutte, Schleie und Zander fangen. Außerdem werden Maränen eingesetzt. Genauere Angaben zur Fischfauna liegen für den Kellersee nicht vor.

Insgesamt zeigte der Kellersee mit vergleichsweise geringen Phytoplanktondichten und verhältnismäßig spätem Auftreten von Cyanobakterien, einem nicht allzu früh einsetzendem Sauerstoff- und Nitratschwund im Tiefenwasser mit moderater Anreicherung von Phosphor und Ammonium einen sehr viel ausgeglicheneren Stoffhaushalt als die oberhalb liegenden Seen. Im Gegensatz zum Großen Eutiner See mit seinen ungünstigen Schichtungsverhältnissen nahmen die Phosphorwerte im Oberflächenwasser über den Sommer hin deutlich ab. Durch die vergleichsweise günstigen Schichtungsbedingungen im Kellersee (lange Schichtungsdauer, relativ großes Hypolimnion) können die zufließenden Phosphorfrachten hier effektiv verringert werden und der See wirkt als Phosphorfalle für das Schwentinesystem. Negativ zu bewerten ist lediglich das verstärkte Auftreten der Dinoflagellaten im Herbst und das Fehlen größerer Zooplanktonarten, die einen kontrollierenden Einfluss auf das Phytoplankton ausüben könnten.

Der Kellersee wurde von THIENEMANN (1922) bereits zwischen 1918 und 1924 untersucht. Sauerstoff war in jenem Zeitraum auch gegen Ende der Sommerstagnation im unteren Hypolimnion (mit einer Ausnahme) noch vorhanden und

die Sättigung lag über 10 %, der Sauerstoffhaushalt war also wesentlich ausgeglichener als heute. 1988 untersuchten MAKULLA & SOMMER (1993) Phytoplankton und Nährstoffverhältnisse im Kellersee. Die Gesamtposphorkonzentration schien mit Werten zwischen 0,05 und 0,22 mg/l P zur damaligen Zeit selbst bei Einbeziehung möglicher methodischer Unterschiede in der Analytik deutlich höher als heute zu liegen. Am deutlichsten jedoch war der Unterschied beim Nitrat: während 2002 an allen vier Beprobungstagen die Nitratkonzentrationen unter 1 mg/l N lagen (0,05 bis 0,95 mg/l N), wurden 1988 stets Werte über 1 mg/l N gemessen (1,15 – 1,69 mg/l N). Das Phytoplankton setzte sich 1988 bis zum Klarwasserstadium im Mai aus Kieselalgen zusammen, die im Februar 2002 bei geringen Kieselsäurekonzentrationen nur in geringen Abundanzen auftraten. Durch den milden Winter 2001/2002 setzte die Kieselalgenblüte in den stromaufwärts liegenden Seen wahrscheinlich früher ein, so dass der Kellersee nur noch geringe Mengen an Kieselsäure aus der Schwentine erhielt.

Sichttiefen sowie Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse im Kellersee wurden von Mai bis November 1993 von HARBST (1993) im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten untersucht. Die Sauerstoffverhältnisse im Hypolimnion waren ähnlich wie 2002: kontinuierliche Abnahme ab Juni und vollständige Sauerstofffreiheit im Hypolimnion im Juli. Die 2002 an den vier Beprobungstagen gemessenen Sichttiefen lagen mit 1,4 m Minimum und 3,1 m Maximum

deutlich unter den 1993 gemessenen Werten. 1993 wurden an 3 von 7 Tagen Sichttiefen von 6 m und mehr gemessen, das Minimum betrug 2,85 m.

Der Kellersee war zu Beginn des 20. Jahrhunderts also sehr viel nährstoffärmer, Ende der 1980er Jahre war seine Trophie jedoch bedeutend höher als zum jetzigen Zeitpunkt, während die 1993 durchgeführten Untersuchungen bereits auf eine Verringerung der Trophie hindeuten.

Seegrund

Die tierische Besiedlung des Sedimentes im Kellersees wurde im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2002) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Am Kellersee wurden zwei Transekte untersucht: das eine reichte von der Jugendherberge Ohlenhof über die Malenter Bucht bis zum südwestlichen Ufer, das andere zog sich von der tiefsten Stelle nach Nordwesten. In der Malenter Bucht wurden in 0,5, 2, 5 und 10 m Wassertiefe Proben entnommen, im Hauptbecken in 0,5 m sowie 2, 5, 10 und 25 m Tiefe.

Insgesamt wurden 56 Taxa gefunden, davon 6 nur als Schalenfunde. Das Transekt, das sich über die Malenter Bucht zog, war mit 41 lebenden Arten artenreicher als das über die tiefste Stelle (34 lebende Arten). Die artenreichsten Gruppen waren die Zuckmückenlarven (19 Arten) und die Weichtiere (13 Taxa, davon 6 nur als Schalenfunde).

Die obere Uferzone beider Transekte wurde durch hohe Zahlen von Wenigborstern (1500 - 2000 Ind./m²) und Zuckmückenlarven (*Polypedium* cf. *nubeculosum*, 1200 - 1950 Ind./m², und *Cladotanytarsus* sp., 4500 Ind./m²) geprägt. Unterhalb von 5 m gab es mit Ausnahme von Büschelmückenlarven, diese allerdings in sehr hohen Dichten von bis zu 11.000 Ind./m², nur noch relativ wenig Bodentiere.

An beiden Transekten dominierte die Profundalfauna ab etwa 5 m Tiefe. Einige litorale Elemente wurden aber bis in 10 m Tiefe gefunden. Der Übergang zum Profundal befand sich somit zwischen 5 und 10 m.

Im Sinne von THIENEMANN (1922) ist der Kellersee als eutropher *Chironomus-plumosus*-See einzustufen, da die Büschelmückenlarve und Vertreter der *C. plumosus*-Gruppe gefunden wurden. LUNDBECK (1926) bezeichnet ihn als *Chironomus-anthracinus/plumosus*-See, wobei *C. plumosus* überwiegt. Demzufolge hat sich der See zwischen diesen Untersuchungen aufgrund der Zunahme der Trophie von einem *anthracinus*-See zu einem

plumosus-See entwickelt. Möglicherweise deutet das Massenvorkommen der Büschelmückenlarve und die verhältnismäßig geringe Dichte von Vertretern der *Chironomus-plumosus*-Gruppe einen Übergang zu einem *Chironomus*-losen *Chaoborus*-See an.

Der Kellersee wird von KOPPE (1923) noch als Gewässer mit sehr geringer Schlammabfuhr bezeichnet.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Der Kellersee ist Teil des FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentine-Systems und Umgebung“, das 2004 als FFH-Gebiet gemeldet wurde.

Die fischereiliche Nutzung des Sees erfolgt durch einen Berufsfischer. Außerdem werden dort in Netzgehegeanlagen der Nordseeschnäpel vorgezogen. Der Kellersee wird von Ausflugsdampfern befahren.

Die Beschreibung der Nutzung der Ufer folgt im wesentlichen den Angaben von STUHR (2002). Die Ufer sind in weiten Bereichen durch die angrenzenden Siedlungen Malente, Fissau und Sielbeck geprägt. Zahlreiche Stege, einige Schiffsanleger, Uferbefestigungen und Trittstellen bestimmen hier das Bild. In den mit Wald bestandenen Bereichen ist das Ufer durch einen ufernahen Wanderweg erschlossen. Badestellen gibt es in Malente sowie bei Sielbeck eine kleinere rasenbewachsene Stelle. Nördlich der Halbinsel Ohlenhof gibt es einen beweideten Uferbereich.

Das Teil-Einzugsgebiet des Sees wird zu etwa knapp zwei Drittel (61 %) der Fläche landwirtschaftlich, davon drei Viertel als Acker, genutzt. 22 % sind Wald, 7,9 % Wasserflächen, Siedlungsmachen 6,6 % der Einzugsgebietsfläche aus. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich 0,7 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche mäßig hoch.

Abwasser erhält der Kellersee aus den zentralen Kläranlagen Malente und Eutin (Eintrag insgesamt 390 kg/a Phosphor). Im Vergleich dazu tragen die noch in den Orten Malente, Eutin, Söhren, Malkwitz, Sieversdorf und Neukirchen vorhandenen Hauskläranlagen mit insgesamt 116 Einwohnergleichwerten und unter 50 kg/a P nur gering zur Phosphorbelastung bei.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der Flächennutzung und der Abwasserbeseitigung im Einzugsgebiet sowie der Niederschlagsbeschaffenheit werden im folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in

den Kellersee grob abgeschätzt (Abbildung 39 und Tabelle 7).

Tabelle 7: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Kellersee aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	642				
Acker	3.870	0,5	1.935	20	77.400
Grünland	1.146	0,2	229	10	11.460
Großvieheinheiten	3.511	0,20	702	0,9	3.160
Moor	4	0,2	1	10	40
Wald	1.781	0,05	89	7	12.467
Siedlung	538	0,8	404	13	6.994
Andere Nutzung	122	0,1	6	10	1.220
Summe	8.103		3.366		112.741
Niederschlag auf die Seeflächen	551	0,15	83	12	6.612
Punktquellen	Einleitmenge [m³]	P-Konzentration [mg/l]	P-Eintrag [kg/a]	N-Konzentration [mg/l]	N-Eintrag [kg/a]
Schmutzwasser					
Haus KA's Eutin	1.752	8	14	80	140
Haus KA's Neukirchen	547	8	4	80	44
Haus KA's Sieversdorf	1.314	8	11	80	105
Haus KA's Söhren	2.300	8	18	80	184
ZKA Malente	650.000	0,2	130	10	6500
ZKA Eutin	1.300.000	0,2	260	10	13000
Summe			437		19.973
	km²	Jahresmittelwerte		Jahresmittelwerte	
aus Einzugsgebiet Uklei See	12,12	0,06	229	2,5	9.555
aus Einzugsgebiet Schwentine	55,23	0,13	2.264	1,27	22.120
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			6.379	171.001	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			1,16	31,0	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,44	11,1	

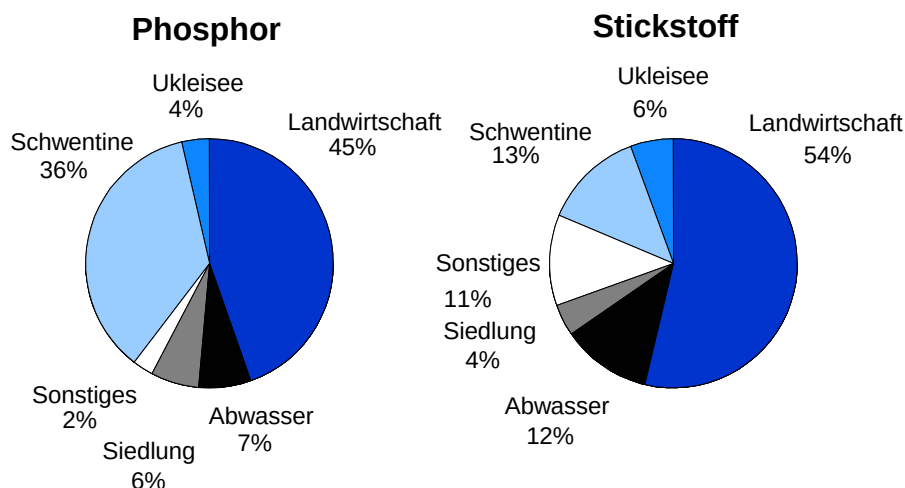


Abbildung 39: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Kellersee

Die Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 6,4 t/a Phosphor und bei 171 t/a Stickstoff. Hauptquelle beim Phosphor (45 %) stellt die landwirtschaftliche Nutzung des Teileinzugsgebietes dar, der Eintrag über die Schwentine macht 36 % aus. Abwasser und Siedlungsentwässerung haben mit 6,8 und 6,3 % einen ähnlich hohen Anteil an der Phosphorbelastung bei. Beim Stickstoff trägt die Landwirtschaft im Teileinzugsgebiet über die Hälfte

(54 %) zur Belastung bei, auch das Abwasser hat mit 12 % einen relativ hohen Anteil. Mit jährlich 1,17 g/a·m² Seefläche Phosphor ist die Flächenbelastung des Kellersees hoch.

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KERÉKES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration im See abschätzen:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z(1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E :	:	= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L :	1,16	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m ²)
T_W :	1,4	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z :	11,7	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{1,16 * 1,4}{11,7 (1 + \sqrt{1,4})} = 0,063 \text{ mg/l P}$$

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphorkonzentration im Kellersee liegt mit 0,06 mg/l Phosphor deutlich unter der gemessenen Frühjahrskonzentration von 0,13 mg/l P. Wie bereits oben erwähnt, waren die Frühjahrskonzentrationen 2002 jedoch möglicherweise durch die extremen Niederschläge im Februar höher als in gewöhnlichen Jahren und sind damit nicht für die durchschnittliche Phosphormenge im See repräsentativ. Insgesamt lässt sich für diesen See anhand dieser Betrachtungen keine Aussage zur Phosphorretention treffen. Eine grobe Bilanzabschätzung für die Schwentineseekette (LANU 2005, unveröff.) ergab für den Kellersee aber eine deutliche Nettofestlegung von Phosphor. Die vergleichsweise guten Sauerstoffbedingungen und die relativ geringen P-Konzentrationen im Tiefenwasser unterstützen diese Vermutung.

Bewertung

Der von der Schwentine durchflossene Kellersee besitzt ein sehr großes Einzugsgebiet. Die derzeitige Phosphorbelastung wurde auf 1,16 g/m² und Jahr geschätzt und liegt damit sehr hoch. Es ist allerdings zu vermuten, dass nur ein Teil der aus der Malenter Au zufließenden Frachten tatsächlich das Hauptbecken des Kellersees erreicht, so dass die tatsächliche Belastung zumindest für diesen Seeteil geringer anzusetzen wäre.

Die Stoffumsätze im Kellersee sind trotz der hohen Phosphorbelastung durch die günstigen Schichtungsverhältnisse relativ ausgeglichen. Dies wird an den geringen Phytoplanktonbiovolumina und dem späten Auftreten von Blaualgen, einem nicht

allzu früh einsetzenden Sauerstoff- und Nitratschwund im Tiefenwasser mit moderater Anreicherung von Phosphor und Ammonium deutlich. Phosphor, der stets der limitierende Faktor für das Algenwachstum bleibt, nimmt im Oberflächenwasser über den Sommer hin ab, und der See wirkt vermutlich als Phosphorfalle für das Schwentinesystem.

Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos dagegen, das unterhalb von 5 m Wassertiefe nur aus der Büschelmückenlarve bestand, deutet auf starke Zehrungsprozesse im Tiefenwasser hin.

Das Röhricht des Kellersees ist stark durch Siedlung und Freizeitnutzung beeinträchtigt, der bereits vor 20 Jahren konstatierte Rückgang ist weiter fortgeschritten. Die Unterwasservegetation ist stabil, mit 14 Arten liegt der Kellersee jedoch bezüglich der Artenzahlen nur im Mittelfeld der basischen Seen Schleswig-Holsteins. Auf eine Störung im Artengefüge deuten trotz der vergleichsweise guten Tiefenausdehnung der Vegetation das Fehlen empfindlicher Arten, insbesondere größerer Bestände von Armleuchteralgen, sowie das vielfach beobachtete Auftreten von Polstern fädiger Grünalgen hin.

Empfehlungen

Der gegenwärtige trophische Zustand des Kellersees nach LAWA (1998) ist schwach eutroph (e1), sein Referenzzustand wäre oligo- bis mesotroph. Der gute ökologische Zustand für den Kellersee, meso- bis schwach eutroph, ist zwar recht nah am Istzustand, da aber andere Hinweise, wie die Artenzusammensetzung des Benthos, auf

eine Eutrophierung hin deuten und Maßnahmen zur Verringerung der Phosphorbelastung darüber hinaus dem gesamten Schwentine-Einzugsgebiet zugute kommen, sollten auch am Kellersee die Nährstofffrachten verringert werden. Dies sollte zum einen durch Maßnahmen im oberhalb gelegenen Einzugsgebiet geschehen, zum anderen aber auch durch Maßnahmen im Teileinzugsgebiet. Folgende Maßnahmen werden vorgeschlagen:

- An der Malenter Au befinden sich oberhalb und unterhalb von Sieversdorf ausgedehnte ehemalige Niedermoorgebiete, die teilweise wiedervernässt und extensiv genutzt werden könnten (ca. 110 ha). Nach HANSEN (2001) wird ein Teil des Grünlandes schon extensiv bewirtschaftet. Einige Flächen wurden bereits aufgekauft.
- Die entwässerte Niedermoorfläche, die der im Süden in den Kellersee mündende Beutiner Graben durchfließt, werden im oberen Bereich als Acker, im seenahen Bereich als Grünland genutzt. Eine Extensivierung der seenahen Flächen und eine Umwandlung der entlang der Bahn Eutin-Malente gelegenen Ackerflächen in Grünland sollte daher ebenfalls geprüft werden (ca. 120 ha).
- Größere Ackerflächen auf Niedermoorböden befinden sich nordwestlich des Kleinen Benzer Sees sowie im Quellgebiet der Malenter Au (ca. 80 ha). Diese Flächen sind zwar vergleichsweise weit vom Kellersee entfernt, da aber Acker auf Niedermoor einen besonders hohen Nährstoffaustrag aufweist, könnte eine Umwandlung in Grünland deutlich zur Nährstoffentlastung beitragen.
- Von den direkt an den See angrenzenden Flächen sollten vorrangig die Nutzung einzelner ufernah gelegener Ackerflächen, so z.B. die in Hanglage zum See befindliche Fläche südlich Hängebargshorst am östlichen Nordufer, extensiviert werden. Östlich von Rothensande trennt nur ein schmaler Gehölzstreifen den Acker vom Gewässer. Auch nördlich von Fissau ist eine steil abfallende Obstbaufläche nur durch einen Gehölzsaum vom Seeufer getrennt.
- Alle zufließenden Gewässer sollten mit einem nicht genutzten Randstreifen sowie einem extensiv bewirtschafteten Pufferstreifen versehen werden, dessen Breite von Größe, Abfluss und Hangneigung am Gewässer abhängt (s. MLUR 2005). Im Einzugsgebiet des Kellersees betrifft dies besonders die Malenter Au.
- Die Abzäunung der bisher auf etwas über 100 m Länge beweideten Ufer vor dem Grünland nördlich Ohlenhof könnte den direkten

Nährstoffeintrag ebenfalls deutlich verringern.

- Bewohner der ufernahen Privatgrundstücke (z.B. in Fissau) können durch Unterlassen oder Verringerung der Düngung von ufernahen Flächen sowie einer sinnvollen Lagerung der Gartenabfälle ebenfalls zur Verringerung der Belastung beitragen. Wenn auch der Anteil dieser Quelle verglichen mit der Gesamtbelastung gering ist, so haben diese Düngestoffe durch den unmittelbar am Ufer erfolgenden Eintrag doch vermutlich einen verhältnismäßig großen Einfluss auf die Ufervegetation. Hier könnte Aufklärungsarbeit geleistet werden.
- Entsprechend der starken Nutzung der Ufer ist der Röhrichtgürtel geschädigt bzw. streckenweise nicht mehr vorhanden. Um die Restbestände vor den bewaldeten Uferbereichen zu erhalten, sollte, wie größtenteils bereits geschehen, weiterhin versucht werden, den Vertritt im Uferbereich durch sanfte Besucherlenkung zu verringern.

Dieksee (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1828/1829
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Ostholstein
Gemeinde:	Malente
Eigentümer:	Land Schleswig-Holstein
Pächter:	Gewerblicher Fischer
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	359714 - 360164
Hochwerte:	600230 - 600760
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	22,78
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	22,44
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	22,32
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	165,6
Größe des oberirdischen Teileinzugsgebietes (km²):	16,2
Seefläche (km²):	3,75
Seevolumen (Mio. m³) bei 22,45 m ü.NN:	54,1
Maximale Tiefe (m):	38,1
Mittlere Tiefe (m):	14,0
Uferlänge (km):	11,5
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a): (bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km²))	1,0
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	43,3
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	3,0
Uferentwicklung:	1,7
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	0,74
Mischungsverhalten:	im Sommer stabil geschichtet
Seetyp:	10

Entstehung

Die eiszeitliche Entstehung des Dieksees nach GRIPP (1953) ist in LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1984) dargestellt: Der Dieksee, der im Süden von einem aufgestauchten Binnensander begrenzt wird, wurde als Zungenbecken vorgeformt. Während eines weiteren Gletschervorstoßes wurde nördlich des Sees ein Endmoränenwall gebildet, während die vorgeformte Hohlform durch das dazwischen lagernde Toteis konserviert wurde und sich nach Abschmelzen des Eises mit Wasser füllte.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Nachdem die Schwentine den Kellersee durchflossen hat, mündet sie nach einer Fließstrecke von

ca. 2 km, die überwiegend durch Stadtgebiet führt, in den Dieksee (Abbildung 40).

Das oberirdische Einzugsgebiet dieses Sees ist mit 165,5 km² groß. Bei einer Seefläche von 3,75 km² ergibt sich daher ein relativ großer Umgebungsarealfaktor von 43. Der Umgebungsvolumenfaktor liegt mit 3 im mäßigen Bereich. Die direkte Umgebung des Sees ist vor allem durch Wald, Acker und Siedlung (Gremsmühlen, Timmdorf, Niederkleveez) geprägt. Im Süden befindet sich eine große Kiesgrube. Die unversiegelten Böden des Teileinzugsgebiets bestehen im Norden überwiegend aus Geschiebelehm, während die Stauchmoräne am Südufer sich vorwiegend aus Kies und Sand zusammensetzt.

Die Schwentine durchfließt den Dieksee auf seiner ganzen Länge, verlässt ihn am Westufer und mündet über den Langensee in den Behler See (Abbildung 40). Einen weiteren, sehr viel kleineren Zu-

fluss gibt es bei Hofkamp am östlichen Nordufer. Der Seespiegel des Dieksees liegt auf einer Höhe mit dem des Behler Sees und wurde bisher durch ein Stauwehr in Malente und den unterhalb des Behler Sees gelegenen Stau (Ölmühle) reguliert. Im Zuge der Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische wurden die Stauwehre abgerissen und durch Sohlgleiten ersetzt. Die Wasserspiegelschwankungen des Dieksees waren im nieder-

schlagsreichen Jahr 2002 mit 46 cm recht hoch (Abbildung 41). Die auf Basis der Einzugsgebietsgröße bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von 10 l/s·km² berechnete theoretische Wasseraufenthaltszeit ist mit 1,0 Jahr relativ gering.

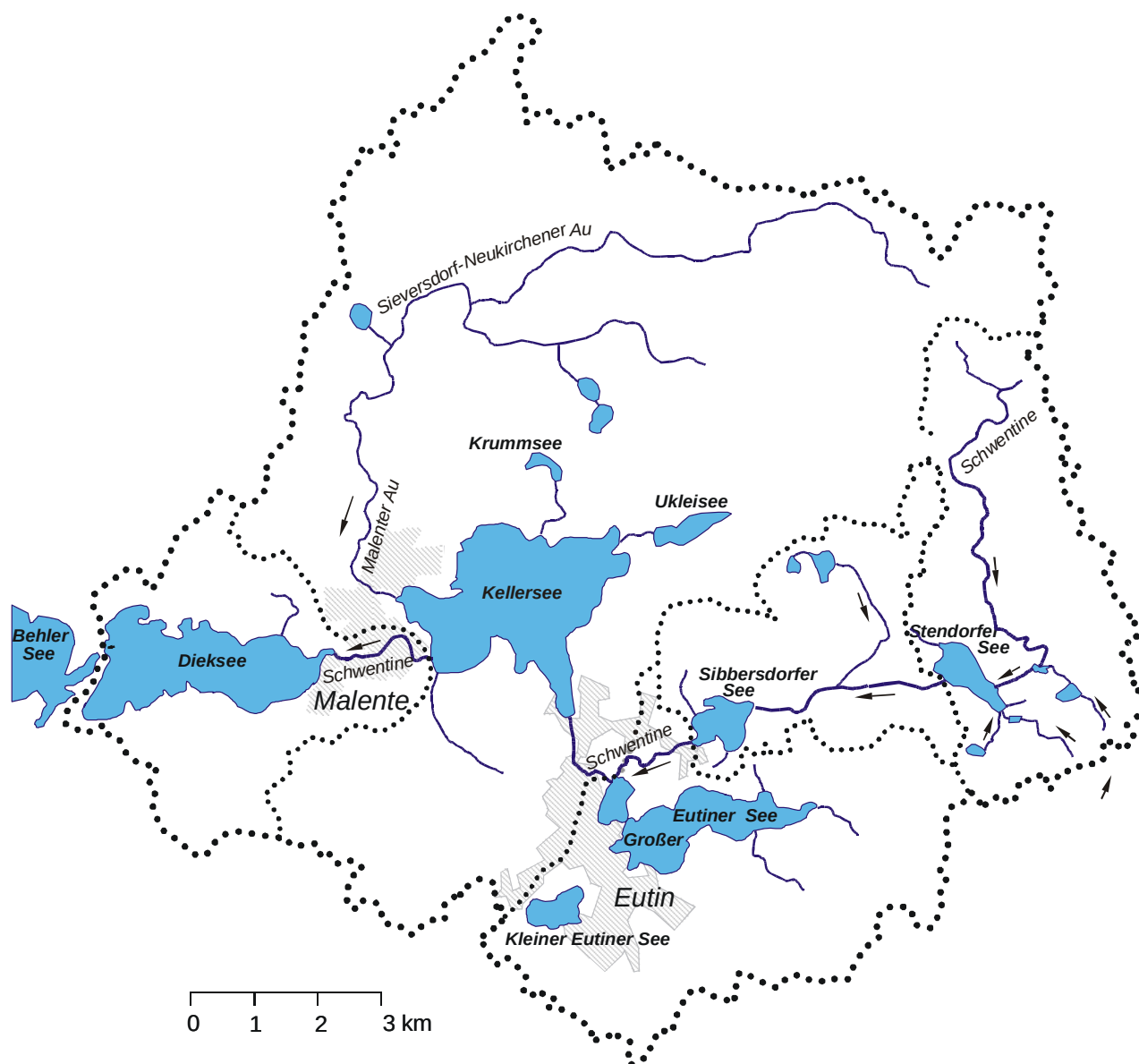


Abbildung 40: Einzugsgebiet des Dieksees

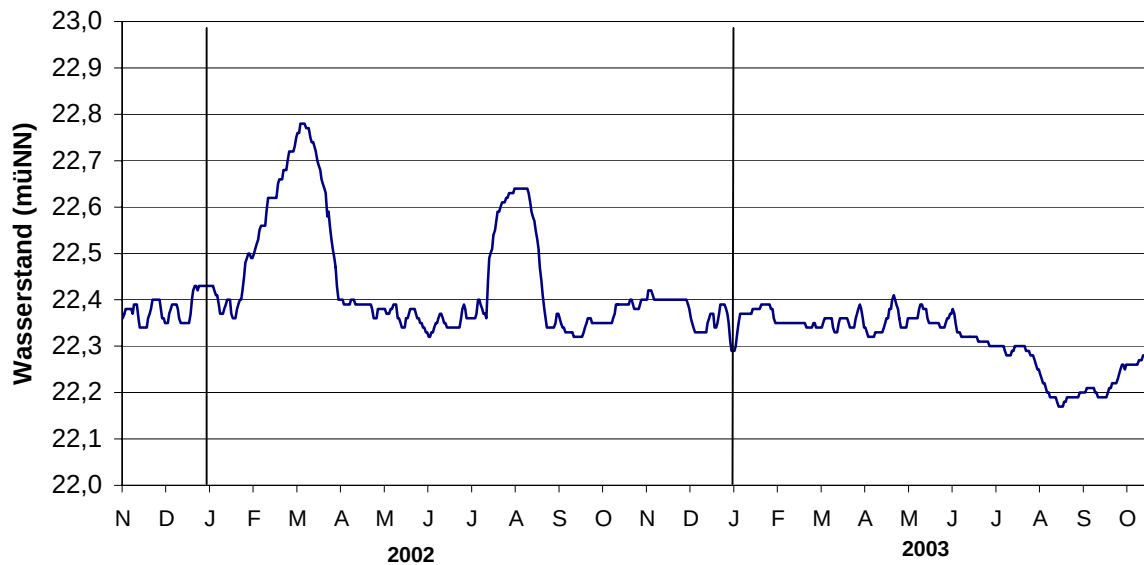


Abbildung 41: Seewasserstände (m ü.NN) im Dieksee 2002 und 2003

In Abbildung 42 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt. Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als im langjährigen Mittel, insbesondere der Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002

war gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

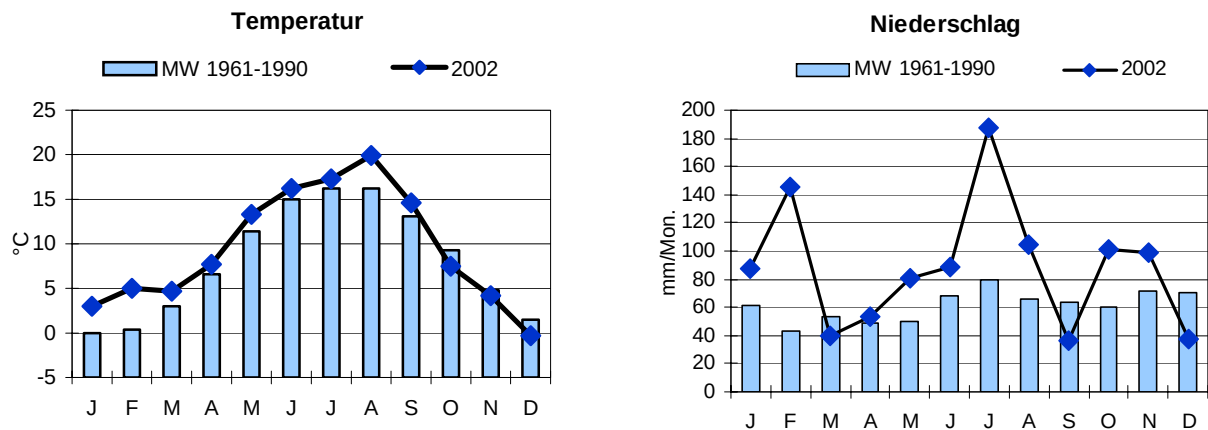


Abbildung 42: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen für 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Das längliche Becken des Dieksees erstreckt sich in west-östlicher Richtung und ist relativ wenig gegliedert. Die tiefste Stelle (38,1 m) liegt im westlichen Seeteil. Die Ufer fallen im westlichen Seeteil eher flach ab, im östlichen Teil sind sie steil. Auffallend ist am östlichen Nordufer die ausgeprägte Seeterrasse. Es gibt eine größere (Langenwerder) und eine kleinere Insel (Gremswerder, Abbildung 43).

Der Dieksee weist eine stabile sommerliche Temperaturschichtung auf und ist somit nach MATHES et al. 2002 dem Typ 10 zuzuordnen. Setzt man die Mitte der Sprungschicht bei 10 m an, so beträgt das Wasservolumen des Hypolimnions während der sommerlichen Schichtungsphase 43 % des Gesamtvolumens (Verhältnis Hypolimnion- zu Epilimnion-Volumen = 0,74).

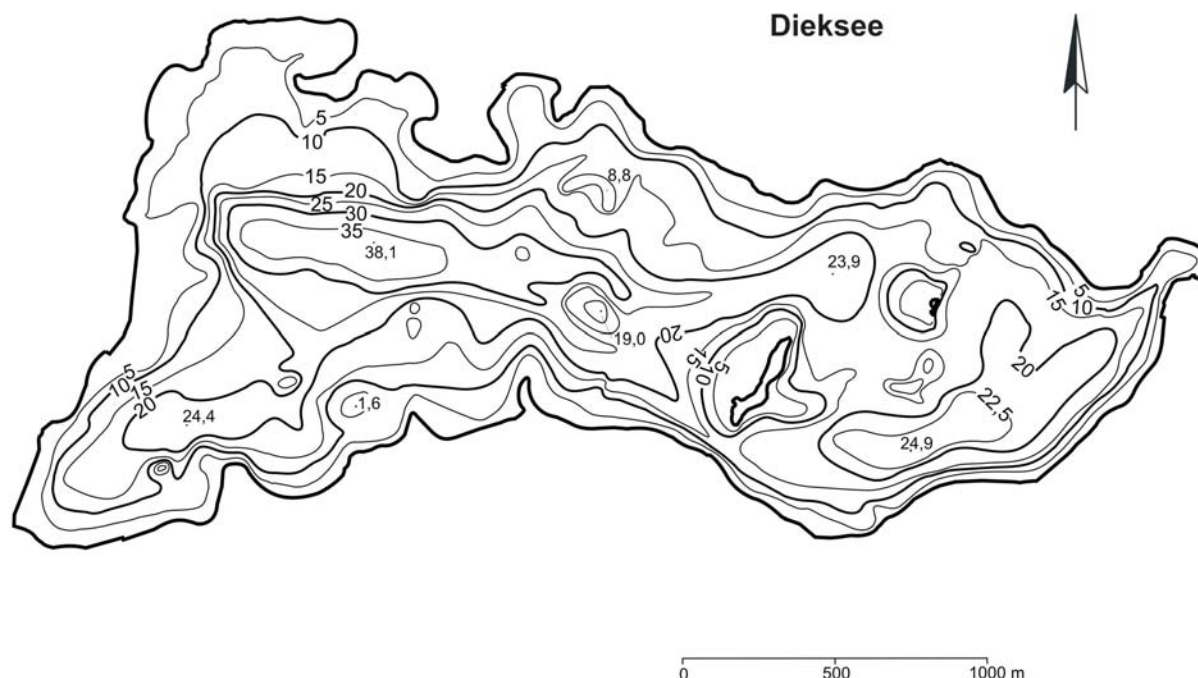


Abbildung 43: Tiefenplan des Dieksees

Ufer

Die Ufervegetation des Dieksees wurde im Auftrag des Landesamtes von GARNIEL (2002) erfasst. Die folgenden Ausführungen sind weitgehend ihrem Bericht entnommen.

Weite Strecken der Ufer des Dieksees sind durch die Siedlungen der Orte Gremsmühlen, Timmdorf und Niederklееvez geprägt und entsprechend naturfern.

Ufergehölze finden sich als schmaler Eschensumpfwald mit Eschen *Fraxinus excelsior*, Schwarzerlen *Alnus glutinosa* und verschiedenen Weidenarten *Salix* spp. am Südufer auf der Uferrasse, dort wo diese breit genug ist, dass sie nicht von den oberhalb wachsenden Buchen beschattet wird, sowie auf der Insel Langenwarder. In den übrigen Bereichen ist er als schmaler Saum ausgebildet. Erlenbruchwälder mit Schwarzerle finden sich nur kleinflächig am mittleren Nordufer, am Südwestufer und am Auslauf der Schwentine, hier als entwässerter, nitrophiler Erlenbruch.

Außerhalb der Siedlungsgebiete sind die Uferzonen des Dieksees fast durchgehend bewaldet oder mit breiten Gehölzsäumen bestanden, die den gesamten Bereich der Uferrasse und das angrenzende

Kliff einnehmen. An den Brandungsufern sind die Bäume oft unterspült und teilweise umgestürzt.

Das **Röhricht** am Dieksee ist stark geschädigt. Wasserröhrichte, die auch im Sommer permanent überflutet sind, gibt es noch am Südufer, wo sie wegen der steilen Ufer auch natürlicherweise nur schmal ausgeprägt sind, sowie am mittleren Nordufer, wo die schütterten Restbestände durch Wasservogelverbiss stark geschädigt sind, und in sehr schmaler und stark zerschnittener Ausprägung vor den Siedlungsbereichen von Timmdorf. Die Bucht bei Timmdorf besaß früher ein wesentlich ausgeprägteres Röhricht. Das wird sowohl von alten Luftbildaufnahmen als auch durch noch vorhandene ausgedehnte Stoppelfelder dokumentiert. Weite Bereiche sind hier jetzt kahl, von Steganlagen zerschnitten oder nur von schmalen Säumen von Ersatzgesellschaften (Kalmus, Wasserschwaden, Wasserschwertlilie) bewachsen. Lediglich am Westufer nahe der Verbindung zum Behler See gibt es einen größeren Bestand, der bis zu einer Wassertiefe von 1,2 m wächst, jedoch auch bereits eine bultige Auflösung zeigt. An diesen Bestand schließt sich landseitig ein Verlandungsröhricht an. Dies ist der einzige Standort einer derartigen Sukzessionsreihe.

Als Ursache für den Röhrichtrückgang wird in der Vergangenheit die Eutrophierung und die Zer-

schneidung der Bestände durch Freizeitnutzung angesehen, während die Wiederausbreitung wie an anderen schleswig-holsteinischen Seen jetzt durch Verbiss von Wasservögeln, insbesondere von Graugänsen und Bläsrallen, verhindert wird. Am Dieksee wird dies u.a. dadurch deutlich, dass an den für die Wasservögel störungsärmsten Uferbereichen wie dem südlich der Bahnlinie am Nordufer die Schäden am Röhricht am größten sind.

Schwimblattvegetation ist am Dieksee nur spärlich ausgebildet. Die Gelbe Teichrose *Nuphar lutea* und die Weiße Seerose *Nymphaea alba* kommen in den wenigen geschützten Buchten in kleinen Beständen vor.

An **Unterwasserpflanzen** wurden 14 Arten gefunden und liegt somit bezüglich der Artenzahlen im Mittelfeld der basenreichen Seen Schleswig-Holsteins. Häufigste Art ist das Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus*, das in allen Uferbereichen vorkommt. Im Flachwasser bis 1 m Wassertiefe haben Unterwasserpflanzen oft den früher von Wasserschilf bewachsenen Raum besiedelt. Hier kommen fast alle am Dieksee gefundenen Arten vor. Einen eindeutigen Schwerpunkt zeigen hier der Sumpfteichfaden *Zannichellia palustris* und die Gemeine Armleuchteralge *Chara vulgaris*. Armleuchteralgen bilden im Dieksee jedoch keine flächigen Rasen aus, wie es in weniger nährstoffreichen Seen häufig der Fall ist. In geschützten Buchten (z.B. bei Timmdorf) baut der Spreizende Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus* dichte, einartige Dominanzbestände auf. An exponierten Standorten dominiert dagegen das Kammlaichkraut. Zwischen 1 und 2 m Wassertiefe kommen alle festgestellten Arten vor. Mit Ausnahme der Bereiche mit Massenbeständen von Kammlaichkraut oder Spreizendem Wasserhahnenfuß ist die Vegetation lückig. Unbewachsene Flächen dominieren. Unterhalb von 2 m beträgt die bewachsene Fläche nur noch weniger als 20 %. Die untere Makrophytengrenze liegt meist bei 2,8 m, nur vereinzelt werden 3,8 m erreicht. Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis*, Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*, Stachelspitziges Laichkraut *Potamogeton friesii*, Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus*, Zwerglaichkraut *Potamogeton pusillus* und Spreizender Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus* wurden hier gefunden.

Als floristische Besonderheit sind jedoch drei Funde des Glanz-Laichkrautes *Potamogeton x nitens* hervorzuheben, dass laut Roter Liste (MIERWALD & BELLER 1990) in Schleswig-Holstein als ausgestorben gilt.

Die Festsubstrate der Flachwasserzone (Steine, Findlinge) sind mit Grünalgen überzogen.

Im Rahmen des Seenprogramms des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten fand schon 1980 eine Aufnahme der Vegetation des Dieksees statt (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1984). Hinsichtlich der unteren Makrophytengrenze ist jedoch kein wesentlicher Unterschied zwischen 1980 und 2002 festzustellen. Unterschiede im Artenspektrum führt GARNIEL überwiegend auf Bestimmungsschwierigkeiten zurück.

Freiwasser

Der Dieksee wies im Sommer eine stabile thermische Schichtung auf (Abbildung 44). Bei Calciumkonzentrationen um 62 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität von 2,6 mmol/l (Frühjahr) gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,2 und 8,7. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte mit Werten zwischen 40,6 und 46,2 mS/m (Abbildung 48).

Die Gesamtposphorkonzentrationen lagen mit 0,10 mg/l P im Frühjahr in einem mittleren Bereich, fielen im Verlauf des Sommers jedoch stark ab (0,03 mg/l P). Auch die Stickstoffkonzentrationen lagen mit Frühjahrswerten um 1,1 mg/l N im mittleren Bereich (Abbildung 47).

Im **Februar** war der Dieksee bei Wassertemperaturen von ca. 4°C und Sauerstoffsättigungen von nahe 100 % vollständig durchmischt. Die Phytoplanktonbiomasse war bei Sichttiefen von 4,5 m noch sehr gering ausgeprägt (0,15 mm³/l Biovolumen, 1,6 µg/l Chlorophyll a). Sie setzte sich überwiegend aus Kieselalgen und Cryptophyceen zusammen (SPETH & SPETH 2002). Entsprechend der geringen Ausnutzung durch das Phytoplankton lag der Gesamtposphor überwiegend in anorganischer Form vor.

Im **Juni** hatte sich eine stabile Temperaturschichtung ausgebildet. Das Phytoplanktonbiovolumen befand sich mit 0,81 mm³/l (7,8 µg/l Chlorophyll a) noch immer auf einem sehr niedrigen Niveau. Dominiert wurde die Phytoplanktongemeinschaft von Grünalgen, die einen Anteil von 60% erreichten. Neben den vorherrschenden koloniebildenden Arten der Gattungen *Coelastrum*, *Eutetramorus*, und *Eudorina/Pandorina* waren auch einzellige, gut fressbare Arten der Gattungen *Chlamydomonas* und *Ankara* von Bedeutung. Im Zooplankton traten mit Vertretern des *Daphnia-longispina*-Komplexes und Copepodidstadien der filtrierenden calanoiden Ruderfußkrebse auch größeres Zooplankton in höherer Individuendichte auf. Der Gesamtposphor im Oberflächenwasser nahm, vermutlich durch Sedimentation von abgestorbener Algenbiomasse, bereits deutlich ab (0,04 mg/l P) und lag überwie-

gend organisch vor. Im Tiefenwasser hatte eine Anreicherung der sedimentierten Nährstoffe (0,16 mg/l P, 1,6 mg/l N) stattgefunden. Das Hypolimnion wies aber auch in der untersten Schicht noch eine Sauerstoffsättigung von über 30 % auf.

Im **Juli** hatte sich, wahrscheinlich infolge der starken Niederschläge, die Sprungschicht in die Tiefe verlagert. Das Phytoplankton erreichte mit einem Biovolumen von 0,37 mm³/l (6,3 µg/l Chlorophyll a, 2,4 m Sichttiefe) eine noch geringere Biomasse als im Juni. Neben Cryptophyceen (44 %) waren mit je etwa 18 bis 20 % auch Kieselalgen, Jochalgen und Blaualgen (überwiegend *Microcystis aeruginosa*) beteiligt. Mit Ausnahme von *Bosmina coregoni* war jetzt kaum noch großes Zooplankton vorhanden. Dafür traten vermehrt Ciliaten (*Epistylis* spp.) und Rädertiere (vor allem *Keratella cochlearis*) auf. Beide Gruppen zählen eher zu den Detritusfressern, die sich möglicherweise aufgrund des Eintrages von organischem Material während der Starkregenereignisse vermehrt entwickelt haben. Auf das Vorhandensein von Abbauprozessen organischer Biomasse deutet auch die Sauerstoffuntersättigung (90 %) im Oberflächenwasser. Im oberen Hypolimnion betrug die Sättigung noch etwa 10 %, unterhalb von 30 m Wassertiefe war das Tiefenwasser nahezu sauerstofffrei. Dort hatte nun Denitrifikation eingesetzt, erkennbar an den stark erhöhten Nitritwerten (>0,11 mg/l N). Die Anreicherung von Ammonium und Phosphat war noch immer recht gering.

Im **September** hatte sich die Sprungschicht wieder bei 10 m stabilisiert. Das Phytoplanktonbiovolumen erreichte mit 7,7 mm³/l (16,7 µg/l Chlorophyll a, 1,9 m Sichttiefe) das Maximum der im Beobachtungszeitraum gemessenen Werte und wurde zu mehr als 80% von der Blaualge *Microcystis aeruginosa* dominiert. Zooplankter waren nur noch in geringer Dichte vorhanden. Der Phosphor im Oberflächenwasser lag jetzt fast vollständig partikulär gebunden vor und erreichte mit einer Konzentration von 0,038 mg/l P weiterhin recht niedrige Werte. Im Hypolimnion war die Zehrung bis zur völligen Sauerstofffreiheit fortgeschritten. Nitrat war in der Mitte des Hypolimnions noch vorhanden, die hohen Nitritwerte in dieser Tiefe zeigen, dass eine intensive Denitrifikation stattfand. Im unteren Hypolimnion war das Nitrat vollständig aufgezehrt. Dort hatte nun Desulfurifikation eingesetzt, die an einem starken Schwefelwasserstoffgeruch deutlich wurde. Die Erhöhung der Phosphorwerte im Hypolimnion waren jedoch noch vergleichsweise gering (knapp 0,5 mg/l P) und daher nur auf Freisetzung aus frisch sedimentierten Algen zurückzuführen, eine P-Freisetzung aus dem Sediment fand vermutlich nicht statt.

Der Vergleich des Dieksees mit dem oberhalb gelegenen Kellersee zeigt hinsichtlich der Entwicklung der Phytoplanktonbiomasse einen sehr ähnlichen Verlauf. Dieser war dadurch gekennzeichnet, dass das Phytoplanktonbiovolumen bis Ende Juli nur sehr niedrige Werte < 1mm³/l erreichte und im September ein Maximum mit relativ hohen Biovolumina um 7-8 mm³/l zu verzeichnen war. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaft fällt auf, dass diese in beiden Seen bis zum Frühsommer hin eine hohe Ähnlichkeit aufwies. Ab Juli entwickelten sich beide Seen jedoch unterschiedlich. Besonders auffällig in diesem Zusammenhang ist der geringe Anteil von Dinoflagellaten im Dieksee, während diese im Kellersee im September mehr als 50% der gesamten Algenbiomasse ausmachten. Dennoch war das Phytoplankton beider Seen im September durch einen Anstieg der Cyanobakterienbiomasse gekennzeichnet, der im Dieksee jedoch noch weitaus stärker ausgeprägt war. In beiden Seen war *Microcystis aeruginosa* die dominierende Art.

Der Fischbestand des Dieksees setzt sich nach Auskunft von Anglern aus Aal, Barsch, Brassen, Hecht, Plötze, Weißfisch, Zander, Kleiner und Edelfurche zusammen.

Der Dieksee wurde bereits in den 1910er Jahren von THIENEMANN (1922) untersucht. Die Sauerstoffsättigung im unteren Hypolimnion lag zwischen 1916 und 1920 gegen Ende der Sommerstagnation meist noch über 20 % und damit deutlich höher als heute. Bei einer weiteren Untersuchung vom Dieksee im August 1930 wurde neben der Vertikalverteilung von Zooplankton auch ein Sauerstoffprofil erhoben (NABER 1933). Das Metalimnion lag bei etwa 11 bis 13 m. Der Sauerstoffgehalt unterhalb der Sprungschicht betrug etwa 2 ccm/l (entspricht einer Sauerstoffsättigung von etwa 10 %) und sank dann ab etwa 30 m Wassertiefe rapide auf nahe Null. Dies kann als Anzeichen gewertet werden, dass bereits in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts erste Eutrophierungsprozesse im Dieksee eingesetzt hatten.

1978 bis 1979 wurden das Freiwasser und die einmündenden Gewässer vom Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten untersucht (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1984). Der Vergleich mit älteren Daten ist aufgrund unterschiedlicher Analysemethoden schwierig, es lassen sich jedoch folgende Trends erkennen: Es bestand damals weder Stickstoff- noch Phosphorlimitierung für das Phytoplanktonwachstum. Anorganischer Phosphor und anorganischer Stickstoff in Form von Ammonium und Nitrat waren

stets vorhanden. Gesamtstickstoff und vor allem Gesamtphosphor waren im Untersuchungsjahr 1984 deutlich höher als heute. Auch im Tiefenwasser war bis Ende Oktober noch Nitrat vorhanden. Im Oberflächenwasser wurden mehrfach starke Sauerstoffübersättigungen von bis zu 300 % erreicht. Blaualgen (*Oscillatoria* spp.) traten im September und Oktober vermehrt auf, ansonsten dominierten meist Kieselalgen. Wie 2002 fiel

im Tiefenwasser die Sauerstoffsättigung Ende Juli auf Null, Nitrat war jedoch bis auf den Monat Juli stets noch vorhanden. Trotzdem erreichten die Phosphatkonzentrationen im Tiefenwasser wesentlich höhere Werte als heute. Insgesamt scheint es, als sei die Produktivität zum damaligen Zeitpunkt deutlich höher gewesen.

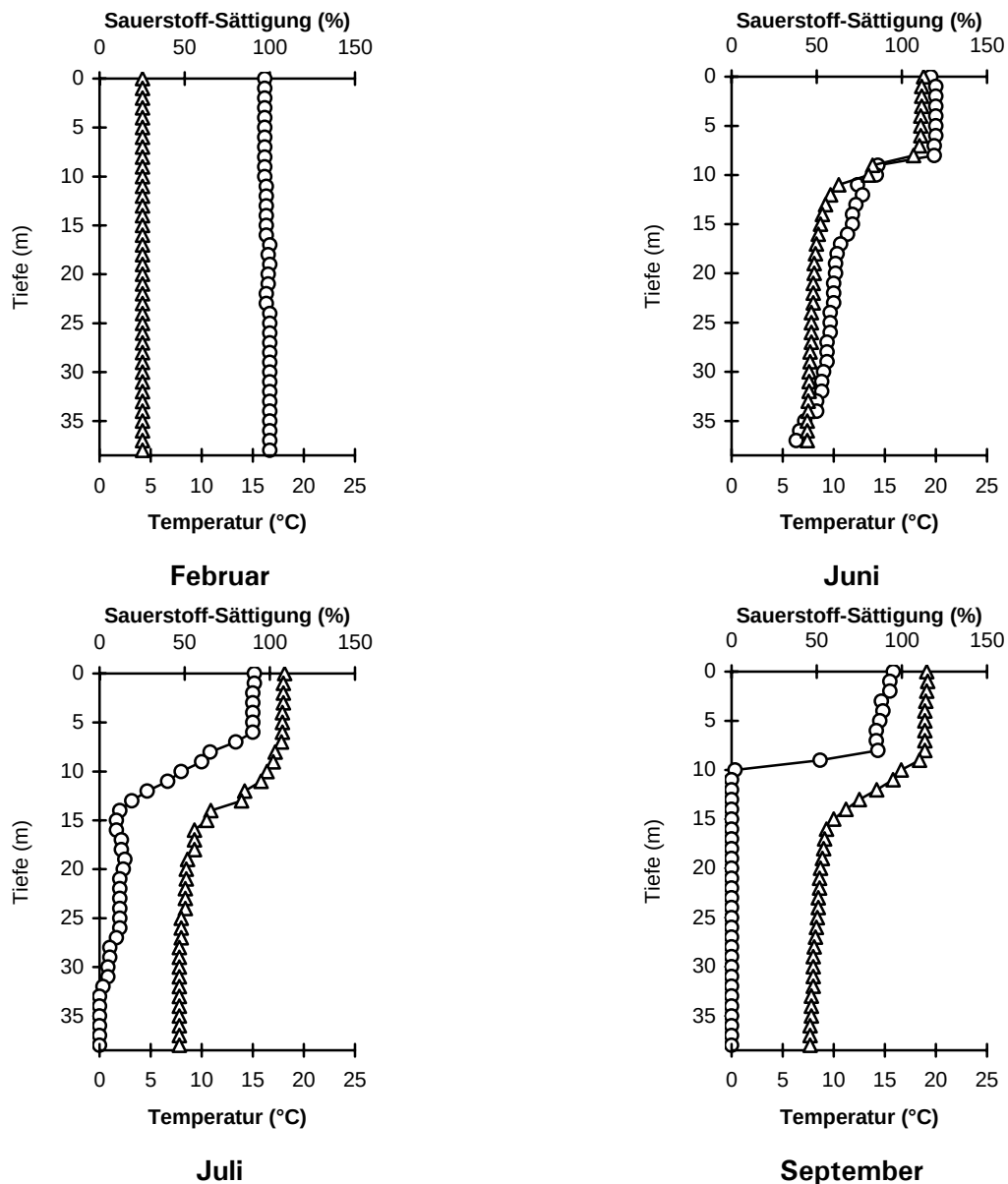


Abbildung 44: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Dieksee im Winter, Frühjahr und Sommer 2002;

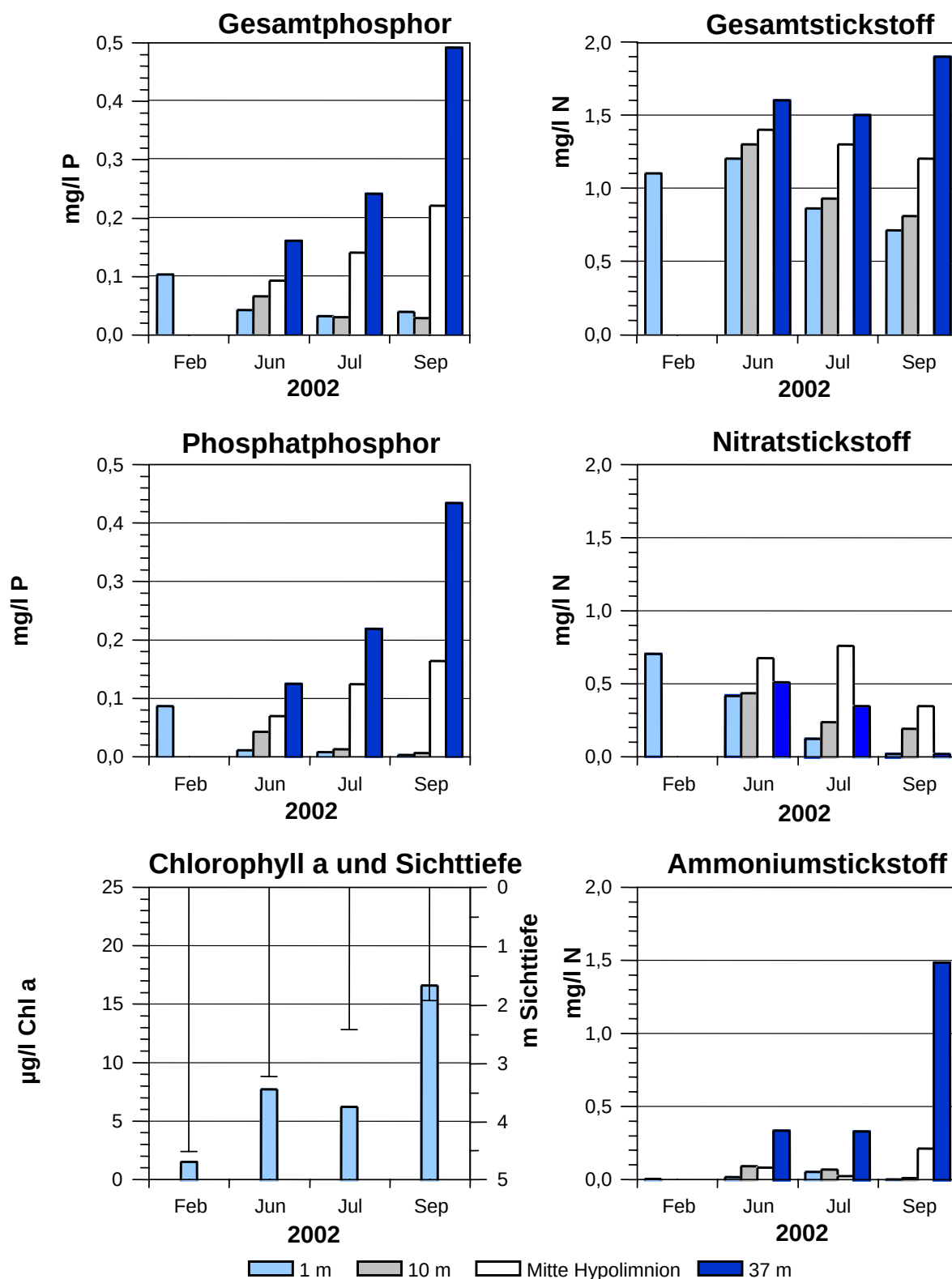


Abbildung 45: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefen (m) im Dieksee 2002

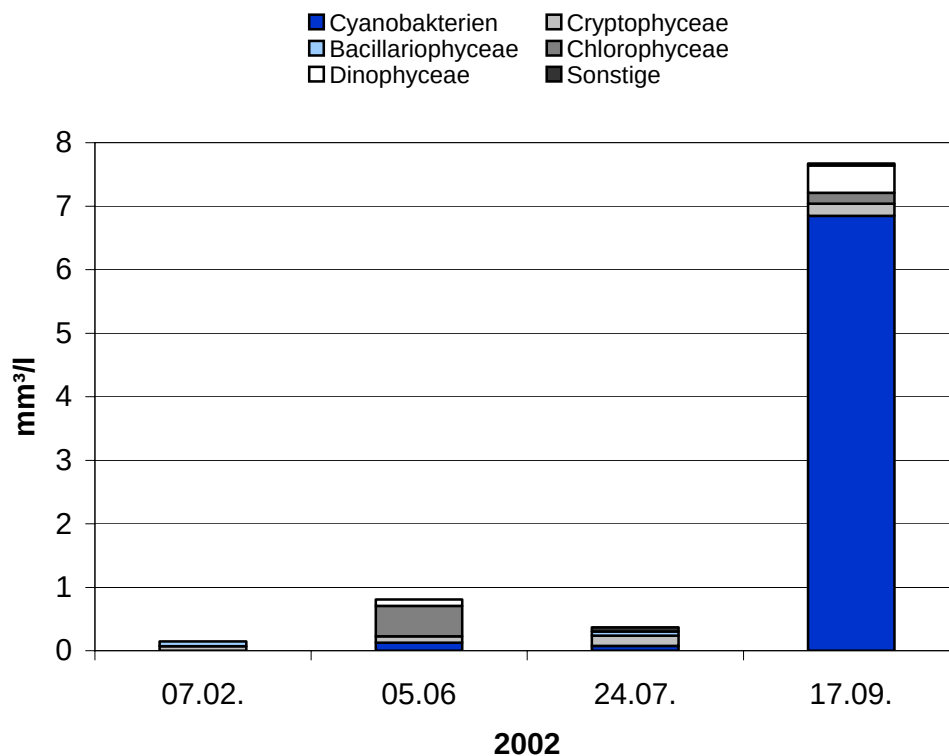


Abbildung 46: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Dieksee 2002

Sichttiefen sowie Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse im Dieksee wurden von Mai bis November 1993 von HARBST (1993) im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten untersucht. Die Schichtungsverhältnisse waren ähnlich wie 2002, es wurde jedoch von Mai bis Juli ein metalimnisches Sauerstoffminimum beobachtet. Das Hypolimnion war ab Mitte August vollständig sauerstofffrei ($< 0,2 \text{ mg O}_2/\text{l}$). Die 1993 von Mai bis November monatlich gemessenen Sichttiefen lagen zwischen 3,5 und 7,3 m und damit deutlich höher als 2002 (Minimum: 1,9 m, Maximum: 4,5 m). Ob diese Unterschiede durch meteorologische Schwankungen bedingt sind oder eine tatsächliche Veränderung anzeigen, kann nicht eindeutig geklärt werden.

Der Dieksee wurde außerdem im Seenuntersuchungsprogramm des Landkreises Plön von 1992 bis 2000 untersucht (KREIS PLÖN 2001). Im Oberflächenwasser zeigte sich in allen Untersuchungsjahren im Sommer zeitweilig eine deutliche Sauerstoffübersättigung im Oberflächenwasser (bis zu 140 %), zeitweilig auch Untersättigungen (80 – 90 %). Phasenweise wurde ein metalimnisches Sauerstoffminimum beobachtet. Ab ca. Ende August war das Hypolimnion unterhalb von 15 m sauerstofffrei. Die Phosphorgehalte zeigten 1992 bis 2000 zur Zeit der Herbstzirkulation einen deutlichen Rückgang. Die sommerlichen Sichttiefen verringerten sich hingegen leicht, ein Trend der

in vielen Seen beobachtet wird und der möglicherweise mit den wärmeren Wintern der letzten Jahre zusammenhängt.

Insgesamt zeigte sich der Dieksee 2002 mit vergleichsweise geringen Phytoplanktondichten und spätem Auftreten von Blaualgen auf einem relativ geringen Trophieniveau. Der vergleichsweise spät einsetzende Schwund von Sauerstoff und Nitrat im Tiefenwasser mit nur moderater Anreicherung von Phosphor und Ammonium unterstützt diese Bewertung. Der Stoffhaushalt des Dieksees scheint relativ ausgeglichen zu sein. Positiv zu bewerten ist auch das zumindest phasenweise vermehrte Auftreten größerer Zooplanktonarten, die dann einen kontrollierenden Einfluss auf das Phytoplankton ausüben konnten. Der Dieksee wirkt vermutlich als Phosphorfalle für das Schwentinesystem. Erste Eutrophierungserscheinungen zeigten sich am Dieksee bereits Anfang der 1930er Jahre. Gegenüber den 1970er Jahren hat sich die Trophie verringert.

Seegrund

Die tierische Besiedlung des Sedimentes im Dieksee wurde im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2001) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Am Dieksee wurden bei 0,5 m sowie jeweils in Meterschritten bei 2 bis 9 m, weiterhin bei 15 und 37,5 m Proben entnommen. Das Sediment war in der untersten Tiefe weich und schwarz und roch stark nach Schwefelwasserstoff.

Insgesamt wurden 59 Taxa gefunden. Die artenreichsten Gruppen waren die Zuckmückenlarven (19 Arten) und die Weichtiere (18 Taxa, davon acht nur als Schalenfunde). Insgesamt waren die meisten Taxa individuenarm.

Ufertypische Formen fanden sich überwiegend in 0 bis 7 m Tiefe, ab 8 m überwogen die Profundalarten, die jedoch nur in geringer Dichte vorhanden waren. Der Übergang zwischen Litoral und Profundal lag somit zwischen 7 und 8 m. Im Litoral kamen neben den in höheren Dichten (1000 bis 2000 Ind./m²) auftretenden Wenigborstern und der Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* Larven der Zuckmückenarten *Tanytus vilipennis*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cladotanytarsus* sp. und *Tanytarsus*

sp. vor. Auch wurden einige auf geringe Nährstoffe hindeutende Arten (die Schnecke *Gyraulus crista* und die Larve der Zuckmücke *Zalutschia zalutschicola*) gefunden.

Im oberen Profundal (bei 8 m) erreichten Larven der Zuckmückenarten *Chironomus anthracinus* (133 Ind./m²) und *Chironomus plumosus* (178 Ind./m²) höhere Dichten, ab 15 m wurden nur noch *Chironomus*-Arten (Summe: 444 Ind./m²) sowie zunehmend Larven der Büschelmücke *Chaoborus flavicans* (600 Ind./m² an der tiefsten Stelle) gefunden. Der See wird daher im Sinne von THIENEMANN (1922) als mäßig eutropher *Chironomus-plumosus*-See eingestuft. Bereits in den 20er Jahren wurde der Dieksee von LUNDBECK (1926) als See diesen Typs klassifiziert, allerdings war damals der empfindlichere *Chironomus anthracinus* noch häufiger vertreten.

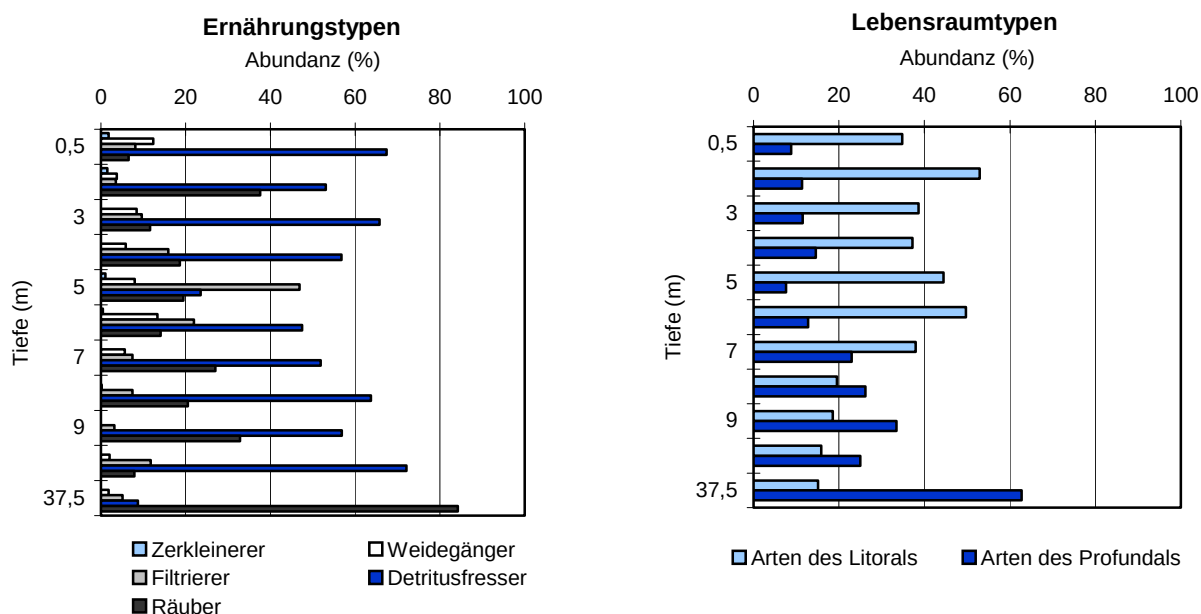


Abbildung 47: Benthos im Dieksee; Abundanz als Anteil an der Gesamtindividuenzahl der Ernährungs- und Lebensraumtypen in den verschiedenen Wassertiefen

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Der Dieksee ist Teil des FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentine-Systems und Umgebung“, das 2004 gemeldet wurde.

Die fischereiliche Nutzung des Sees erfolgt durch einen Berufsfischer. Das Befahren mit Motorbooten ist lediglich dem Fischer und der Ausflugsdampfergesellschaft ("5-Seen-Tour") gestattet, die am Dieksee in Gremsmühlen, Timmdorf und Niederklievez Anlegestellen besitzt. Die Schiffe befahren den See von Mitte April bis Mitte Oktober

täglich mit vier Touren. Verglichen mit dem Großen Plöner oder dem Kellersee wird der Dieksee von Wassersportlern relativ wenig genutzt.

Die Inseln sind unbewohnt, insbesondere der Lange Warder scheint jedoch bei Wassersportlern als Rastplatz beliebt zu sein. Trittschäden und Vermüllung sind die Folge.

Das Südufer des Dieksees ist bewaldet, hier verläuft ufernah ein stark frequentierter Wanderweg von Malente nach Plön. In diesem Bereich sind zahlreiche Vertrittstellen zu beobachten. Am

Nordufer reicht Ackerland relativ nah an den See, es wird jedoch nach ökologischen Richtlinien bewirtschaftet (Bioland). Am Westufer grenzt Weideland an, das aber bis auf zwei Tränkestellen vom Ufer abgezaunt ist. Auf circa einem Drittel seiner Länge ist das Ufer von Siedlungen geprägt. Während die Uferpromenade in Gremsmühlen mit ihrem hohen Versiegelungsgrad einen deutlich städtischen Charakter aufweist, herrschen in Timmdorf und Niederkleveez Gartengrundstücke mit einem hohen Grünflächenanteil vor. Vor den Privatgrundstücken gibt es zahlreiche Einzelstege. Die beiden Segelvereine (in Gremsmühlen und Niederkleveez) besitzen Sammelstege. Am Südwestufer sind die Quellschänge vor über 100 Jahre zur Speisung einer großen Kneipp-Anlage und von mehreren Ziergewässern zerstört worden. Das aus dem steilen Hang austretende Wasser wird in einem hangparallelen Graben gesammelt.

Das **Teileinzugsgebiet** des Dieksees wird zu etwa einem Drittel der Fläche landwirtschaftlich, davon

drei Viertel als Acker, genutzt. 23 % der Fläche sind Wasserflächen, etwa 10 % sind Siedlung. Der Waldanteil liegt mit fast 25 % recht hoch. Eine Sondernutzung ist der südlich des Sees großflächig erfolgende Kiesabbau. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich 0,34 GV/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche sehr niedrig.

Abwasser erhält der Dieksee aus seinem direkten Einzugsgebiet so gut wie gar nicht mehr. Lediglich von zwei Hauskläranlagen in Malente (8 EW) geraten geringe Mengen Abwasser in den See.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Dieksee grob abgeschätzt (Abbildung 48 und Tabelle 8).

Tabelle 8: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Dieksee aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	380				
Acker	432	0,5	216	20	8.640
Grünland	130	0,2	26	10	1.300
Großvieheinheiten	337	0,20	67	0,9	303
Moor	0	0,2	0	10	0
Wald	397	0,05	20	7	2.779
Siedlung	163	0,8	122	13	2.119
Andere Nutzung	120	0,1	6	10	1.200
Summe	1.622		458		16.341
Niederschlag auf die Seefläche	375	0,15	56	12	4500
Punktquellen	Einleitmenge	P-Konzentration	P-Eintrag	N-Konzentration	N-Eintrag
Schmutzwasser	[m³]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
Hauskläranlagen Malente	438	8	4	80	35
Summe			4		35
	km²	Jahresmittelwerte		Jahresmittelwerte	
aus Einzugsgebiet Schwen- tine	149,41	0,08	3.769	1,3	61.253
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			4.286,7	82.130	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			1,11	21,3	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,26	4,70	

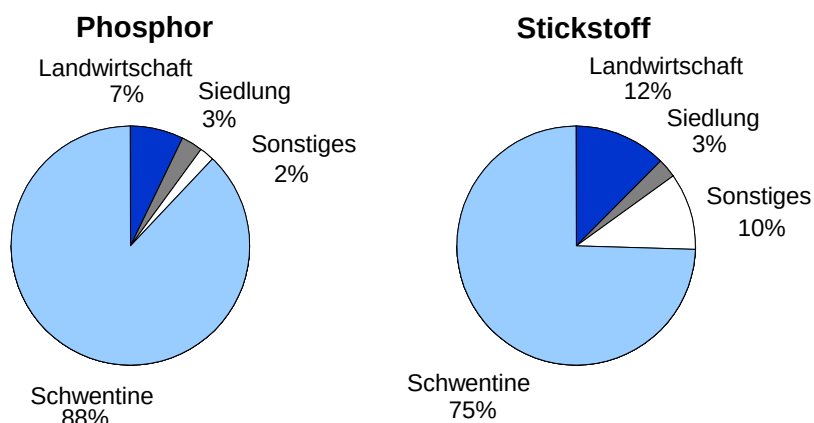


Abbildung 48: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Dieksee

Die jährlichen Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 4,3 t/a Phosphor und bei 82,1 t/a Stickstoff. Hauptquelle für den Phosphor (88 %) und den Stickstoff (75 %) stellt die Schwentine dar. Die Abwasserbeseitigung im Teileinzugsgebiet spielt für die Nährstoffbelastung des Dieksees keine Rolle (0,1 % beim Phosphor, 0,0 % beim Stickstoff). Mit jährlich 1,11 g/a*m² Seefläche Phosphor ist

die errechnete Flächenbelastung des Dieksees hoch.

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KEREKES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration im See abschätzen:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E	:		= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L	:	1,11	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a*m ²)
T_W	:	1,0	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z	:	14,0	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{1,11 * 1,0}{14,0 (1 + \sqrt{1,0})} = 0,040 \text{ mg/l P}$$

Die nach VOLLENWEIDER & KEREKES zu erwartende Phosphor-Konzentration im Dieksee liegt mit 0,04 mg/l Phosphor deutlich unter dem tatsächlich im Frühjahr im Epilimnion gemessenen Wert von 0,13 mg/l P, wobei die sommerlichen Phosphorwerte allerdings nur zwischen 0,031 und 0,041 mg/l P lagen. Trotzdem ist nicht anzunehmen, dass im Dieksee eine Nettofreisetzung von Phosphor aus den Sedimenten stattfindet, da die Phosphatkonzentrationen im Hypolimnion auch im September nicht sehr stark angestiegen waren und erst ab September H₂S-Geruch im Tiefenwasser festgestellt wurde.

Die frühere Belastung des Dieksees ist in einem Bericht des Landesamtes (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1984) dargestellt, in dem u.a. die Schwentine und sechs weitere Zuflüsse hinsichtlich ihrer Nährstoffbelastung untersucht wurden. Die Zuflüsse waren z.T. stark belastet, und der Dieksee erhielt sowohl aus mangelhaften Kläranlagen eines Gewerbebetriebes als auch aus nicht an die zentrale Abwasserentsorgung angeschlossenen privaten Einfamilienhäusern in Timmdorf, Neversfelde und Kreuzfeld sowie der Badeanstalt Timmdorf häusliches Abwasser. Ein großer Teil dieser Einleitungen ist von etwa Anfang bis Mitte der 80er Jahre saniert worden.

Bewertung

Durch die Schwentine besitzt der Dieksee ein großes Einzugsgebiet. Die derzeitige jährliche Phosphorbelastung ist mit $1,11 \text{ g/m}^2$ entsprechend hoch.

Über den Sommer hinweg wird in dem Seeökosystem ein großer Teil des im Winter und Frühjahr aus der Schwentine und der Malenter Au über den Kellersee eingeschwemmten Phosphors gebunden und aus der produktiven Zone entfernt. Dadurch bleibt die Phytoplanktonproduktion zunächst relativ gering. Das wird an den vergleichsweise geringen Biovolumina des Phytoplanktons und auch an der geringen Anreicherung von Abbauprodukten in der Tiefenzone sichtbar. Die Tiefenzone bleibt über einen großen Teil des Sommers weitgehend oxidiert, so dass die Desulfurikation erst verhältnismäßig spät einsetzt. Der Sprung in erhöhte Produktivität mit Dominanz von Cyanobakterien und Desulfurikation im Hypolimnion im September könnte dabei 2002 auch mit den ungewöhnlich starken Niederschlägen und der damit verbundenen Verlagerung der Sprungsschicht zusammenhängen. Positiv zu bewerten ist auch das Auftreten höherer Dichten von größeren Zooplanktern, das einen kontrollierenden Einfluss auf die Phytoplanktonbiomasse auszuüben scheint.

Bei den festgestellten Unterwasserpflanzenarten handelt es sich überwiegend um belastungstolerante Arten mit weiter ökologischer Amplitude. Es ist unklar, welche Gründe für eine bereits in der Vergangenheit gegebene Artenarmut des Dieksees verantwortlich sein könnten. Eine Verbesserung des Ist-Zustandes kann voraussichtlich nur durch Neuansiedlung oder durch gezielte Maßnahmen zur Wiederansiedlung von Makrophyten erfolgen.

Empfehlungen

Der potenzielle trophische Zustand des Dieksees nach LAWA ist aufgrund seiner stabilen thermischen Schichtung oligo- bis mesotroph, das Entwicklungsziel für den guten ökologischen Zustand wäre demnach meso- bis schwach eutroph. Der derzeitige Zustand ist mit schwach eutroph zwar diesem Entwicklungsziel nahe, trotzdem sollten einige Maßnahmen ergriffen werden, um den Zustand des Sees zu stabilisieren. Dabei sind die empfohlenen Maßnahmen von den Seen des oberen Einzugsgebietes der Schwentine am wichtigsten. Aber auch direkt am See können Maßnahmen den Nährstoffeintrag, insbesondere im Uferbereich verringern, wovon vor allem die Unterwasservegetation profitieren kann. Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

- Am Nordufer des Dieksees befindet sich eine steil abfallende Ackerfläche die biologisch bewirtschaftet wird. Zwar ist zu vermuten, dass durch die biologische Bewirtschaftung der Nährstoffeintrag bereits stark verringert ist, durch die starke Neigung der Fläche findet aber vermutlich trotzdem eine erosionsbedingte Einschwemmung von Nährstoffen statt, so dass der Austrag durch einen entsprechenden Rand- und Pufferstreifen minimiert werden sollte.
- Der Eintrag aus den privaten Kleingartenflächen, sollte durch Vermeidung von Düngereinsatz und der ufernahen Lagerung von Kompost (Aufklärung der Nutzer) ebenfalls auf ein Minimum reduziert werden.
- Es sollte geprüft werden, inwieweit die Besucherlenkung am stark frequentierten Wanderweg am Südufer noch verbessert werden kann, um die Schäden durch Vertritt und durch "Schnitzereien" an den teilweise sehr alten Bäumen zu verringern. Maßnahmen könnten in Aufklärung der Besucher, aber auch in der Anlage von "Leitstrukturen" (liegende Baumstämme, niedrige Zäune, geschickt platzierte Bänke etc.) bestehen.
- Eine derartige Besucherlenkung kann auch zum Röhrichschutz beitragen, wenn auch die Verhinderung der Wiederausbreitung heute überwiegend durch den Verbiss durch Wasservögel verursacht ist. Weitere Maßnahmen für den Röhrichschutz sind ebenfalls zu empfehlen.

Behler See (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1828
Flusssystem:	Schwentine
Kreis:	Plön
Gemeinde:	Plön
Eigentümer:	privat
Pächter:	gewerblicher Fischer
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	359320 - 441837
Hochwerte:	599843 - 601483
Höchster Wasserstand Dieksee (2002) (m ü.NN):	22,78
Mittlerer Wasserstand Dieksee (2002) (m ü.NN):	22,44
Niedrigster Wasserstand (1997/1998) (m ü.NN):	22,32
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	195,11
Größe des oberirdischen Teileinzugsgebiet (km²)	16,56
Seefläche (km²):	3,1
Seevolumen (m³) bei 22,36 m ü.NN:	32.800.000
Maximale Tiefe (m):	42,5
Mittlere Tiefe (m):	10,6
Uferlänge (km):	9,1
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a):	0,5
(bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/s·km²)	
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	61,9
Umgebungsteilarealfaktor /m²/m²):	3,8
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	5,9
Umgebungsteilvolumenfaktor(m²/m³):	0,4
Uferentwicklung:	1,5
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	0,5
Mischungsverhalten:	stabil geschichtet
Seetyp:	10

Entstehung

Der Behler See ist ein glazial entstandener Rinnen-see. Die langgestreckte Hohlform wurde durch die Erosionskraft des strömenden Schmelzwassers geschaffen. Beim Vorrücken spätglazialer Eiszungen konnte das Eis Querriegel absetzen, die den Rinnenverlauf unterbrechen, so dass die nacheiszeitlich entstandenen Seen Dieksee, Langensee, Behler See, Höftsee und Edebergsee kettenartig angeordnet sind (SCHMIDTKE 1992).

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Vom Dieksee fließt die Schwentine über den Langensee in den Behler See, an dessen Nordostufer der kleine Ort Timmdorf grenzt. Mit 195 km² ist sein Gesamteinzugsgebiet etwa 62mal so groß

wie seine Seefläche (Abbildung 49). Der Umgebungsvolumenfaktor liegt mit 5,9 mäßig hoch. In seinem Teil-Einzugsgebiet liegen weitere Seen wie der Suhrer See, Schöhsee und Schluensee.

Im Einzugsgebiet des Sees dominiert Geschiebelehm beziehungsweise Geschiebemergel. Der Bereich im direkten Umfeld des Behler Sees gliedert sich wie folgt: Am Westufer überwiegt stark kiesiger Sand, der stellenweise stein- und blockhaltig ist. Vom Nordufer, an dem sich ein kleines Areal mit der Bodenart Torf über Kalk befindet, bis zum Südufer umgibt das Gewässer Sand, der stellenweise schwach kiesig ist. In diesen Sand ist Braunmoos-, Bruchwald- sowie Seggentorf kleinflächig beziehungsweise am Nordufer großflächig eingelagert. Dieses Material wird nach Norden hin durch stark kiesigen Sand abgelöst.

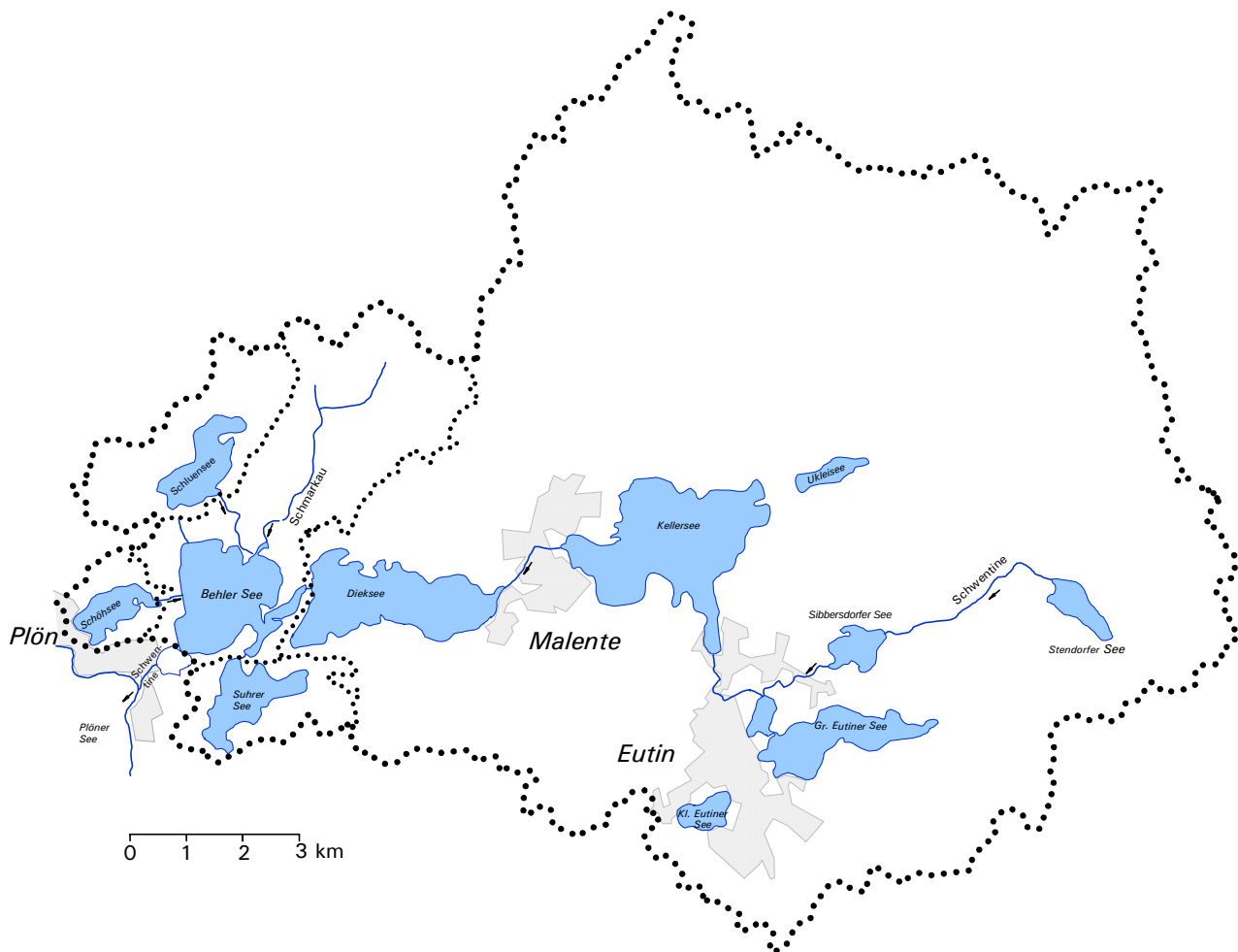


Abbildung 49: Einzugsgebiet des Behler Sees

Tabelle 9: Untergliederung des Einzugsgebiets des Behler Sees in Teileinzugsgebiete

Einzugsgebiet des Suhrer Sees	4,1 km ²	2 %
Einzugsgebiet des Schöhsees	2,3 km ²	1 %
Einzugsgebiet des Schlensees	6,5 km ²	3 %
Einzugsgebiet des Dieksees und der oberen Schwentine Seen	165,6 km ²	85 %
Teileinzugsgebiet des Behler Sees	16,6 km ²	9 %
gesamtes Einzugsgebiet des Behler Sees	195,1 km ²	100 %

Der Behler See wird von der Schwentine durchflossen, die im Nordosten vom Dieksee her kommend kanalisiert in den Langensee (Osteil des Behler Sees) einmündet und den Behler See im Südwesten über den Höftsee wieder verlässt. Seit dem Frühjahr 2005 wird das Wasser nicht mehr durch ein Wehr an der Ölmühle aufgestaut, sondern fließt über eine Sohlgleite in Richtung Höftsee. Ebenfalls in den Langensee (Südende) mündet der Ablauf des Suhrer Sees. Über den Zulauf am westlichen Ufer des Behler Sees entwässert der Schöhsee. Am Nordufer fließen, neben einem kleinen Graben, die Behler Au, der Ablauf des

Schlensees, und die Schmarkau zu. Letztere entwässert den nördlich gelegenen Grebner See und den Schmarksee (Abbildung 50).

Der Behler See wird hauptsächlich durch die Schwentine gespeist. Die Seewasserstände des Behler Sees werden vom Dieksee widerspiegelt. Langjährige Vergleichsmessungen haben ergeben, dass die Wasserstände im Behler See nur um ein bis drei Zentimeter niedriger liegen als im Dieksee. Dies ist mit der Geomorphologie des Behler Sees zu erklären, da er geringfügig tiefer liegt als der Dieksee. Der Seewasserstand des Dieksees

schwankte im Abflussjahr 2002 um 46 cm (Abbildung 51). Diese für den Dieksee große Wasserstandsschwankung war bedingt durch zwei Hochwasserereignisse. Diese lagen im Februar/März 2002 und im Juli/August 2002. Sie waren jeweils auf hohe Niederschlagsmengen zurückzu-

führen. Die theoretische Wasseraufenthaltszeit des Behler Sees beträgt 0,5 Jahre bei einer zugrunde gelegten Abflusspende von $10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

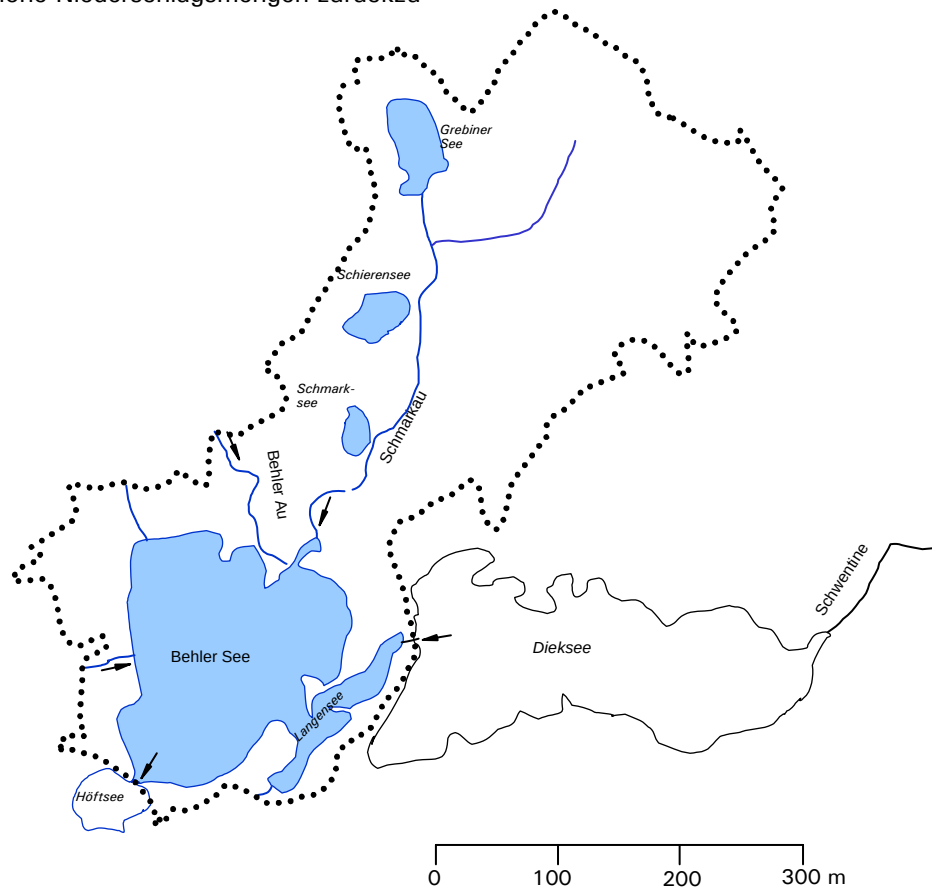


Abbildung 50: Teileinzugsgebiet des Behler Sees

Der Behler See hat eine etwa ovale Form. Die tiefste Stelle mit 42,5 m liegt etwa 20 m unter NN etwas östlich der Seemitte (Abbildung 52). Seine Ufer fallen unter Wasser außer am Nordufer relativ steil ab. Außerhalb des Schwentinebettes gibt es vor allem im nordwestlichen Seeteil in einiger Entfernung vom Ufer unter Wasser Erhebungen (Unterwasserinseln), die stellenweise die Tiefe beispielsweise auf 3,4 m oder sogar auf 3,1 m anheben.

Der Behler See weist im Sommer eine stabile thermische Schichtung auf und ist somit nach MATHES et al. 2002 dem Typ 10 zuzuordnen. Während der Schichtungsphase ist das Wasservolumen des Epilimnions (oberhalb von 10 m Wassertiefe) doppelt so groß wie das des Hypolimnions.

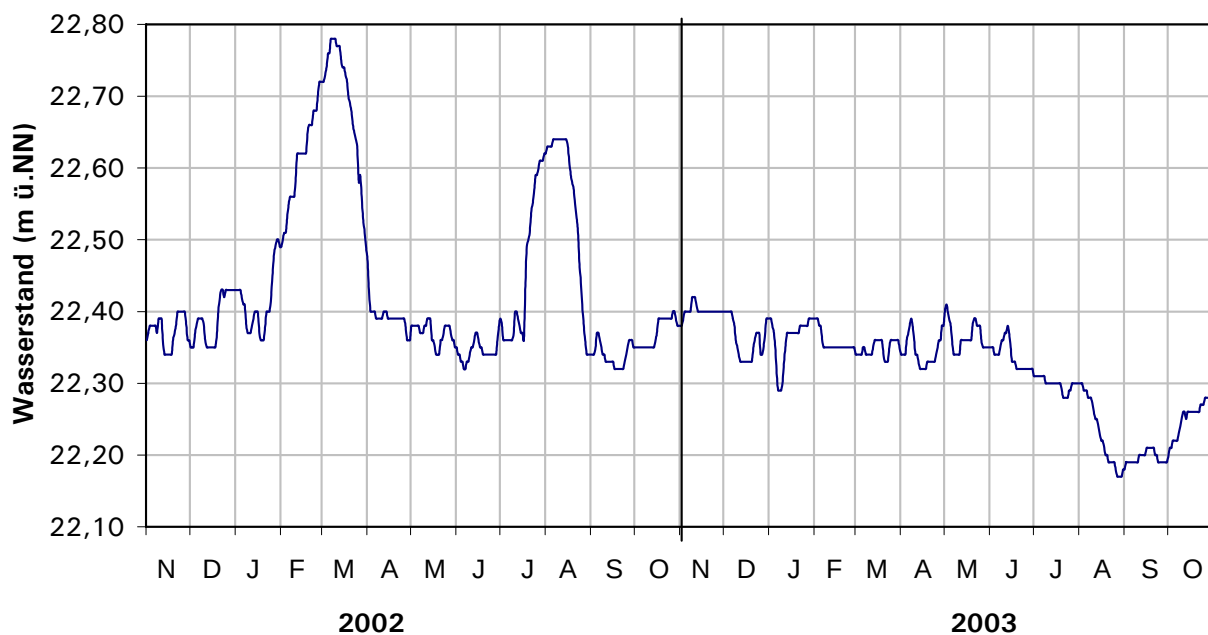


Abbildung 51: Seewasserstände (m ü.NN) im Dieksee (sie spiegeln die Seewasserstände im Behler See wider)

Ufer

Die Ufervegetation des Sees wurde im Auftrag des Landesamtes von STUHR (2002) grob erfasst. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Der Behler See ist von einem Saum standorttypischer **Ufergehölze** umgeben, der eine Breite von 10 selten bis 20 m erreicht. Am Südufer schließt sich Wald an diesen an. Lediglich am Nordufer vor dem angrenzenden Grünland und am Ostufer vor dem angrenzenden Siedlungsbereich weist dieser Saum einzelne größere Lücken auf. Die Insel, der Große Warder, ist nahezu gehölzfrei. Vorherrschende Gehölzart ist die Schwarz-Erle *Alnus glutinosa*, daneben sind Eschen *Fraxinus excelsior* und Weiden *Salix* spec. zum Teil sehr häufig. Im Unterwuchs der Gehölze nahe der Uferlinie dominieren Arten wie Zottiges Weidenröschen *Epilobium hirsutum*, Rohr-Glanzgras *Phalaris arundinacea*, Wasserdost *Eupatorium cannabinum* und Sumpf-Segge *Carex acutiformis*, vereinzelt tritt auch der nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen

Schleswig-Holstein (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdete Strauß-Gilbweiderich *Lysimachia thyrsiflora* auf. An mehreren Uferabschnitten rund um den See finden sich einzelne kleinere **Bruchwälder** beziehungsweise Brüche. Die Flächen sind zum Teil sehr nass und in der Baumschicht meist von Schwarz-Erlen beherrscht. Drei stärker vermoorte Flächen im Südosten weisen höhere Anteile von Moor-Birken *Betula pubescens* auf und besitzen zudem Vorkommen von Torfmoosen *Sphagnum* spec.. Ansonsten sind in der Feldschicht der Bruchwälder neben der charakteristischen Vegetation mit hohen Anteilen von Bittersüßem Nachtschatten *Solanum dulcamara*, Sumpf-Segge *Carex acutiformis*, Sumpf-Labkraut *Galium palustre*, Sumpf-Schwertlilie *Iris pseudacorus*, Sumpf-Reitgras *Calamagrostis canescens* auch einige gefährdete Arten vorhanden. Von diesen ist der gefährdete Sumpffarn *Thelypteris palustris* recht häufig, während der gefährdete Kleine Baldrian *Valeriana dioica* und der gefährdete Fieberklee *Menyanthes trifoliata* deutlich seltener sind.

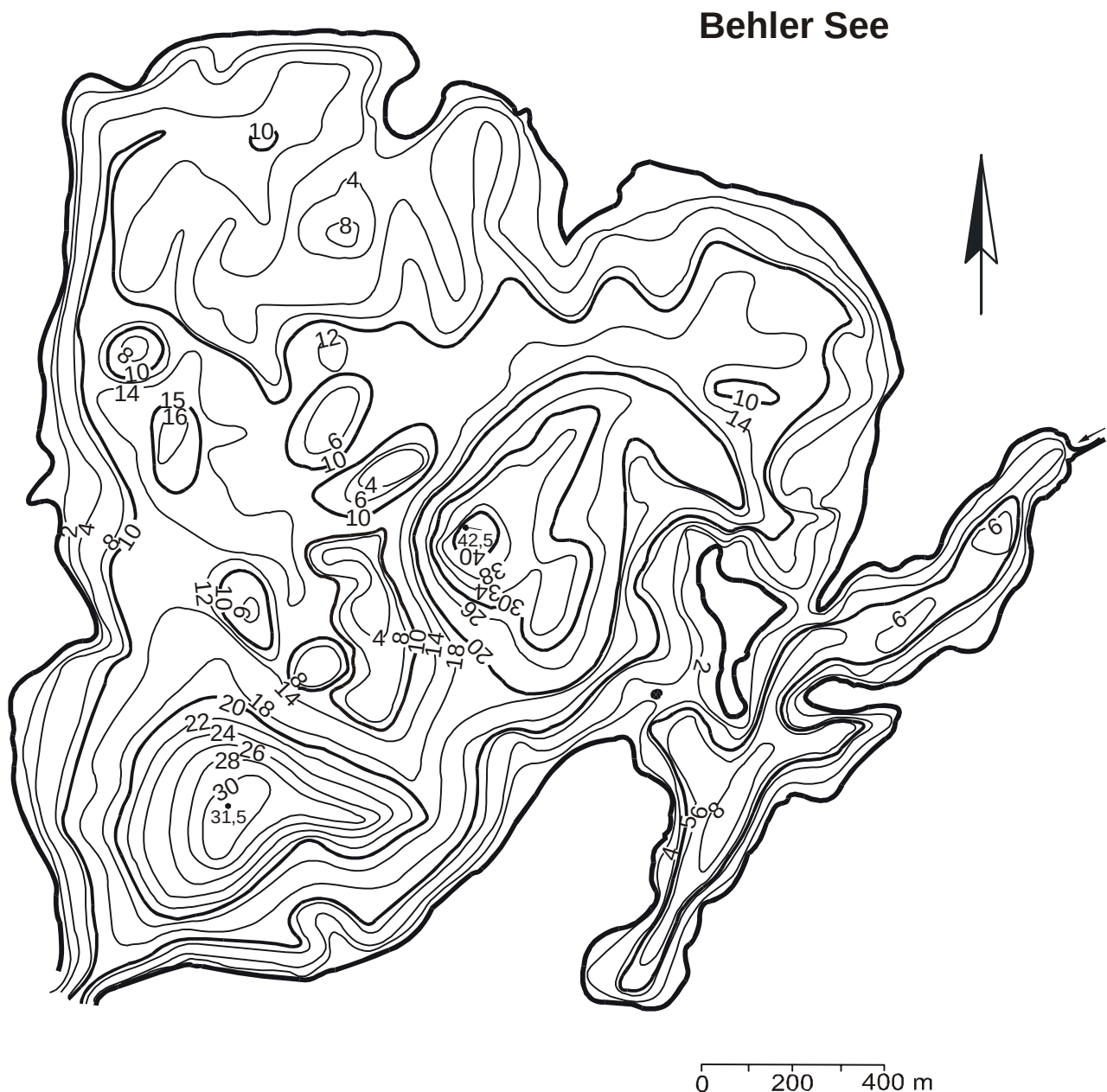


Abbildung 52: Tiefenplan des Behler Sees

Artenreiches **Feuchtgrünland** findet sich nur am Nordufer sowie im Nordosten landseits von Timmdorf. Einen hohen Anteil gefährdeter Arten weisen dabei insbesondere die Flächen am Nordufer auf, wo unter anderem Sumpf-Dreizack *Triglochin palustre*, Kleiner Baldrian *Valeriana dioica*, Stumpfbliütige Binse *Juncus subnodulosus*, Großer Klappertopf *Rhinanthus serotinus*, Breitblättriges Knabenkraut *Dactylorhiza majalis*, Moor-Labkraut *Galium uliginosum* und als stark gefährdete Art die Zusammengedrückte Quellbinse *Blysmus compressus* auftreten.

Ein **Röhrichtgürtel** fehlt über weite Strecken praktisch vollständig. Die existierenden Röhrichte sind häufig lückig und inselhaft, wenngleich sich auch

mehrere breite und geschlossene Bestände von zum Teil weit über 100 m Länge und einer Breite bis zu 10 m, in Einzelfällen bis zu 15 bis 20 m, ausgebildet haben. Sie siedeln bis in Wassertiefen um 1 m. Die vorherrschende Art ist das Schilf *Phragmites australis*, daneben werden von der Seebins *Schoenoplectus lacustris* und dem Schmalblättriger Rohrkolben *Typha angustifolia* häufig eigene Dominanzbestände erreicht. Weitere Arten, die eher landseitig des Großröhrichts im flacheren Wasser auftreten, sind Wasser-Schwaden *Glyceria maxima*, Aufrechter Igelkolben *Sparganium erectum*, Sumpf-Segge *Carex acutiformis*, Kalmus *Acorus calamus* sowie vereinzelt Schwanenblume *Butomus umbellatus* und Salz-Teichsimse *Schoenoplectus tabernaemontani*. Am

Südufer fehlt das Schilf fast gänzlich, die hier vielfach noch zu beobachtenden Rhizomreste weisen auf einen stärkeren Bestandsrückgang der Art hin.

Eine **Schwimblattzone** aus der gelben Teichrose *Nuphar lutea* und der etwas seltener auftretenden weißen Seerose *Nymphaea alba* lässt sich nur punktuell in geschützten Lagen finden. Die gelbe Teichrose dringt bis in 2 m Wassertiefe vor. Zum Teil baut sie auch gemeinsam mit der weißen Seerose Bestände von 5 m Breite auf, in Ausnahmefällen können diese bis zu 50 m Länge und 10 m Breite erreichen. Der Wasser-Knöterich *Polygonum amphibium*, der im Behler See bis zu einer maximalen Wassertiefe von 1 m siedelt, ist in drei Beständen zwischen 10 und 80 m² am Übergang zum Höftsee, am mittleren Nordufer und im Langensee vertreten. Des Weiteren sind noch die Kleine Wasserlinse *Lemna minor* und die Vielwurzelige Teichlinse *Spirodela polyrrhiza* verstreut meist im Flachwasser zwischen dem Röhricht im Gewässer vorhanden.

Die **Unterwasservegetation** ist im Behler See insgesamt mit 14 submersen Arten, von denen fünf nach den Roten Listen der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) oder der Armleuchteralgen Schleswig-Holsteins (GARNIEL & HAMANN 2002) gefährdet, beziehungsweise vom Aussterben bedroht sind, praktisch an der gesamten Uferlinie gut entwickelt. Nur im Ostteil, im Langensee, ist ihr Vorkommen etwas spärlicher. Die Bestände dehnen sich in Wassertiefen bis 5 m, zum Teil auch unter 6 m, aus. Besonders in Flachwasserbereichen ist der Sumpf-Teichfaden *Zannichellia palustris* häufig zu beobachten. Überall anzutreffen und den Bereich bis 2 m Wassertiefe vielfach beherrschend ist das Kamm-Laichkraut *Potamogeton pectinatus*. Sehr häufig in diesem Bereich kommt außerdem das Durchwachsene Laichkraut *Potamogeton perfoliatus* und der Spreizende Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus* vor. Das Rauhe Hornblatt *Ceratophyllum demersum* und das gefährdete Zwerg-Laichkraut *Potamogeton pusillus* treten auch in größeren Beständen, wenn nicht sogar in Massenbeständen zum Beispiel westlich des Großen Warders, vermehrt in tieferen Bereichen auf. Häufig bis verstreut sind die Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis*, das gefährdete Ährige Tausendblatt *Myriophyllum spicatum* und das stark gefährdete Stachelspitzige Laichkraut *Potamogeton friesii* im See zu finden. Der vom Aussterben bedrohte Grasblättrige Froschlöffel *Alisma gramineum* siedelt in Wassertiefen von 1 m bis um 3 m vor allem am West- und Nordufer. Die gefährdete Gegensätzliche Armleuchteralge *Chara contraria* kommt vom Flachwasser bis unter 4 m Wassertiefe häufig vor, sie bildet am Nord- und am Südufer sowie vor dem Westufer des Großen

Warders rasige, zum Teil großflächige Bestände, vor allem aber in Wassertiefen von 2 bis 3 m. Die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis* tritt ebenfalls häufig in Erscheinung, allerdings in kleineren Populationen, die eine Tiefe von unter 5 m erreichen können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Behler See eine mäßig artenreiche und gut entwickelte submerse Vegetation besitzt, die 14 Arten beinhaltet, von denen 5 gefährdet beziehungsweise vom Aussterben bedroht sind. Es erscheint in Anbetracht der großen Tiefenausdehnung der Vegetation ihre Artenzahl etwas reduziert. Obwohl die großflächigen Armleuchteralgenrasen besonders hervorzuheben sind, weisen auch bei diesen Arten andere vergleichbare Gewässer im Raum Plön eine höhere Artenzahl und eine mehr oder weniger deutliche Zonierung auf. Trotz dieser Einschränkungen ist der Erhalt der submersen Vegetation des Behler Sees von landesweiter Bedeutung.

Freiwasser

Der See war durch seine große Tiefe im Sommer thermisch stabil geschichtet (Abbildung 54).

Im Februar 2002 wurden im Oberflächenwasser des noch vollaufmischten Sees die Pflanzenhauptnährstoffe Phosphor in verhältnismäßig hoher Konzentration (0,095 mg/l Ges.-P) und Stickstoff in niedriger Konzentration (0,99 mg/l Ges.-N), knapp die Hälfte hiervon als Nitrat (0,49 mg/l NO₃-N), festgestellt (Abbildung 55). Die Ammoniumkonzentration war mit 0,016 mg/l NH₄-N sehr niedrig.

Im Sommer wurde im oberflächennahen Wasser eine für stabil geschichtete Seen typische Nährstoffverknappung und eine Anreicherung über dem Grund beobachtet. Bis Juli sank die Gesamtposphor-Konzentration im Oberflächenwasser auf 0,035 mg/l P. Gelöstes Phosphat (0,012 mg/l PO₄-P) war zu diesem Zeitpunkt messbar, sonst lag es unter der Bestimmungsgrenze (0,005 mg/l PO₄-P). Über dem Seegrund stiegen die Phosphor- und die Phosphat-Konzentrationen kontinuierlich bis auf 0,35 mg/l P-Ges beziehungsweise bis 0,299 mg/l PO₄-P an (Abbildung 56). Im Oberflächenwasser blieb Nitrat den Sommer über unter der Nachweisgrenze (0,05 NO₃-N), war jedoch im Tiefenwasser vorhanden. Im Juli wurde in 25 m Tiefe ein hoher Nitratgehalt (0,71 mg/l NO₃-N) und ein niedriger Ammoniumgehalt (0,029 mg/l NH₄-N) gemessen. Im September lag die Nitrat-Konzentration nur noch in 25 m mit 0,181 mg/l im messbaren Bereich. Dieses lässt Denitrifikationsprozesse vermuten, bei denen das Nitrat durch Bakterien über Nitrit zu molekularem Stickstoff umgewandelt und an die Atmosphäre abgegeben wird. Höhere Am-

monium-Konzentrationen über dem Grund und nur noch Spuren von Nitrat deuten gleichzeitig auf eine Nitratammonifikation hin. Diese findet ebenfalls unter anaeroben Bedingungen statt und ist die Reduktion von Nitrat zu Ammonium. Die anaerobe Verhältnisse in der Tiefe machen es wahrscheinlich, dass es hier zu Nährstofffreisetzungen aus dem Sediment kommt, die sich aber wegen ihrer relativ geringen Intensivität und der stabilen Schichtung der Wassersäule nicht im gesamten Wasserkörper des Sees auswirken.

Die Calciumkonzentration (58,5 mg/l) und die (Säurekapazität 2,5 mmol/l) waren leicht unterdurchschnittlich. Die Leitfähigkeit lag mit 45,1 mS/m für schleswig-holsteinische Seen im Durchschnitt. Durch die Nährstoffverknappung, die im Sommer im Oberflächenwasser stattfand verringerte sich hier die Leitfähigkeit geringfügig, während sie in der Tiefe etwas zunahm. Die pH-Werte lagen im alkalischen Bereich (8,2 bis 8,9). Gelöste Kieselsäure, ein wichtiger Nährstoff für Kieselalgen, war im Februar in hoher Konzentration vorhanden (5,4 mg/l SiO_2). Diese ging im Juni im Oberflächenwasser auf ein Minimum (0,6 mg/l SiO_2) zurück, erreichte jedoch bis September wieder einen Wert von 2,6 mg/l SiO_2 .

Die thermische Schichtung des Behler Sees lässt sich in Abbildung 54 in den Monaten Juni bis September deutlich erkennen. Nach Einsetzen der thermischen Schichtung war zunächst noch Sauerstoff über dem Seegrund vorhanden, Ende Juli war das Wasser unterhalb von 25 m sauerstofffrei. Die hohe Sauerstoff-Sättigung an der Wasseroberfläche von 130 % und der pH-Wert von 8,9 weisen im Juni auf eine hohe Produktivität des Phytoplanktons hin.

Die Ganglinie der Sichttiefe (Abbildung 53) zeigt Ende Mai/Anfang Juni 2001 ein Klarwasserstadium. Im Jahre 2002 konnte es bereits Mitte Mai beobachtet werden, allerdings für eine kürzere Zeitspanne. Dabei wurden Sichttiefen von 5,6 m bzw. 6,2 m erreicht. 2002 lag die durchschnittliche Sichttiefe bei 2,1 m und fiel damit um 0,6 m geringer aus als die aus dem Jahr 2001. Die geringsten Sichttiefen (0,6 bis 1 m) wurden 2002 im August/September festgestellt. Die Chlorophyll a-Konzentration zu dieser Zeit war mit 30 $\mu\text{g/l}$ entsprechend hoch. Im übrigen Untersuchungszeitraum schwankten die Chlorophyll a-Konzentrationen zwischen 1,7 und 9,8 $\mu\text{g/l}$ (Abbildung 56).

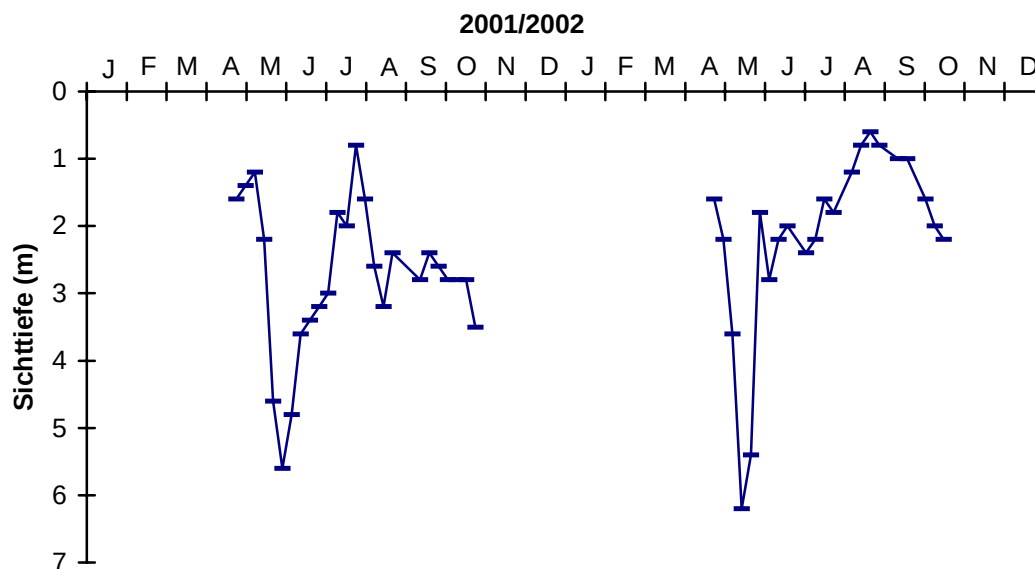


Abbildung 53: Sichttiefen (m) im Behler See 2001 und 2002

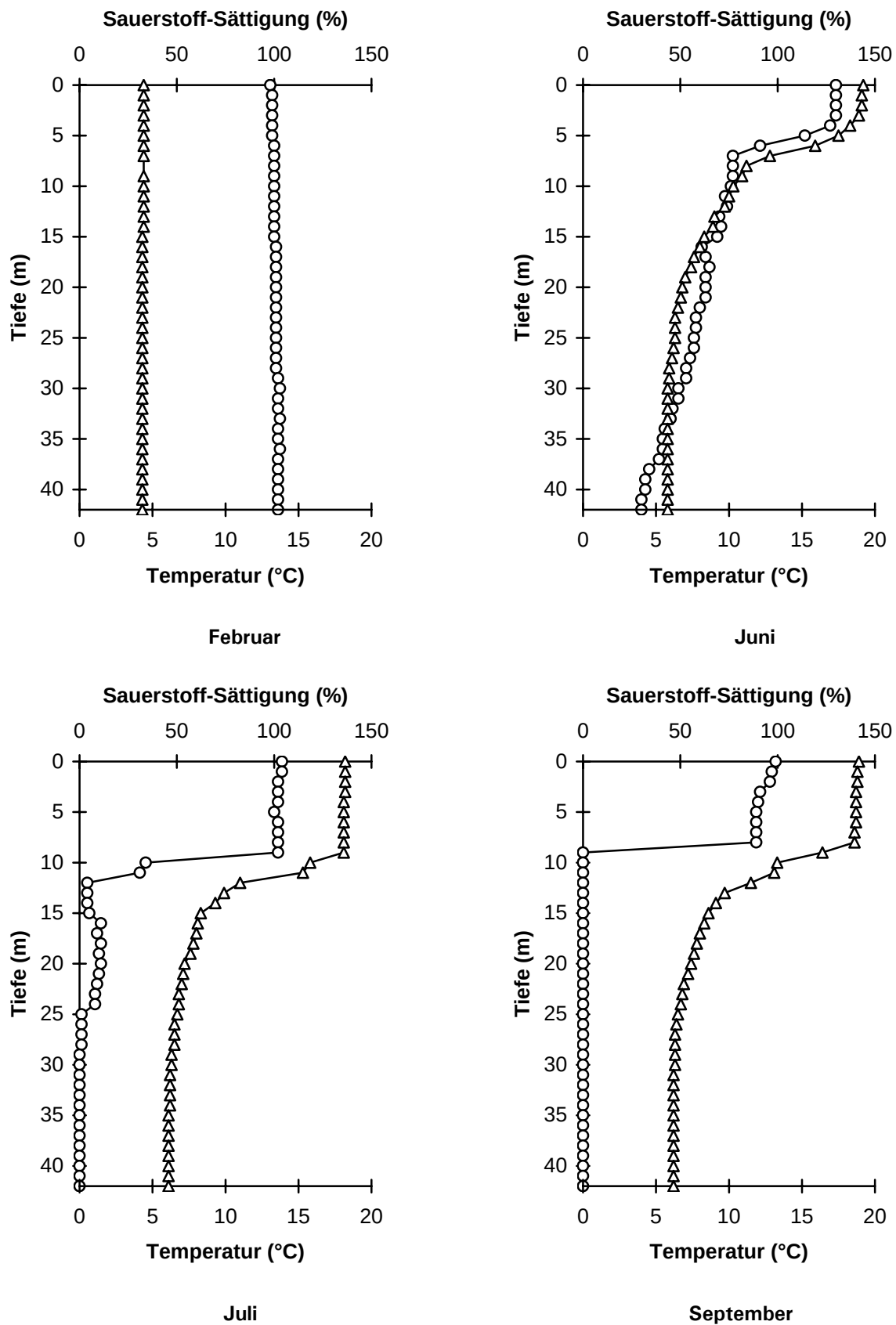


Abbildung 54: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Behler See 2002;
Temperatur Δ Sauerstoff $\circ$

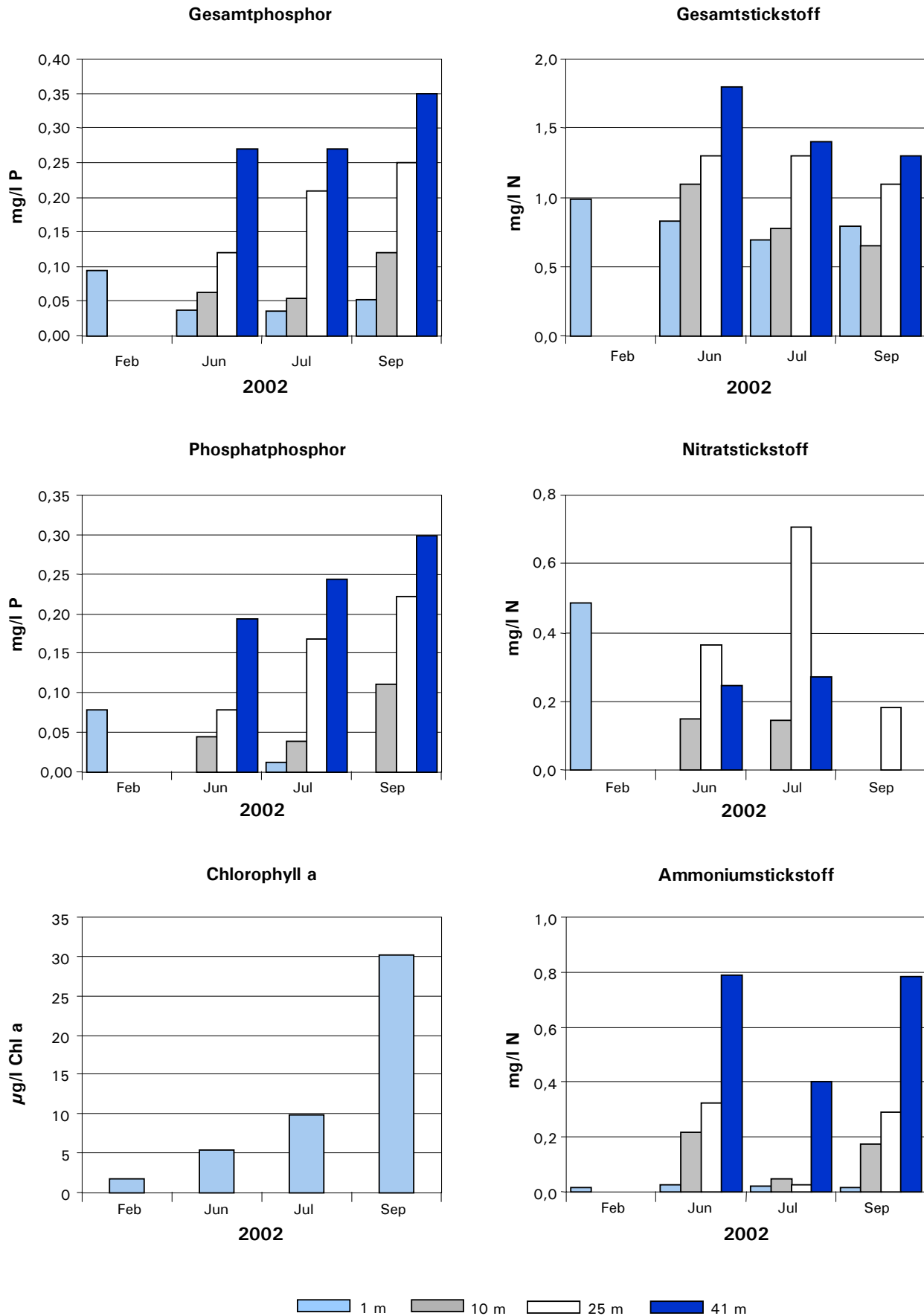


Abbildung 55: Gesamtphosphor (mg/l), Phosphat (mg/l), Gesamtstickstoff (mg/l), Nitrat (mg/l), Ammonium (mg/l) und Chlorophyll a (µg/l) in verschiedenen Tiefen im Behler See 2002

Das **Plankton** im See wurde im Auftrag des Landesamtes von SPETH (2002) untersucht. Die folgenden Ausführungen basieren auf diesem Bericht.

Im Februar war das Phytoplanktonbiovolumen ($0,35 \text{ mm}^3/\text{l}$) noch sehr gering. Es wurde zu 60 % von großen zentrischen Kieselalgen gebildet. Cryptophyceen (*Cryptomonas* spp., *Rhodomonas* spp.) stellten mit einem Biovolumenanteil von 39 % die zweite wichtige Algengruppe.

Anfang Juni konnte ein nur minimaler Anstieg der Phytoplanktonbiomasse ($0,43 \text{ mm}^3/\text{l}$) im See beobachtet werden. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Phytoplanktongemeinschaft hauptsächlich von Cryptophyceen (*Rhodomonas lacustris*), Dinoflagellaten, Cyanobakterien und zu einem geringeren Anteil von Grünalgen geprägt. Bei den Grünalgen handelte es sich um koloniebildende Arten (Gattungen *Coelastrum*, *Eutetramorus/Sphaerocystis*), die für das Zooplankton relativ schlecht fressbar waren. Chroococcale Cyanobakterien erreichten im Juni zwar hohe Zellzahlen, aufgrund ihres geringen Zellvolumens war ihr Anteil an der Phytoplanktonbiomasse jedoch sehr klein.

Zum Zeitpunkt der Juliprobe wurde das Gesamtbiovolumen des Phytoplanktons ($0,91 \text{ mm}^3/\text{l}$) zu mehr als 50 % durch die Kieselalgenarten *Aulacoseira granulata*, *Asterionella formosa* und *Fragilaria crotonensis* bestimmt. Das Vorkommen großer Kieselalgen im Sommer wies auf eine noch gute Silikatversorgung hin. Cryptophyceen erreichten einen ähnlich hohen Anteil (32 %) am Gesamtbiovolumen wie im Vormonat.

Im September, der sich durch sommerliche Temperaturen auszeichnete, verursachten vor allem fadenförmige Cyanobakterien wie *Anabaena spiroides* var. *tumida*, *Aphanizomenon* spp. und die koloniebildende coccale Blaualge *Microcystis aeruginosa* einen deutlichen Anstieg des Phytoplanktonbiovolumens auf $4,67 \text{ mm}^3/\text{l}$. Begleitet wurde diese Cyanobakterienblüte durch die Grünalge *Carteria* sp., die einen Biomassenanteil von 19 % erreichte.

Die Umsatzprozesse und die Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaft in den drei Seen vom Typ 10 Kellersee, Dieksee und Behler See, wird zum einen durch die Qualität des von den oberen Seen beeinflussten Schwentinewassers geprägt (verringertes Silikatgehalt, verringerter Stickstoffgehalt und damit verringertes N/P-Verhältnis), zum anderen durch seeinterne Prozesse (Silikat- und P-Fällung aus dem Epilimnion). Im Unterschied zu den

ungeschichteten Seen kann in diesen Seen der Silikat- und Phosphorverbrauch nicht durch Rücklösung aus dem Sediment ausgeglichen werden.

Die Entwicklung der **Phytoplanktonbiomasse** zeigte in allen drei geschichteten Seen einen sehr ähnlichen Verlauf: Das Biovolumen erreichte an den Probenahmeterminen von Februar bis Ende Juli stets nur sehr geringe Biovolumina von $< 1 \text{ mm}^3/\text{l}$. Dies entspricht einer ebenfalls sehr niedrigen Chlorophyll a-Konzentration von $< 10 \mu\text{g}/\text{l}$. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass die Frühjahrsblüte nicht erfasst wurde. Im September konnte in allen drei Seen ein enormer Biomasseanstieg um das vier- bis achtfache der Juli-Werte beobachtet werden.

Auch der **Vergleich der Phytoplanktonzusammensetzung** ergibt für alle drei Seen vom Typ 10 hinsichtlich der dominierenden Algengruppen ein relativ einheitliches Bild. Dieses war dadurch gekennzeichnet, dass sich die Phytoplankton-Gemeinschaft in der ersten Jahreshälfte hauptsächlich aus schnellwachsenden Cryptophyceen und Chlorophyceen sowie zu sehr geringen Anteilen aus Cyanobakterien und Dinoflagellaten zusammensetzte. Kieselalgen waren im Gegensatz zu den oberen, ungeschichteten Schwentineseen generell ohne Bedeutung. Augenfällig war die Dominanz von coccalen Chlorophyceen im Keller- und Dieksee während des Frühsommers, deren Biomasseniveau auf den höheren Trophiezustand dieser beiden Seen im Vergleich zum Behler See hindeutet. Ein weiteres typisches Merkmal der drei geschichteten Seen waren die verhältnismäßig spät im Jahr auftretenden Cyanobakterienblüten. Diese erreichten insgesamt hohe Biomassen, wobei sie aber im Kellersee und Behler See nur etwa die Hälfte des Niveaus vom Dieksee erreichten. Interessant hierbei ist, dass sich der spätsommerliche Cyanobakterienpeak im Keller- und Dieksee aus coccalen *Microcystis*-Arten zusammensetzte, während im unterhalb gelegenen Behler See fadenförmige, Stickstoff-fixierende Vertreter dominierten.

Das Zooplankton setzte sich im Untersuchungszeitraum aus 36 Arten (ohne Protozoen) zusammen. Im Februar war nur wenig Zooplankton im See vorhanden.

Im Juni zeigten große, überwiegend herbivore Zooplankter wie *Daphnia* und die calanoiden Ruderfußkrebse, vor allem *Eudiaptomus graciloides*

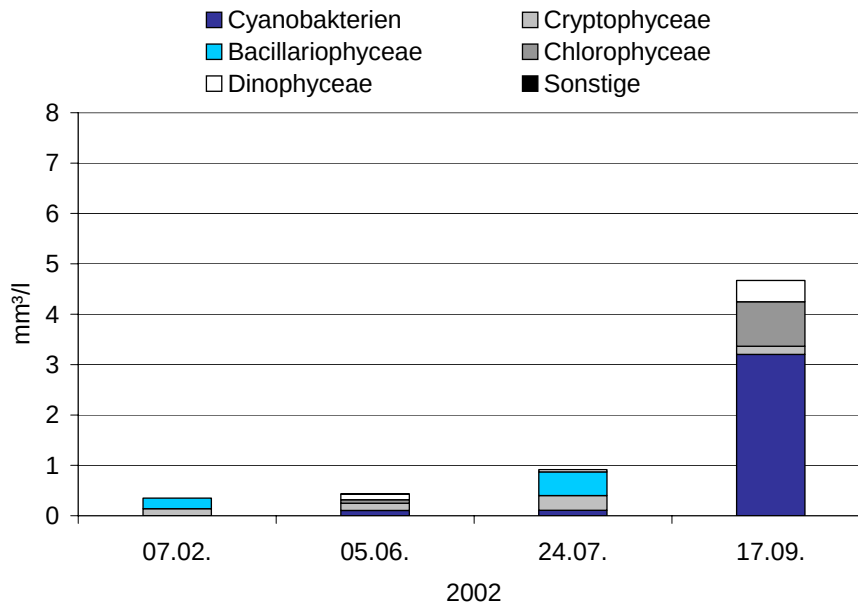


Abbildung 56: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm³/l) im Behler See 2002

sowie deren Jugendstadien, ihre stärkste Entwicklung. Ihre Populationsdichte entsprach aber, ebenso wie die der kleineren vorwiegend herbivoren Naupliusstadien der Ruderfußkrebse, nur der Größenordnung „wenig“. Das Langschwanzkrebsschen *Bythotrephes longimanus* wurde selten gefunden. Diese räuberische Art bevorzugt große nährstoffärmere (oligo- bis schwach eutrophe) Seen.

Im Juli wurde die stärkste zahlenmäßige Entwicklung von Wimpertierchen und Rädertieren erfasst. *Keratella cochlearis* und *Polyarthra dolichoptera/vulgaris* waren in mittlerer Häufigkeit vertreten. Neun weitere Rädertierarten konnten in der Häufigkeitsstufe „wenig“ im See beobachtet werden. Nauplien der cyclopoiden Ruderfußkrebse waren in mittlerer Häufigkeit vorhanden.

Im September verringerten sich die Individuenzahlen der Wimpertierchen, Rädertiere und Ruderfußkrebse. Wasserflöhe waren in diesem Monat ebenso wie im Juli nur selten vertreten.

Seegrund

Bei Sedimentanalysen im August 1997 im Behler See wurden neben einem hohen Calciumgehalt (100 g/kg) geringe Anteile der anderen geogenen Metalle und der Schwermetalle (zum Beispiel 780 mg/kg Na, 2000 mg/kg K, 1400 mg/kg Mg, 3800 mg/kg Fe, 860 mg/kg Mn, 2200 mg/kg Al, 13 mg/kg Cu, 68 mg/kg Zn, 0,58 mg/kg Cd, 0,10 mg/kg Hg, 35 mg/kg Pb, 3,4 mg/kg As) ermittelt. Bei einem hohen Calciumgehalt ist anzunehmen, dass an der Probenahmestelle Kalkmudden vorgelegen haben, die in der Seemitte eutropher Hartwasserseen gebildet werden. Das Sediment hatte in 42 m Tiefe eine weiche Konsistenz und roch

nach Schwefelwasserstoff (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT 2001).

Die tierische Besiedlung des Sediments im Behler See wurde in 0,5 m, 2 m, 3 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 10 m, 20 m und 35 m Tiefe im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2001) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Im Rahmen dieser Untersuchung konnten im Behler See 54 Arten festgestellt werden. Die höchste Artenzahl erreichten die Zuckmückenlarven mit 22 und die Weichtiere (Muscheln und Schnecken) mit 9 Arten.

Das Litoral im Bereich von 0,5 m Tiefe wurde durch die Zuckmückenlarven, *Pseudochironomus prasinatus* (1502 Tiere/m²) und *Cladotanytarsus* sp. (2677 Tiere/m²) sowie durch die Wenigborster (1437 Tiere/m²) beherrscht. Einige der vorhandenen Litoralvertreter, *Gammarus pulex*, *Centroptilum luteolum*, *Microtendipes pedellus* und *Stictochironomus* sp. sind Anzeiger für mesotrophe Gewässer. Auffällig war, dass einige Arten nahezu alle Tiefenbereiche besiedelten (Wenigborster, *Polypedilum nubeculosum* und *Tanytarsus* sp.). Die Wenigborster kamen bis in 20 m Tiefe vor, wo sie ihre größte Verbreitung mit 2575 Tieren/m² hatten. Zwischen 8 m und 10 m Tiefe befand sich der Übergang zwischen Litoral und Profundal. Die Anzahl der Arten verringerte sich deutlich ab 10 m Tiefe und die Dominanz der profundalen Arten setzte ein. In den Tiefenbereichen von 10 m, 15 m, und 35 m wurden die Profundalvertreter *Chaborus flavicans*, *Chironomus plumosus* und *Chironomus anthracinus* in mittleren Dichten gefunden, wobei *Chironomus anthracinus* im Vergleich zu *Chironomus plumosus* geringere Individuenzahlen

erreichte. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch schon LUNDBECK (1926).

Der Behler See ist aufgrund der mittleren Dichte der Büschelmücke und der Präsenz der *Chironomus plumosus*- Gruppe und von *Chironomus anthracinus* nach THIENEMANN (1922) als mäßig eutropher *Chironomus anthracinus*-See zu beurteilen. Die weite Ausdehnung des Litorals und das Auftreten von mesotrophen Charakterarten lassen für das Litoral einen Übergang zu einem mesotrophen Gewässer erkennen. Somit ist der See als mäßig eutroph mit einer Tendenz zu mesotroph einzustufen.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Der Behler See liegt teilweise im Landschaftsschutzgebiet „Trammer See, Schluensee, Wald und Knicklandschaft zwischen Schöhsee und Behler See und Umgebung“ (Öff. Anz. Plön 1999, Nr. 5 S. 102). An sein Südufer grenzt das Wasserschutzgebiet Plön-Stadtheide (GVOBl. Schl.-H. vom 17.02.2000, S. 145) und das Naturschutzgebiet Suhrer See und Umgebung (GVOBl. Schl.-H. vom 28.08.2003, S. 410).

Der Behler See ist Teil des FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentine-Systems und Umgebung“, das 2004 als FFH-Gebiet gemeldet wurde.

Der **See** befindet sich in Privatbesitz. Er wird durch einen gewerblichen Fischer bewirtschaftet. Der See ist durch Freizeitnutzungen wie die 5-Seen-Fahrt und Wassersport (Segeln) geprägt. An der Spitze der Halbinsel am Südufer (Abgrenzung zum Langensee) befindet sich ein Campingplatz mit einer Badestelle. Zudem gibt es eine öffentliche Badestelle am östlichen Nordufer. Auf der westlichen Halbinsel am Nordufer wird eine Fläche als Freizeitareal mit Steganlage genutzt. An dem bewaldeten Südufer des Sees verläuft ein ufernaher Wanderweg.

An etwa einem Viertel der **Uferlinie** grenzen Privatgrundstücke, während sonst überwiegend landwirtschaftliche Flächen in Form von Grünland direkt am See liegen. Im Siedlungsbereich des nördlichen Westufers und der Ortschaft Timmdorf sowie am Ostufer im Bereich des Langensees befinden sich insgesamt etwa 25 Stege. Am nördlichen Westufer sind einzelne Boots- und Liegeplätze am Ufer und im Wasser sowie eine private Badestelle vorhanden. Es gibt in diesem Abschnitt vereinzelte Uferbefestigungen. Das Ostufer im Siedlungsbereich von Timmdorf weist eine 30 m lange und 1 m hohe Betonuferbefestigung und zahlreiche klei-

nere Uferbefestigungen verschiedenster Art auf. Im Siedlungsbereich des Langensees und am Campingplatz kommen verschiedene kleinere Uferbefestigungen vor. Vereinzelte Hütten und Boots- und Liegeplätze sind außerdem am Ufer des Langensees vorhanden. Die Ufer der westlichen Halbinsel am Nordufer sind zum Teil mit Bauschutt befestigt. Der Uferbereich der östlichen Halbinsel am Nordufer wird auf einer Länge von 400 m extensiv beweidet. Am mittleren Westufer ist auf einer Strecke von 80 m ein Weidezaun im Wasser gezogen und es findet hier Uferbeweidung statt. Weiterhin befinden sich zwei Viehtränken am West- und eine am Nordufer. Am gesamten Ufer des Behler Sees sind kleinere Uferzugangsstellen und somit kleinflächiger Vertritt vorhanden.

Auf die Grünlandflächen am Nordufer werden laut Auskunft von Anwohnern zum Teil schon im Februar/März erhebliche Güllemengen aufgebracht.

Das **Teileinzugsgebiet** des Behler Sees (16,56 km²) wird zu gut 60 % landwirtschaftlich, überwiegend als Acker, genutzt. Der Waldanteil liegt bei 13 %. Bebaut sind ca. 4 % des Einzugsgebietes. Die Zahl der Großvieheinheiten lag bei durchschnittlich 0,76 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche.

Der Behler See erhält gereinigtes **Abwasser** aus der Kläranlage Grebin, die über einen Zulauf in die Schmarkau entwässert. Seit 2000 wird dort das Abwasser von 800 EW über eine SBR-Anlage mit Phosphatfällung gereinigt. Die zulässige Gesamtphosphor-Konzentration des Abwassers beträgt 2 mg/l. Außerdem entwässern in der Gemeinde Grebin 168 EW über 42 nachgerüstete Hauskläranlagen. Über die Behler Au erhält der See gereinigtes Abwasser der Belebungsanlage mit belüftetem Abwasserteich (300 EGW) von Gut und Meierei Behl. Daneben fällt aus der Gemeinde Bösdorf und der Stadt Plön des Abwasser von fünf Hauskläranlagen mit Untergrundverrieselung an.

Belastungssituation des Sees

Für insgesamt 91 % des Wassers des Gesamteinzugsgebietes des Behler Sees fungieren der Dieksee und die oberen Schwentineseen sowie der Schluensee, der Schöhsee und der Suhrer See als „Vorklärbecken“ (Tabelle 8). Im Folgenden werden daher die Nährstofffrachten aus diesen Seen mit der mittleren epilimnischen Jahreskonzentration von Stickstoff und Phosphor und einer mittleren Abflussspende von 10 l/s·km² verrechnet und nur die Nutzung im Teileinzugsgebiet des Behler Sees wie gewohnt berücksichtigt.

Tabelle 10: Stoffausträge aus dem Dieksee und den oberen Schwentineseen, Schluensee, Schöhsee und Suhrer See (Abschätzung)

	Dieksee/Obere Schwentineseen		Schluensee		Schöhsee		Suhrer See	
	Phosphor	Stickstoff	Phosphor	Stickstoff	Phosphor	Stickstoff	Phosphor	Stickstoff
Frühjahrskonzentration (mg/l)	0,08	1	0,067	0,6	0,015	0,49	0,021	0,5
Fracht (mg/s·km ²) für 10 l/s·km ² bzw. 12,7 l/s km ² *	0,8	10	0,85*	7,62*	0,15	4,9	0,21	5,0
Einzugsgebiet (km ²)	165,6		6,5		2,3		4,1	
Stoffaustrag (mg/s)	132,5	1656	5,5	49,5	0,34	11,27	0,86	20,5
Stoffaustrag (kg/a)	4178	52224	175	1572	11	355	26	645

Mit dem Zulauf der Schwentine aus dem Dieksee kommen demnach 4178 kg Phosphor und 52 t Stickstoff im Jahr in den Behler See. Aus dem Schluensee gelangen jährlich 175 kg Phosphor und rund 1,6 t Stickstoff in den Behler See. Den

Schöhsee verlassen 11 kg/a Phosphor sowie 355 kg/a Stickstoff und aus dem Suhrer See werden 26 kg Phosphor und 645 kg Stickstoff pro Jahr in den Behler See eingetragen.

Tabelle 11: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Behler See aus verschiedenen Quellen des Teileinzugsgebietes (ohne das Einzugsgebiet der oberen Schwentineseen, des Schluensees, Schöhsees, Suhrer Sees) (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden) - * Daten der behördlichen Überwachung

Flächennutzung	(ha) bzw.	(kg/ha a) P bzw.	Phosphoreintrag (kg/a)	(kg/ha a) N bzw.	Stickstoffeintrag (kg/a)
	Stück	(kg/GVE a) P		(kg/GVE a) N	
Acker	570	0,5	285	20	11400
Grünland	422	0,2	84	10	4220
Großvieheinheiten	755	0,2	151	0,9	680
Wald	218	0,05	11	7	1526
Siedlung	66	0,75	50	13	858
Gewässer	368		0		0
Moor	2	0,2	0	10	20
andere Nutzung	10	0,1	1	10	100
Summe (ha)	1656		582		18804

Niederschlag auf die Seefläche	310	0,08	25	9,9	3069
--	-----	------	----	-----	------

Punktquellen	EW	Phosphoreintrag		Stickstoffeintrag	
		(kg/EW a) P	(kg/a)	(kg/EW a) N	(kg/a)
HKA Grebin, Plön, Bösdorf	185	0,3	56	3	555
KA Grebin	800		40*		183*
Gut Behl	300		26*		56*
Summe			122		794

Eintrag aus dem Teileinzugsgebiet in den See	Phosphor	Stickstoff
Summe (kg/a)	729	22667

Die im Rahmen des Seenkurzprogrammes 2001 (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT 2002) abgeschätzten Einträge in den Schöhsee lagen bei 72 kg Phosphor und 2343 kg Stickstoff im Jahr. Demnach entlastet der Schöhsee den Behler See

um 61 kg Phosphor und 1988 kg Stickstoff im Jahr. Die ermittelten Einträge in den Suhrer See aus dem Untersuchungsjahr 1994/95 betrugen 173 kg/a Phosphor und 5371 kg/a Stickstoff (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT 1997).

Dies würde bei einer unveränderten Belastungssituation des Suhrer Sees zum jetzigen Zeitpunkt zu einer Entlastung des Behler Sees von 147 kg/a Phosphor und 4726 kg/a Stickstoff führen.

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Teileinzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im Folgenden stellvertretend für viele andere Stoffe die Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Behler See grob abgeschätzt (Abbildung 57 und Tabelle 11).

Die Einträge aus dem Teileinzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 729 kg/a Phosphor und bei über 22 t/a Stickstoff. Als Hauptquelle ist für Phosphor sowie für Stickstoff mit jeweils 72 % die landwirtschaftliche Flächennutzung anzusehen. Die Abwasserbeseitigung macht 17 % der Phosphor- und 4 % der Stickstoffbelastung aus. 14 % der Stickstoffbelastung wird durch Niederschlag in den See eingetragen. Die Einträge

aus dem Teileinzugsgebiet sind zum Teil durch Gewässer, die sich im Teileinzugsgebiet des Behler Sees befinden, wie zum Beispiel Grebener See, Schierensee, Schmarksee und Trentsee, gemindert worden, bevor sie den Behler See erreichten, da diese Gewässer wahrscheinlich als Nährstoffsinken für das Wasser aus ihrem jeweiligen direktem Einzugsgebiet wirken.

Der Gesamteintrag in den Behler See ergibt sich aus der Summe der Stoffeinträge aus dem Dieksee/obere Schwentineeseen, dem Schluensee, dem Schöhsee und dem Suhrer See sowie dem Teileinzugsgebiet des Behler Sees (Tabelle 12) und beträgt rund 5,1 t Phosphor und 77,4 t Stickstoff. Die Belastung bezogen auf die Seefläche ist mit 1,65 g/a·m² Phosphor fast 3 mal so hoch wie der Durchschnitt schleswig-holsteinischer Seen (0,6 g/a·m²).

Tabelle 12: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Behler See aus den verschiedenen Teileinzugsgebieten

Einträge in den Behler See	Phosphor	Stickstoff
Aus dem Dieksee/obere Schwentineeseen (kg/a)	4178	52224
Aus dem Schluensee (kg/a)	175	1572
Aus dem Schöhsee (kg/a)	11	355
Aus dem Suhrer See (kg/a)	26	645
Aus dem Teileinzugsgebiet Behler See (kg/a)	729	22667
Summe (kg/a)	5119	77462
Bezogen auf die Seefläche (g/a·m ²)	1,65	25

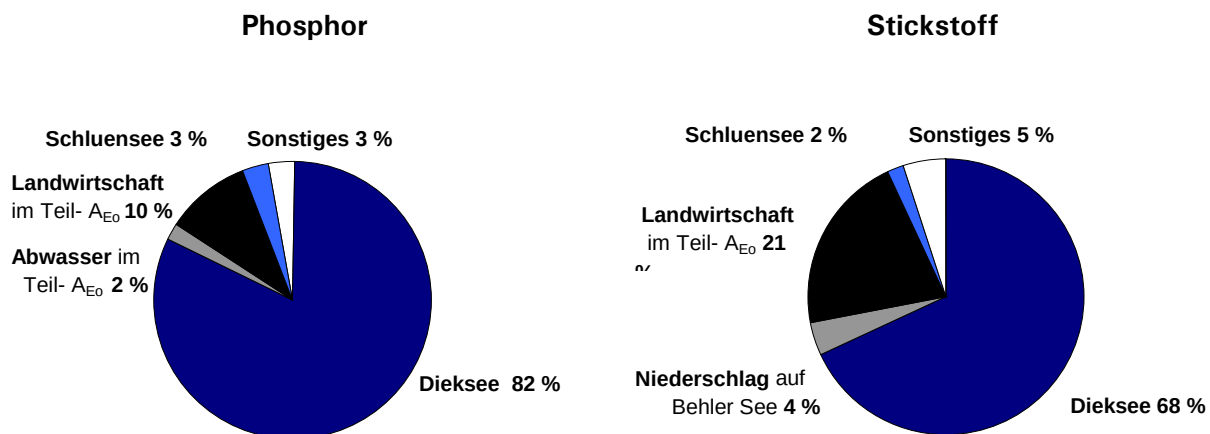


Abbildung 57: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge aus dem gesamten Einzugsgebiet in den Behler See (Teil-A_{E0} = Teileinzugsgebiet)

Über den Dieksee/obere Schwentineeseen werden in einem durchschnittlich feuchten Jahr 82 % des Phosphors und 68 % des Stickstoffs in den Behler See eingetragen. Die Landwirtschaft im Teilein-

zugsgebiet Behler See verursacht am jeweiligen Gesamteintrag 10 % beim Phosphor und 21 % beim Stickstoff. Die Einträge des Schluensees machen 2 bis 3 % der Stoffeinträge aus. Die

Frachten aus den Einzugsgebieten des Schöhsees und des Suhrer Sees liegen sowohl beim Stickstoff als auch beim Phosphor unter 1 % und sind angesichts des enormen Gesamteintrages vernachlässigbar.

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E :		= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L :	1,65	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a·m ²)
T_W :	0,5	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z :	10,6	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{1,65 * 0,5}{10,6 (1 + 0,7)} = 0,05 \text{ mg/l P}$$

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphor-Konzentration im See liegt mit 0,05 mg/l P unter der tatsächlichen Frühjahrskonzentration von 0,1 mg/l P. Dies erklärt sich dadurch, dass das Vollenweidermodell nicht auf Seen mit geringer Wasseraufenthaltszeit (T_W etwa < 1) angewendet werden kann (DOKULIL et al. 2001).

Bewertung

Der Behler See hat nach LAWA (1998) einen oligotrophen bis mesotrophen Referenzzustand (potenziell natürlicher Zustand), der durch die potenziell natürliche Bodenauswaschung und die Verweildauer des Wassers im See bestimmt wird. Tatsächlich befindet sich der See gegenwärtig in einem schwach eutrophen Zustand. Aus der Differenz zwischen Istzustand und Referenzzustand ergibt sich die Bewertungsstufe 2 bis 3. Daraus lässt sich ein gewisser Handlungsbedarf zur Entlastung des Sees erkennen, wobei ein mesotropher bis schwach eutropher Zustand anzustreben ist.

Die derzeitige Phosphorbelastung des Sees von 1,65 g/a·m² Seefläche ist hoch und liegt weit über der mittleren Phosphor-Belastung schleswig-holsteinischer Seen von 0,6 g/a·m² Seefläche. Die größte Nährstofffracht gelangt über die Schwentine in den Behler See. Ihr Anteil am Gesamteintrag erreicht beim Phosphor 82 % und beim Stickstoff 68 %. Andererseits wirken der Dieksee und die oberen Schwentineeseen für das Wasser aus 85 % des Gesamteinzugsgebietes (Tabelle 8) durch Sedimentation und Denitrifikation als Nährstoffsinken. Der Schluensee, der Schöhsee und der Suhrer See fungieren ebenfalls für weitere 6 % des Gesamteinzugsgebietes als Nährstoffsinken und entlasten somit auch den Behler See. Die geringe Wasseraufenthaltszeit von 0,5 Jahren bewirkt, dass die zugeführte Nährstofffracht verminderte Auswirkungen im Behler See hat.

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KERES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration im Behler See abschätzen:

Aufgrund der vorhandenen hohen Belastung durch die Schwentine beträgt der Anteil der Landwirtschaft im Teileinzugsgebiet an der Gesamtbelastung des Sees 10 % beim Phosphor und 21 % beim Stickstoff. Betrachtet man jedoch lediglich das Teileinzugsgebiet, so sind hier die Einträge aus der Landwirtschaft mit jeweils 72 % beim Phosphor und beim Stickstoff erheblich. Durch die geringe Nährstoffbindungsfähigkeit des Sandbodens im Einzugsgebiet haben menschliche Aktivitäten wie landwirtschaftliche Düngung und Abwasserbeseitigung für die Gewässer weitreichende Folgen. Der Abwasseranteil des Wassers, das dem See durch die Schwentine zugeführt wird, ist durch zahlreiche Kleinkläranlagen und die zentralen Kläranlagen Eutin und Malente mit einem Ausbaugrad von 35000 beziehungsweise 21000 EW erhöht (LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT 2001). Im Teileinzugsgebiet des Behler Sees spielt die Abwasserbeseitigung nur eine untergeordnete Rolle.

Der See zeigt typische Merkmale eines schwach eutrophen Sees. Der Stoffhaushalt des Sees ist durch ein Ungleichgewicht von Produktion und Abbau geprägt, das im Verlauf der sommerlichen Schichtungsphase zu Sauerstofffreiheit im Tiefenwasser und infolgedessen zu Nährstofffreisetzungen aus dem Sediment führt. Aufgrund der stabilen Schichtung des Sees stehen jedoch die rückgelösten Nährstoffe den Algen in den oberen Wasserschichten in der Vegetationsperiode nicht zur Verfügung.

Die Dominanzverhältnisse im Phyto- und Zooplankton sowie die saisonale Artenfolge charakterisieren den Behler See als eutrophen geschichteten See. Nach WILLEN (2000) liegt das Biovolumen des Sees im charakteristischen Bereich eines schwach eutrophen („eutroph 1“) Sees. Im Behler See wurde die sommerliche Phytoplanktongemeinschaft von *Anabaena flos-aquae*/*Anabaena spiroides* var.

tumida, *Aphanizomenon* spp. und *Microcystis aeruginosa* bestimmt. Eine sommerliche Dominanz von Cyanobakterien und/oder Dinoflagellaten (vor allem *Ceratium* spp.) wird häufig in eutrophen, geschichteten Seen beobachtet, in denen es im Verlauf der Vegetationsperiode zu einer Verarmung an verfügbarem Phosphor kommt (SOMMER et al. 1986). *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis viridis* und *Microcystis wesenbergii* sowie *Aphanizomenon flos-aquae*. und *Anabaena* spp. gelten als typische Blaualgenvertreter in eutrophen Gewässern, in denen sie auch beachtliche Anteile an der Biomasse bilden können (REYNOLDS 1997, LEPISTO & ROSENSTRÖM 1998, TRIFONOVA 1998). Das Wachstum des Phytoplanktons, das durch die Nährstoffsituation begünstigt ist, wird zwar in einem gewissen, aber nicht mehr im optimalen Maße durch die vorhandenen räuberischen Zooplanktonarten begrenzt.

Die weite Ausdehnung des Litorals im Vergleich zu anderen Seen - der Übergang zum Profundal befindet sich zwischen 8 m und 10 m - sowie das Auftreten von mesotrophen Charakterarten lassen einen eher mesotrophen Zustand erkennen. Aufgrund der Besiedlung des Profundals ist der See nach THIENEMANN (1922) als mäßig eutropher *Chironomus anthracinus*-See zu beurteilen. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von LUNDBECK (1926), lässt die Aussage zu, dass sich der Zustand des Sees, in Bezug auf die Fauna des Seegrundes, nicht verschlechtert hat.

Ein Röhrichtgürtel fehlt über weite Strecken fast vollständig. Die existierenden Röhrichte sind häufig lückig und inselhaft, am Südufer konnte ein stärkerer Bestandsrückgang beobachtet werden. Dem Schilfrückgang liegt in der Regel das Abknicken der Schilfhalme zugrunde, das verschiedene Ursachen haben kann: direkte Zerstörung, mechanische Belastung, Fraßschädigung, Nährstoffbelastung der Röhrichte sowie Seespiegelmanipulation. Die Ursache für den gestörten Röhrichtbestand am Behler See kann im Rahmen dieser Untersuchung nicht geklärt werden, möglicherweise kommt es zu einer Schädigung des Röhrichts durch mechanische Belastung infolge Schiffsverkehr und Fraßschädigung durch Rinder und Wasservögel. So wurde der Behler See z.B. 1999 von 54 Graugänsepaaren als Brutplatz bzw. von 110 Graugänsen als Mauserplatz genutzt (KOOP 1999a, KOOP 1999b). Mausernde Graugänse ernähren sich zwar an vielen Stellen im Grünland, an einigen Mauserplätzen jedoch auch von Jungschilf.

Eine Schwimmblattzone lässt sich nur punktuell in geschützten Lagen finden.

Positiv zu bewerten ist die mäßig artenreiche, gut entwickelte Unterwasservegetation, die aus 14 Arten besteht, von denen fünf gefährdet bezie-

hungsweise vom Aussterben bedroht sind. Die Tiefenausdehnung und das Artenspektrum der submersen Vegetation ist typisch für ein eutrophes Gewässer. Besonders hervorzuheben sind die großflächigen Armleuchteralgenrasen. Der Erhalt der submersen Vegetation ist im Behler See von landesweiter Bedeutung.

Empfehlungen

Da der See gute Regenerationschancen hat, sind Entlastungsmaßnahmen hier besonders Erfolg versprechend. Aus fachlicher Sicht ist ein meso- bis schwach eutropher Zustand anzustreben. Somit ist der Istzustand dem guten ökologischen Zustand schon sehr nahe. Trotzdem sollten Maßnahmen zur Entlastung des Sees ergriffen werden, da die untersuchten Lebensgemeinschaften Defizite aufwiesen. Dabei sind die für die Seen der oberen Schwentine vorgeschlagenen Maßnahmen am wichtigsten. Aber auch im direkten Einzugsgebiet des Behler Sees ist es sinnvoll, Maßnahmen umzusetzen.

Entsprechend des hohen Anteils der landwirtschaftlichen Nutzung im Teileinzugsgebiet des Sees sind zu seiner Entlastung in erster Linie Maßnahmen in diesem Bereich zu ergreifen. Vordringlich sollte hierbei die seenahe Nutzung berücksichtigt werden.

Die Aufhebung der Beweidung der Seeufer und der Beseitigung der Viehtränken im See, die durch Weidepumpen ersetzbar wären, würde den Nährstoffeintrag in den See reduzieren und zum Uferschutz beitragen.

Die Änderung bzw. eine Reduzierung der Düngung am Nordufer, die laut Anwohner sehr früh im Jahr stattfindet und intensiv ist, würde zur Entlastung des Sees beitragen.

Eine Änderung der bisherigen Ackernutzung oder die Anlage hangparalleler Furchen auf den Ackerflächen bzw. von Knickwällen am nördlichen Westufer und am Ostufer des Sees ist aus Sicht des Gewässerschutzes anzuraten.

Das Schaffen von Uferrandstreifen würde zu geringeren Nährstoffeinträgen in das jeweilige Gewässer führen.

Die Beweidung der Ufer der östlichen Halbinsel am Nordufer sollte aus Artenschutzmaßnahmen beibehalten werden, da die stark gefährdete Zusammengedrückte Quellbinse *Blysmus compressus* hierdurch bessere Lebensbedingungen findet. Diese Beweidung sollte jedoch in ihrer jetzigen Intensität nicht überschritten werden.

Schwentineseesee (2004)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1828
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Plön
Gemeinde:	Dörnick, Wittmoldt.
Eigentümer:	Land Schleswig-Holstein
Pächter:	
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	358212 - 441838
Hochwerte:	598690 - 601508
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	-
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	403,1
Größe des oberirdischen Teileinzugsgebietes (km²):	4,1
Seefläche (km²):	0,63
Seevolumen (Mio. m³) bei 24,26 m ü.NN:	3,68
Maximale Tiefe (m):	10,9
Mittlere Tiefe (m):	5,8
Uferlänge (km):	6,29
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a): (bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km²))	0,028 (11 Tage)
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	650
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	111,6
Uferentwicklung:	2,3
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	-
Mischungsverhalten:	ungeschichtet
Seetyp	12

Entstehung

Das hier "Schwentineseesee" genannte Gewässer ist die seenartige Erweiterung der Schwentine zwischen dem Kleinen Plöner See und dem Kronsee. Über die eiszeitliche Ausformung dieses speziellen Teils der Schwentine liegen keine Informationen vor.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Das oberirdische Einzugsgebiet der Schwentine hat bis unterhalb des Schwentinesees eine Größe von 403 km².

Bei einer Seefläche von 0,63 km² gibt sich daher der große Umgebungsarealfaktor von 650. Auch der Umgebungsvolumenfaktor ist mit 111,6 sehr hoch. Die direkte Umgebung des Schwentinesees ist vor allem durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt.

Die unversiegelten Böden des Einzugsgebiets bestehen überwiegend aus Geschiebelehm.

Nachdem die Schwentine den Kleinen Plöner See verlassen hat, erweitert sie noch einmal ihren Lauf zum hier „Schwentineseesee“ genannten Flussee, bevor sie über Kronsee und Fuhlensee in den Lanke See fließt.

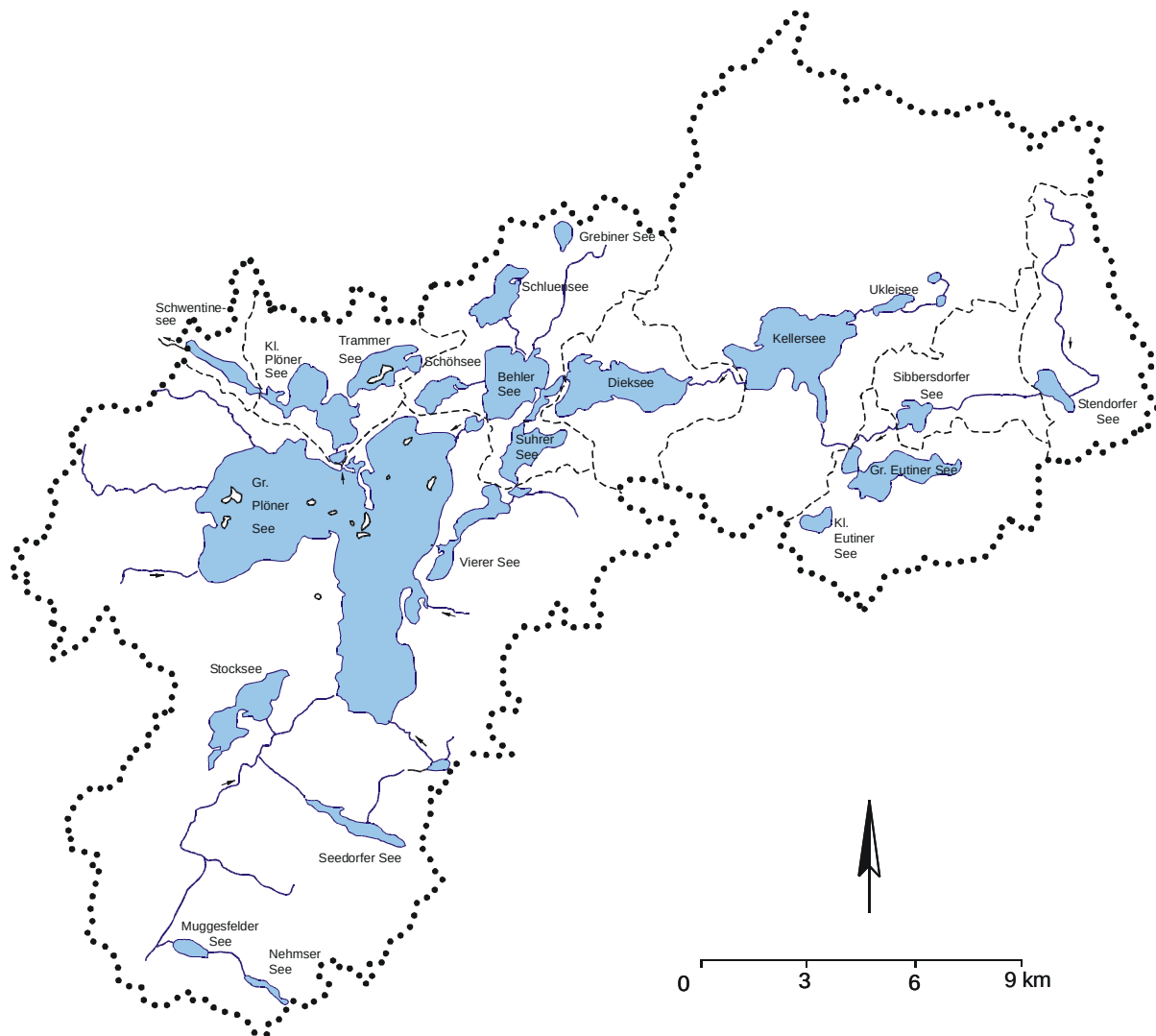


Abbildung 58: Einzugsgebiet des Schwentinesees

Der Seewasserstand entspricht in etwa dem des Kleinen Plöner Sees, mit dem der Schwentinesees in freier Verbindung steht. Der Seewasserstand des Kleinen Plöner Sees schwankte im Jahresverlauf 2004 um 80 cm. Die auf Grund der Einzugsgebietsgröße bei einer zu Grunde gelegten Abflussspende von $10 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ berechnete theoretische Wasseraufenthaltszeit ist mit 0,028 Jahren (11 Tage) sehr kurz und charakterisiert den Schwentinesees als Flussee (MATHES et al. 2002).

In Abbildung 59 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Dörnack dargestellt. Das Jahr 2004 wies insgesamt durch-

schnittliche Temperaturen mit leicht erhöhten Werten von Februar bis April auf. Die Jahressumme der Niederschläge entsprach ebenfalls in etwa dem Durchschnitt, es fiel jedoch im August und September überdurchschnittlich viel, von Oktober bis Dezember dagegen weniger Regen.

Das lang gestreckte Becken des Schwentinesees ist von einfacher Form mit steilen Ufern und wenig Buchten. Die tiefste Stelle (10,9 m) liegt nahezu in der Mitte (Abbildung 60).

Der Schwentinesees zeigt zwar phasenweise ausgeprägte Schichtungen, diese waren jedoch nicht stabil.

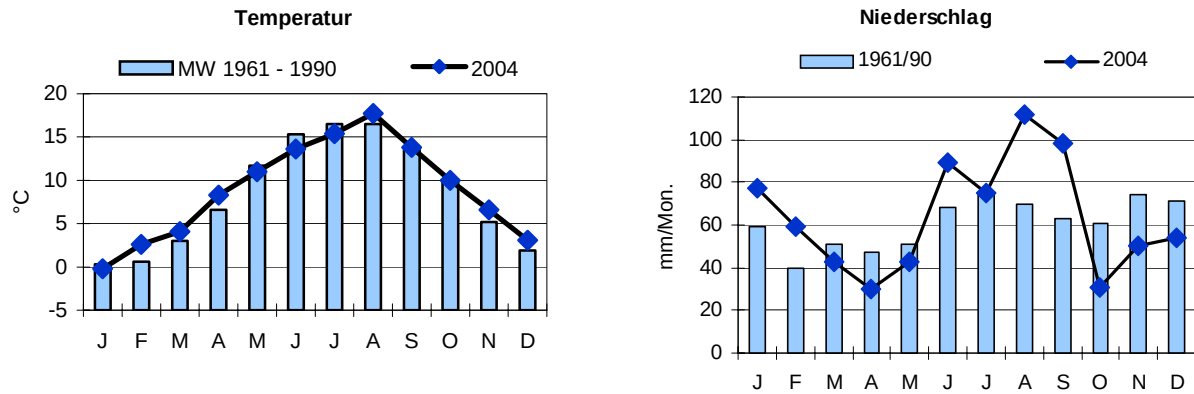


Abbildung 59: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen für das Jahr 2004 an der Messstation Dörnick im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

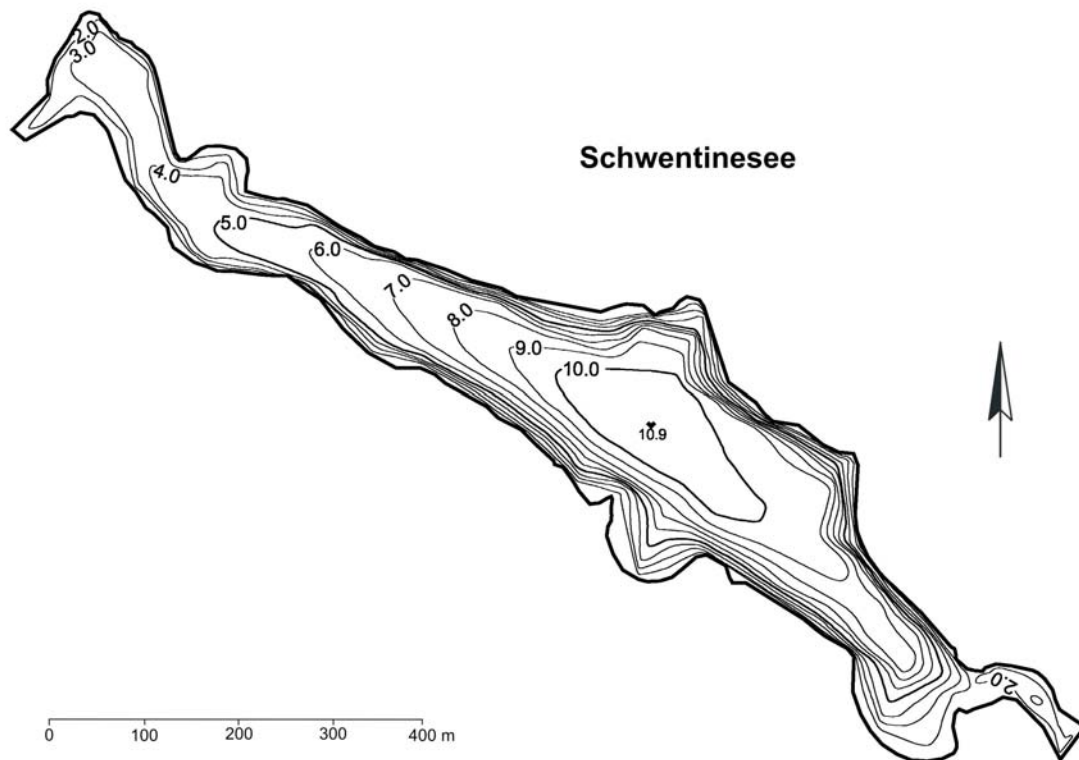


Abbildung 60: Tiefenplan des Schwentinesees

Ufer

Die Ufervegetation des Schwentinesees wurde im Auftrag des Landesamtes von MARILIM (2004) erfasst. Die folgenden Ausführungen sind dem Bericht entnommen.

Die angrenzenden Uferbereiche werden im Norden und Osten überwiegend als Acker, z.T. auch als Grünland genutzt. Siedlungen sind die Orte Wittmold und Dörnick, sowie in näherer Umgebung mehrere Gutshöfe.

Der Schwentinesees ist fast durchgehend von einem schmalen Saum standorttypischer **Ufergehölze** umgeben, die Auwaldcharakter haben. Dominante Arten sind Pappeln *Populus* sp., die nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdeten Ulmen *Ulmus laevis* (RL 3), Moorbirken *Betula pubescens*, Hängebirken *B. pendula*, Schwarzerlen *Alnus glutinosa*, Eschen *Fraxinus excelsior* sowie Traubenkirsche *Prunus padus*, diverse Weidenarten (u. a. *Salix caprea*, *S. fragilis*, *S. alba*) und Weißdorn *Crataegus* sp.. Im Unterwuchs finden sich mit Sumpfschwertlilie *Iris pseudacorus*, diversen Seggen *Carex* spp., Wechsel-

blättrigem Milzkraut *Chrysosplenium alternifolium*, Gewöhnlichem Hexenkraut *Circaea lutetiana* u. a. typische Charakterarten feuchter Auwälder. Der Saum wächst in unmittelbarer Ufernähe und ist lediglich in Bereichen, wo Grünland oder Siedlungsflächen an das Gewässer angrenzen, aufgelockert oder unterbrochen. Der Uferabschnitt der Siedlung Dörnicken weist einen lockeren Bewuchs mit Weiden auf.

Ein **Großröhrchen** findet sich entlang der Uferlinie lediglich in den geschützten Buchten. Es besteht hauptsächlich aus Schilfrohr *Phragmites australis* sowie Breitblättrigem Rohrkolben *Typha latifolia* und Schmalblättrigem Rohrkolben *T. angustifolia*. Röhrchenbildner schilffreie Bereiche sind Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea*, Großer Schwaden *Glyceria maxima*, Seggen *Carex* spp., Aufrechter Igelkolben *Sparganium erectum* und Kalmus *Acorus calamus*. Auch die Schwanenblume *Butomus umbellatus*, Binsen *Juncus* spp. und die Teichsimse *Eleocharis palustris* finden sich in manchen Uferbereichen. Diese Kleinröhrchen treten an Seeuferrn oft an gestörten Stellen auf. Sie sind typisch für nährstoffreiche Standorte, jedoch auch für Bach- und Flusssufer.

Das Ufer ist in den meisten Abschnitten zu steil für die Ausbildung einer **Schwimmblattzone**. Lediglich im flacheren Bereich der Ausbuchtung nahe dem Abfluss ist ein schmaler Mischbestand aus Gelber Teichrose *Nuphar lutea* und Weißer Seerosen *Nymphaea alba* ausgebildet. In geschützten Bereichen finden sich vereinzelt lockere kleinflächige Bestände der Gelben Teichrose *Nuphar lutea*.

Der Bestand der **Unterwasserpflanzen** ist im Schwentineseesee deutlich vom Vorkommen der Amerikanischen Wasserpest *Elodea nuttallii* dominiert. Sie bildet großflächige Bestände in Wassertiefen bis zu 3,5 m, vereinzelt wurden sogar vitale Exemplare bis zu 5 m Wassertiefe gefunden. Weitere häufige, aber eher kleinflächige Verbreitung findet die submerse Form der Schwanenblume *Butomus umbellatus*. Zu den stetig vertretenen Arten zählen der Spreizende Hahnenfuß *Ranunculus circinatus*, der im Schwentineseesee häufig in Verbindung mit *Elodea nuttallii* auftritt, das Durchwachsene Laichkraut *Potamogeton perfoliatus*, das Krause Laichkraut *P. crispus* sowie vereinzelt die Kanadische Wasserpest *Elodea canadensis* und der Wasserhahnenfuß *Ranunculus aquatilis*. Als Besonderheit muss der Fund des Herbstwassersterns *Callitriche hermaphrodita* gelten, der in Schleswig-Holstein als „stark gefährdet“ (RL 2) eingestuft wird. Weitere nachgewiesene Rote-Liste-Arten sind das Zwerglaichkraut *Potamogeton pusillus* (RL 3) und das Ährige Tausendblatt *Myriophyllum spicatum* (RL 3). Stellenweise kommt in flachen, geschützten Bereichen die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis* vor. Eine Arm-

leuchteralgenzone ist jedoch nicht ausgebildet. Insgesamt wurden 14 Arten von Unterwasserpflanzen gefunden, von denen viele jedoch nur vereinzelt oder kleinflächig auftreten.

Insgesamt ist die Ufervegetation des Schwentinesees deutlich durch den Flusscharakter des Gewässers geprägt. Die Unterwasservegetation ist zwar mäßig artenreich, viele Arten treten jedoch nur vereinzelt auf, die dominanten Arten zeigen die Eutrophierung an. Die in den letzten Jahren verstärkte Ausbreitung des pflanzlichen Neubürgers Amerikanische Wasserpest könnte das Verschwinden anderer Arten begünstigen und sollte weiter beobachtet werden. An einigen Stellen scheint die Ufervegetation durch Wassersportler beeinträchtigt zu sein.

Freiwasser

Der Schwentineseesee zeigte an den Beprobungstagen im Jahr 2004 nur im August eine deutliche thermische Schichtung (Abbildung 61). Bei Calciumkonzentrationen um 55,8 mg/l (Frühjahr) war der See mit einer Säurekapazität um 2,4 mmol/l (Frühjahr) recht gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,1 und 9,0. Die elektrische Leitfähigkeit schwankte zwischen 39 und 48 mS/m (Abbildung 62).

Die Gesamtphosphorkonzentration lag im Frühjahr mit 0,064 mg/l P im mittleren Bereich. Die Stickstoffkonzentrationen dagegen waren mit Frühjahrswerten um 0,96 mg/l N eher niedrig. Anorganisch gelöster Stickstoff war im Oberflächenwasser meist nur in geringen Konzentrationen vorhanden, während anorganisch gelöster Phosphor zu den Probetagen stets vorhanden war.

Im **März** war der Schwentineseesee vollständig durchmischt. Die Sauerstoffsättigung zeigte mit 128 % bereits ein deutliches Phytoplanktonwachstum an, was sich auch in einer erhöhten Chlorophyll a - Konzentration von 36 µg/l widerspiegelte (Abbildung 62). Die Sichttiefe betrug nur 1,8 m. Der Phosphor lag zum Teil noch als gelöstes Phosphat vor und auch geringe Mengen von Nitrat waren vorhanden.

Ende **Mai** schien ein Klarwasserstadium eingetreten zu sein, da sich die Chlorophyll a - Konzentration auf 7 µg/l verringerte bei einem gleichzeitigen Anstieg der Sichttiefe auf 4,1 m. Das Phytoplankton, das ebenso wie das Zooplankton von ARP (2005) analysiert wurde, setzte sich überwiegend aus Grünalgen (*Planktosphaeria gelatinosa* und *Ankara* spp.) zusammen. Das Zooplankton wies zu diesem Zeitpunkt nur geringe Abundanzen auf (Rotatorien 31 Ind./l, Crustaceen 27 Ind./l) Der Sauerstoffgehalt befand sich unterhalb des Sättigungswertes (91 %). Der Gesamtphosphor (0,082

mg/l P) lag zu mehr als der Hälfte als gelöstes Phosphat vor, Nitrat war dagegen nicht mehr vorhanden. Ammonium, ein Hinweis auf den Abbau organischer Substanz, wurde jedoch in für Oberflächenwasser vergleichsweise hohen Konzentrationen gefunden (0,15 mg/l N). Im Tiefenwasser war ein Temperaturabfall sichtbar, die Sauerstoffsättigung fiel in dieser untersten Wasserschicht nahezu auf Null. Leichter H₂S-Geruch und verringerte Sulfatkonzentrationen im Tiefenwasser zeigten, dass bereits zu diesem frühen Zeitpunkt Desulfurikation in der Tiefe stattfand.

Ende **Juni** war ein deutlicher Anstieg des Phytoplanktonbiovolumens auf 5,9 mm³/l (Chlorophyll *a* 14,8 µg/l) zu verzeichnen, der mit einer Verringerung der Sichttiefe auf 1,9 m einher ging. Das Phytoplankton bestand nun überwiegend aus kettenförmigen, zentrischen Kieselalgen (*Aulacoseira granulata*) und koloniebildenden pennaten Kieselalgen (*Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*). Im Zooplankton nahm die Abundanz bei den Mikrofiltrierern, Ciliaten und Rotatorien deutlich zu. Ciliaten waren durch das Wimpertier *Epistylis* sp. vertreten (100 Ind./l) sowie Rotatorien hauptsächlich durch *Keratella cochlearis* (161 Ind./l). Die Sauerstoffsättigung im Oberflächenwasser lag bei nur 90 %. Der Gesamtstickstoff im Oberflächenwasser hatte weiter abgenommen und lag vollständig organisch gebunden vor, während der Phosphor weiterhin zu fast 50 % als anorganisches Phosphat vorlag. Im Tiefenwasser hatte vermutlich vorübergehend eine Durchmischung stattgefunden, da eine Zunahme der Sulfatkonzentrationen sowie eine Abnahme der Hydrogenkarbonat-, Phosphor- und Stickstoffkonzentrationen beobachtet werden konnte. H₂S-Geruch wurde nicht mehr festgestellt. Die Sprungschicht lag jetzt etwas höher und der Sauerstoffschwund setzte daher bereits bei etwa 8 m Wassertiefe ein.

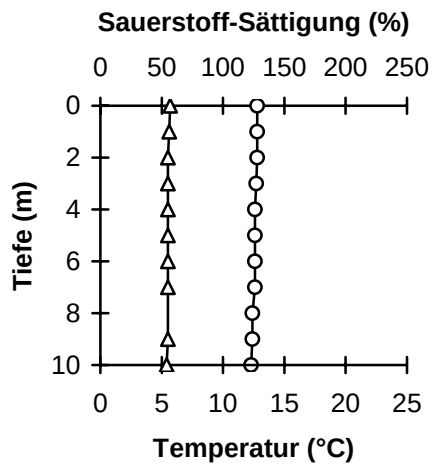
Anfang **August** war ein enormer Anstieg des Phytoplanktonbiovolumens auf das Jahresmaximum von 62 mm³/l (53 µg/l Chlorophyll *a*) zu verzeichnen, der sich in einer niedrigen Sichttiefe von 1,0 m niederschlug. Die massive Phytoplanktonblüte wurde von Dinoflagellaten der Arten *Ceratium furcoides* und *Ceratium hirundinella* verursacht, die mehr als 88% zum gesamten Biovolumen beitrugen. Daneben traten vermehrt Cyanobakterien der stickstofffixierenden Gattung *Anabaena* auf, die einen Biomasseanteil von 10% erreichten. Die Sauerstoffsättigung war mit über 250 % extrem hoch. Die Zooplanktonentwicklung war weiterhin unbedeutend. Neben Rädertieren (*Keratella cochlearis* und *Trichocerca similis*) erlangten lediglich Jugendstadien der Hüpferlinge eine etwas größere Individuendichte von 11 Ind./l. Mit *Ascomorpha saltans* und *Trichocerca*-Arten traten Vertreter auf, die sich vom Inhalt angestochener Algenzellen ernähren. Der Gesamtstick-

stoff im Oberflächenwasser hatte etwas zugenommen, insgesamt waren im Oberflächenwasser weder anorganisch gelöster Stickstoff noch Phosphor in höheren Konzentrationen vorhanden. Im Vertikalprofil war erstmals im Jahr eine deutliche Schichtung ausgeprägt. Bereits unterhalb von 2 m Wassertiefe fiel der Sauerstoffgehalt stark ab und das Tiefenwasser war ab 5 m sauerstofffrei. Die verringerten Sulfatkonzentrationen zeigten Desulfurikation an, Schwefelwasserstoffgeruch wurde jedoch nicht festgestellt.

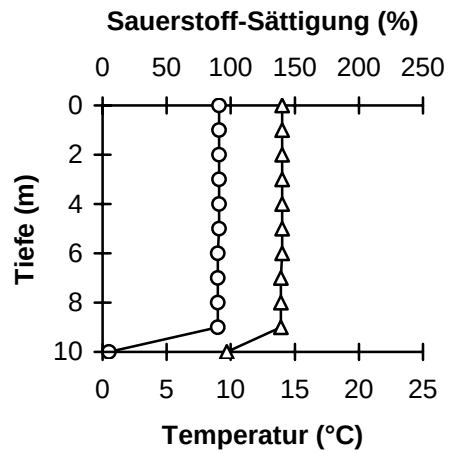
Ende **August** sank das Phytoplanktonbiovolumen nach Zusammenbruch der Dinoflagellatenblüte wieder auf ein wesentlich niedrigeres Niveau von 3,4 mm³/l (37 µg/l Chlorophyll *a*, 1,25 m Sichttiefe). Das Phytoplankton bestand nun zu etwa gleichen Teilen aus Dinoflagellaten (*Peridinium* sp.), Cryptophyceen (*Rhodomonas lacustris*, *Cryptomonas* sp.) sowie aus pennaten und zentrischen Kieselalgen. Der Sauerstoffgehalt lag etwa im Sättigungsbereich (114 %). Für das Zooplankton war eine leichte Zunahme der Abundanzen, insbesondere der Rädertiere (*Keratella cochlearis*, *Keratella cochlearis* f. *tecta*) mit 147 Ind./l gegenüber dem Monatsanfang zu beobachten. Unter den größeren Formen erlangte nur der für die Uferzone typische Kugelkrebs *Chydorus sphaericus* eine etwas größere Häufigkeit. Die Gesamtposphorkonzentration nahm im Oberflächenwasser deutlich zu, was vermutlich aus der nicht mehr vorhandenen Sprungschicht resultierte. Die sauerstofffreie Zone begann jetzt erst bei 8 m. Intensive Desulfurikation wurde durch die deutlich verringerten Sulfatkonzentrationen und einen mittleren Schwefelwasserstoffgeruch angezeigt. Gleichzeitig stiegen die Phosphatkonzentrationen im Tiefenwasser auf 0,4 mg/l P an. Möglicherweise fand hier eine Phosphorfreisetzung aus dem Sediment statt.

Anfang **Oktober** war der Schwentineseesee wieder vollständig durchmischt. Das Phytoplanktonbiovolumen (2,7 mm³/l) und der Chlorophyllgehalt (22 µg/l) erreichten ähnliche Werte wie Ende August, die Sichttiefe lag jetzt bei 1,8 m. Das Phytoplankton bestand fast ausschließlich aus zentrischen Kieselalgen (überwiegend *Aulacoseira granulata*). Für das Zooplankton wurden zu diesem Zeitpunkt die höchsten Abundanzen im Jahresverlauf ermittelt, wobei Rädertiere mit 362 Ind./l (hauptsächlich *Keratella cochlearis*) dominierten. Größere Zooplanktonarten wie *Bosmina longirostris* (6 Ind./l) und *Chydorus sphaericus* erreichten erstmals seit Mai wieder etwas höhere Dichten. Der Sauerstoffgehalt lag nun wieder unter dem Sättigungswert (92 %). Die Gesamtposphorkonzentration hatte weiter zugenommen und lag jetzt über 0,1 mg/l P. Die Stickstoffkonzentration dagegen hatten weiter abgenommen

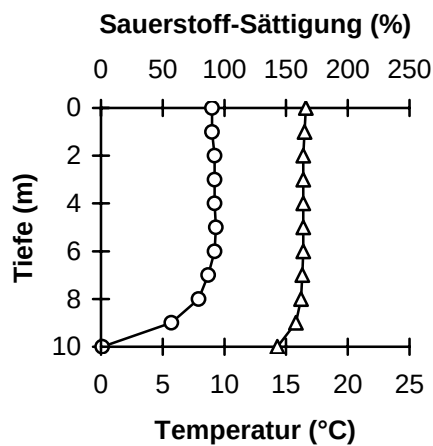
(0,79 mg/l N), erstmals war jetzt wieder Nitrat vorhanden (0,077 mg/l N).



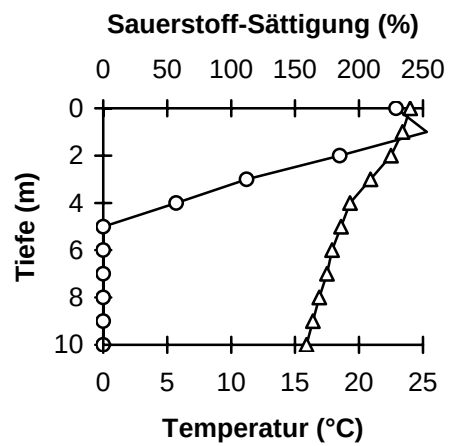
25.03.2004



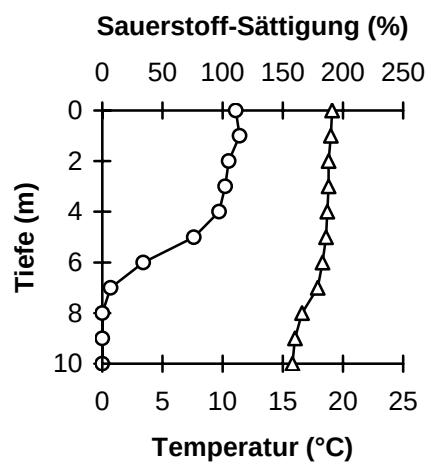
12.05.2004



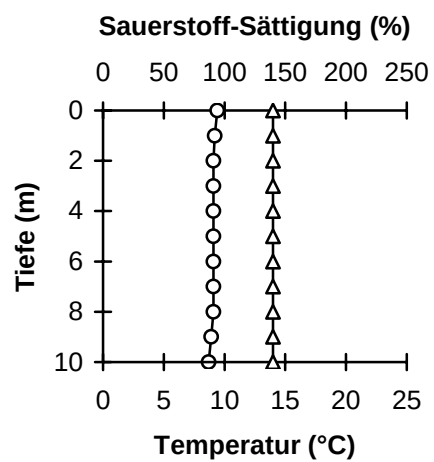
28.06.2004



04.08.2004



30.08.2004



04.10.2004

Abbildung 61: Tiefenprofile von Temperatur (°C) und Sauerstoff-Sättigung (%) im Schwentinesee 2004;
Temperatur Δ Sauerstoff $\circ$

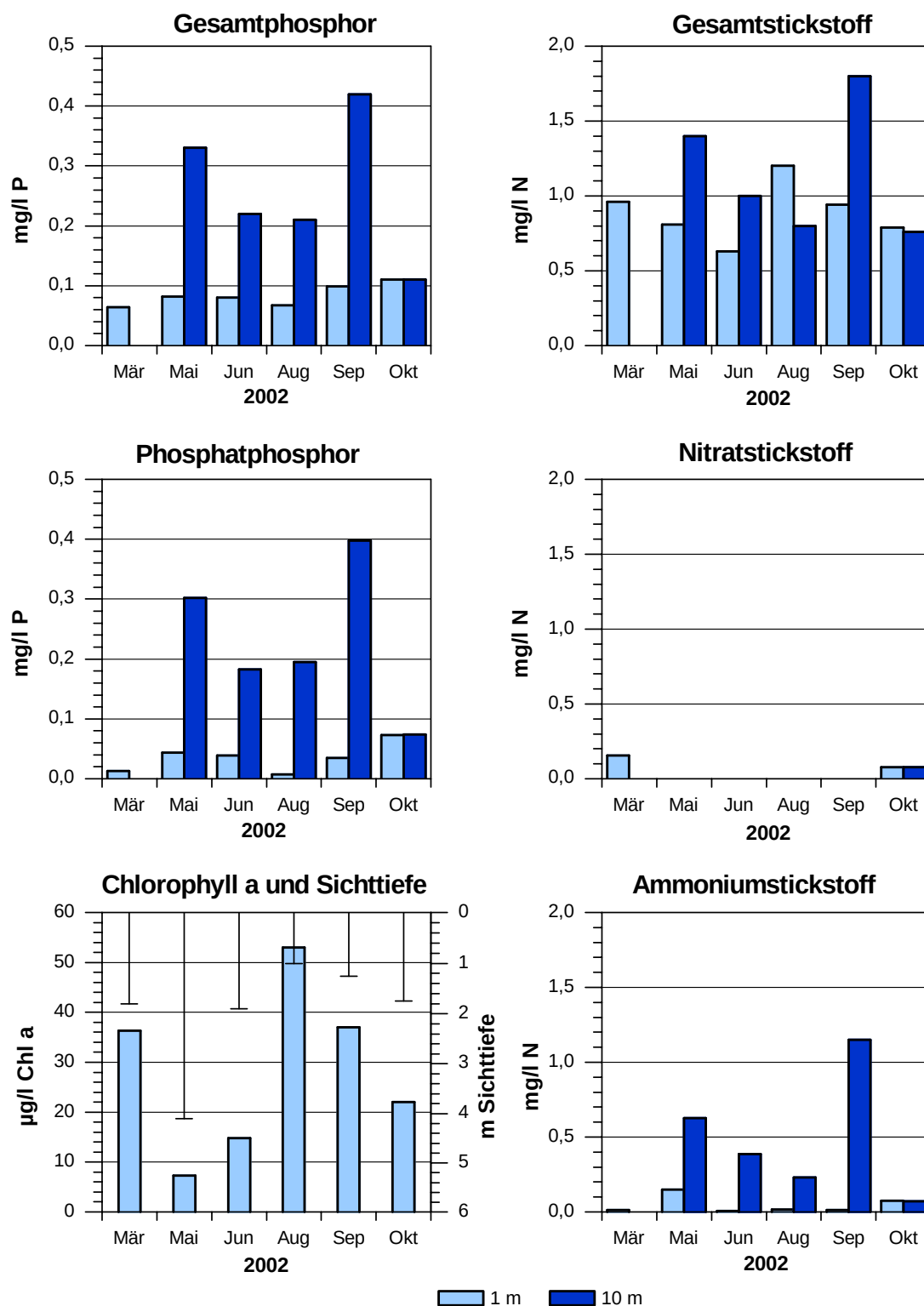


Abbildung 62: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefen (m) im Schwentineseesee 2004

Insgesamt sind die Stoffumsatzprozesse in dieser seenartigen Erweiterung der Schwentine durch die Wasser- und Stoffzufuhr aus dem Kleinen Plöner See geprägt. Die Wasserzufuhr bestimmt wesent-

lich das Schichtungsregime, da die Schichtung während des Sommers zeitweilig, vermutlich in Phasen vermehrten Abflusses, aufgehoben wird. Der vergleichsweise geringe Stickstoffgehalt der

Schwentine, die bis zu diesem Punkt bereits eine Anzahl Seen durchflossen hat und dabei Stickstoff durch Denitrifikation verloren hat, führt zu einer potenziellen Stickstofflimitierung des Phytoplanktonwachstums fast während der gesamten Vegetationsperiode. Trotzdem treten Stickstoff-fixierende Cyanobakterien nur vorübergehend und lediglich in geringer Menge während der Stagnationsphase Anfang Juli in Erscheinung. Die Wasseraufenthaltszeit im Schwentineseesee ist für die Entwicklung der langsamwachsenden N_2 -Fixierer, die zudem stabile Schichtungsverhältnisse bevorzu-

gen, wahrscheinlich zu kurz. Das zeitweilig massenhafte Auftreten von Detritus fressenden Wimpertieren und von Dinoflagellaten, die sich bei Bedarf heterotroph ernähren können, deutet auf Einschwemmung von organischer Substanz aus dem oberhalb liegenden Kleinen Plöner See. Das jahreszeitliche Muster der Phytoplanktonaspekte, die im Schwentineseesee im Jahr 2004 stark wechselten, zeigte dagegen wenig Ähnlichkeit mit der im Jahr 2002 beobachteten Sukzession im Kleinen Plöner See.

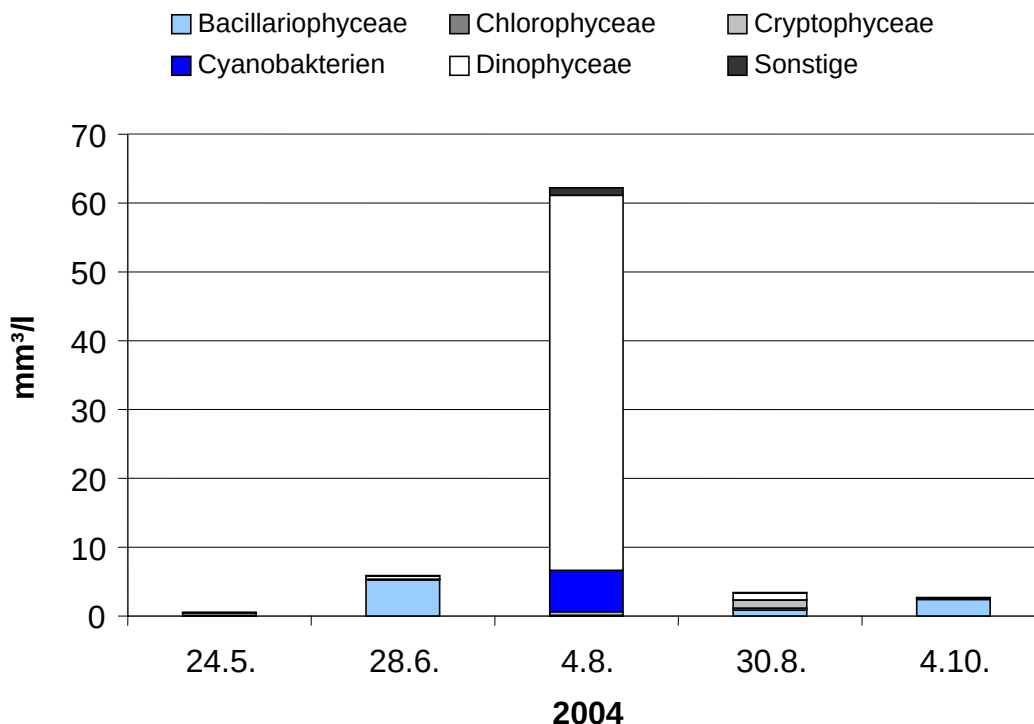


Abb. 63: Entwicklung des Biovolumens der dominierenden Phytoplanktongruppen (mm^3/l) im Schwentineseesee 2004

Seegrund

Die tierische Besiedlung des Sediments im Schwentineseesee wurde im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2004) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Am Schwentineseesee wurden drei Transekte untersucht. Dazu wurden in 0 bis 1 m und 2 bis 3 m Wassertiefe sowie am dritten Transekt zusätzlich in 5 bis 7 m und 10 bis 12 m Tiefe Proben entnommen.

Insgesamt wurden 56 Taxa gefunden, wovon die Zuckmückenlarven mit 18 Taxa den größten, die Weichtiere mit 12 Taxa den zweitgrößten Anteil hatten.

Im Schwentineseesee war in der Zone 2 bis 4 m noch eine vergleichsweise artenreiche ufertypische Fauna vorhanden. Ab dieser Tiefe nahmen die für die Tiefenzone typischen Vertreter zu und überwogen schließlich in der Zone 5 bis 7 m. Der Übergang zum Profundal befand sich somit etwa zwischen 4 und 5 m.

Im Schwentineseesee dominierten in allen Tiefen die Zuckmückenlarven und Wenigborster. In der Uferzone waren darüber hinaus Larven verschiedener Eintagsfliegenarten der Gattung *Caenis* in z.T. hohen Dichten vertreten.

Auf Grund der Präsenz der Zuckmückenlarve *Chironomus plumosus* sowie der Büschelmückenlarve *Chaoborus flavicans* im Profundal ist der See als eutropher *Chironomus plumosus*-See im Sinne von THIENEMANN (1922) zu bezeichnen. Diese Be-

wertung wird durch die Ausdehnung der Uferzone gestützt.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Der Schwentineseesee ist Teil des FFH-Gebietes „Seen des mittleren Schwentine-Systems und Umgebung“, das 2004 als FFH-Gebiet gemeldet wurde.

Die fischereiliche Nutzung des **Sees** erfolgt durch einen Angelverein.

Die Beschreibung der Nutzung der **Ufer** folgt im wesentlichen den Angaben von STUHR (2004). Die Ufer sind in weiten Bereichen durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Südöstlich von Wittmold hat das Vieh an mehreren Stellen Zugang zum Ufer, und auch die Weiden am Nordende des Sees besitzen keine Abzäunung zum Seeufer. Vor Wittmold gibt es eine Badestelle, zwei weitere kleine Badestellen befinden sich am Nordende des Sees. Private Bootsstege gibt es vereinzelt vor Wittmold, nordwestlich von Dörnack sowie am Nordufer. In

Nordufer. In einigen Uferbereichen sind Vertrittschäden durch anliegende Wassersportler zu beobachten.

Das **Einzugsgebiet** des Sees wird zu drei Vierteln der Fläche landwirtschaftlich, davon 72 % als Acker, genutzt. Nur 6 % sind Wald, 3 % Siedlung. Wasserflächen nehmen 15 % des Einzugsgebietes ein. Die Zahl der Großvieheinheiten lag mit durchschnittlich 0,8 GVE/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche eher hoch.

Abwasser erhält der Schwentineseesee aus seinem Teileinzugsgebiet nicht.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im Folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Schwentineseesee grob abgeschätzt (Abbildung 64 und Tabelle 13).

Tabelle 13 : Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Schwentineseesee aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw. Stück	[kg/ha a] bzw. [kg/GVE a]	P-Eintrag [kg/a]	[kg/ha a] bzw. [kg/DE a]	N-Eintrag [kg/a]
Wasserflächen	63				
Acker	222	0,5	111	20	4.436
Grünland	85	0,2	17	10	848
Großvieheinheiten	558	0,20	112	0,9	502
Moor	5	0,2	1	10	50
Wald	25	0,05	1	7	174
Siedlung	11	0,8	8	13	139
Andere Nutzung	0	0,1	0	10	0
Summe	410		250		6.149
Niederschlag auf die Seefläche	63	0,15	9	12	744
km ²					
aus Einzugsgebiet Kl. Plöner See	399	0,08	10.066	0,8	100.000
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			10.330	106.890	
g/m ² a (bezogen auf Seefläche)			16,7	1.724	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,26	2,63	

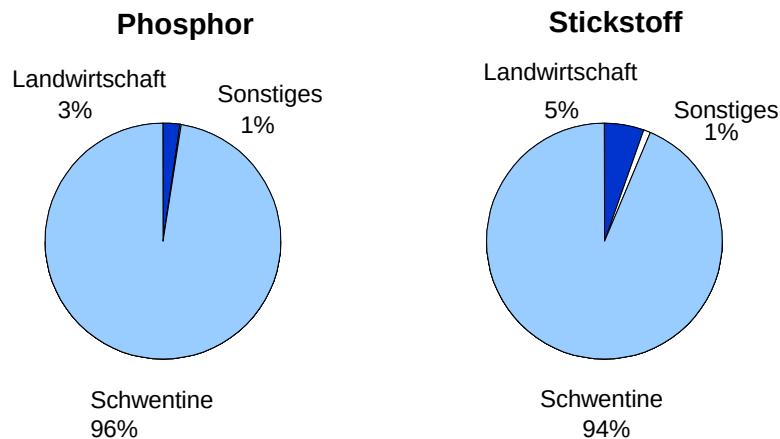


Abbildung 64: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Schwentinesees

Die Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 10,3 t/a Phosphor und bei 107 t/a Stickstoff. Die Schwentine trägt bei beiden Nährstoffen ganz überwiegend zur Belastung bei (P: 96 %, N: 94 %). Abwasser und Siedlungsentwässerung haben mit unter 0,1 % einen sehr geringen Anteil. Mit jährlich 16,7 g/a-m²

Seefläche Phosphor ist die Flächenbelastung des Schwentinesees sehr hoch.

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KEREKES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration für einen See abschätzen:

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E	:		= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L	:	16,7	= jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a-m ²)
T_W	:	0,03	= theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z	:	5,8	= mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{16,7 * 0,03}{5,8 (1 + \sqrt{0,03})} = 0,074 \text{ mg/l}$$

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphorkonzentration im Schwentinesees liegt somit bei 0,074 mg/l Phosphor. Wegen des starken Wasseraustauschs, der im Jahresdurchschnitt theoretisch bei nur 11 Tagen liegt, ist ein Vergleich mit den tatsächlich gefundenen Konzentrationen, die im Jahresverlauf stark schwanken, schwierig. Die 2004 im Schwentinesees gemessenen Phosphorkonzentrationen lagen zwischen 0,064 mg/l P (März) und 0,11 mg/l P (Oktober) und damit etwa in dem berechneten Bereich. Inwieweit der Schwentinesees als Phosphorsenke wirkt, ist durch die vorliegenden Untersuchungen nicht eindeutig zu klären. Eine nennenswerte Nettofreisetzung von Phosphor scheint jedoch nicht stattzufinden.

Bewertung

Der Schwentinesees besitzt ein großes Einzugsgebiet. Die derzeitige Phosphorbelastung ist mit 16,7 g/m² im Jahr sehr hoch.

Als Flussee mit sehr geringer Wasseraufenthaltszeit ist er stark vom Zufluss geprägt. Insbesondere die Schichtungsverhältnisse und die Ausbildung von Tiefengradienten hängen stark vom jeweiligen Abfluss der Schwentine ab. Wenn sich eine vorübergehende Temperaturschichtung aufbaute wie im August 2004, werden intensive Zehrungsprozesse im Tiefenwasser deutlich, die wahrscheinlich mit Phosphorfreisetzung verbunden sind. Allerdings ist das Phytoplanktonwachstum vermutlich bereits ab Mai Stickstoff limitiert, da durch

Denitrifikation in den Seen des Oberlaufs der Schwentine die Stickstofffrachten bereits stark verringert wurden. Durch diese instabilen Verhältnisse ist die zeitliche Dynamik in der Entwicklung und Zusammensetzung der Phytoplanktonbiomasse sehr hoch. Die jahreszeitliche Sukzession war damit weder mit den anderen ungeschichteten Schwentineseen (Typ 11) noch mit dem oberhalb liegenden Kleinen Plöner See (Typ 10) zu vergleichen, wobei der Schwentinesees allerdings nicht im selben Jahr untersucht wurde wie die anderen genannten Seen.

Die Bodenzone ist in weiten Bereichen gut besiedelt, die Zusammensetzung des Makrozoobenthos deutet auf einen eutrophen See hin.

Die Ufervegetation des Schwentinesees ist teilweise durch Freizeitnutzung beeinträchtigt. In der Unterwasservegetation hat sich in den letzten Jahren der Neubürger *Potamogeton nuttallii* ausgebreitet, der möglicherweise andere Arten verdrängt, so dass dieser Trend weiter beobachtet werden sollte.

Empfehlungen

Der gegenwärtige trophische Zustand des Schwentinesees nach LAWA (1998) ist hoch eutroph (e 2). Ein Referenzzustand gemäß dem System nach LAWA lässt sich für diesen stark durchströmten, see-ähnlichen Flussabschnitt nicht angeben. Die intensiven Zehrungsprozesse zeigen jedoch, dass sich der Stoffhaushalt dieses Sees nicht im Gleichgewicht befindet.

Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstofffrachten konzentrieren sich im wesentlichen auf das flussaufwärts gelegene Einzugsgebiet der Schwentine und sind bereits bei den entsprechenden Seen besprochen. Einige Maßnahmen sind jedoch auch im Teileinzugsgebiet des Schwentinesees sinnvoll:

- Die Äcker der steilen Ufer im Norden und Süden sind nur durch einen schmalen Gehölzstreifen vom Gewässer getrennt. Um direkten Eintrag durch Erosion zu verhindern, sollten hier entsprechend breite Pufferstreifen eingerichtet werden (s. MLUR 2005)
- Viehweiden sollten vom Gewässerufer vollständig abgezaunt werden, um Vertritt und Eintrag durch Fäkalien zu verhindern
- Der Schwentinesees wird, wie die anderen Seen des Plöner Gebiets, im Sommer recht stark von Wassersportlern frequentiert. Diese suchen sich häufig Stellen, an denen man am Ufer anlegen oder auch aussteigen kann. Eventuell ist hier noch Aufklärungsarbeit zu leisten, um die Schilfzone besser zu schützen.

Lanker See (2002)

Topographische Karte (1 : 25.000):	1727/1827
Flusssystem:	Schwentine, Ostsee
Kreis:	Plön
Gemeinde:	Preetz
Eigentümer:	Privat
Pächter:	Angelverein
Lage des oberirdischen Einzugsgebietes:	
Rechtswerte:	358116 - 441838
Hochwerte:	598679 - 601480
Höchster Wasserstand (Abflussjahr 2001/2003, m ü.NN):	20,23
Mittlerer Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	19,38
Niedrigster Wasserstand (Abflussjahr 2002, m ü.NN):	18,96
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes (km²):	445,5
Größe des oberirdischen Teileinzugsgebietes (km²):	21,9
Seefläche (km²):	3,8
Seevolumen (m³) bei 19,28 m ü.NN:	13,8 Mio.
Maximale Tiefe (m):	20,5
Mittlere Tiefe (m):	3,6
Uferlänge (km):	15,2
Theoretische Wasseraufenthaltszeit (a):	0,10
(bei einem geschätzten Abfluss von 10 l/(s·km²))	
Umgebungsarealfaktor (m²/m²):	119,4
Umgebungsvolumenfaktor (m²/m³):	32,0
Uferentwicklung:	2,2
Hypolimnion/Epilimnion (m³/m³):	-
Mischungsverhalten:	Nordbecken im Sommer stabil geschichtet
Seetyp	11

Entstehung

Wie die meisten Seen des Östlichen Hügellands ist auch der Lanker See durch die Weichseleiszeit entstanden. Der genaue Entstehungsprozess ist relativ kompliziert und war lange umstritten. Der gegenwärtige Kenntnisstand zur Entstehung des Lanker Sees ist von GARNIEL (2002) dargestellt: Danach wurde die Landschaft um den Lanker See von einer Eiszunge geformt, die aus nordwestlicher Richtung nach Südosten vordrang. Zwei Randlagen dieser Eiszunge, die dem Frankfurter Stadium bzw. dem dritten Weichsel-Vorstoß zuzuordnen sind, lassen sich heute noch erkennen. Die ältere Randlage bildet die östliche Umrahmung des Lanker Sees und verläuft über Sophienhof, dem Kolksee, Wahlstorf und lässt sich nach Westen hin bis Depenau verfolgen. Die jüngere, südöstliche Randlage verläuft über Dörnick, Wittmold und Theresienhof.

Einzugsgebiet und Morphologie des Sees

Der Lanker See ist der letzte größere See in der Kette der Schwentineeseen (Abbildung 65). Entsprechend ist sein gesamtes Einzugsgebiet mit 446 km², von denen nur 21,9 km² zum eigenen Teileinzugsgebiet gehören, sehr groß. Bei einer Seefläche von 3,8 km² ergibt sich ein großer Umgebungsarealfaktor von 116. Die direkte Umgebung des Lanker Sees ist vor allem durch Landwirtschaft und die im Norden gelegene Stadt Preetz geprägt.

Das direkte Einzugsgebiet besteht überwiegend aus Braunerden, Niedermoortorfen, Pseudogleyen und Gleyböden. Im Untergrund herrscht Geschiebelehm vor.

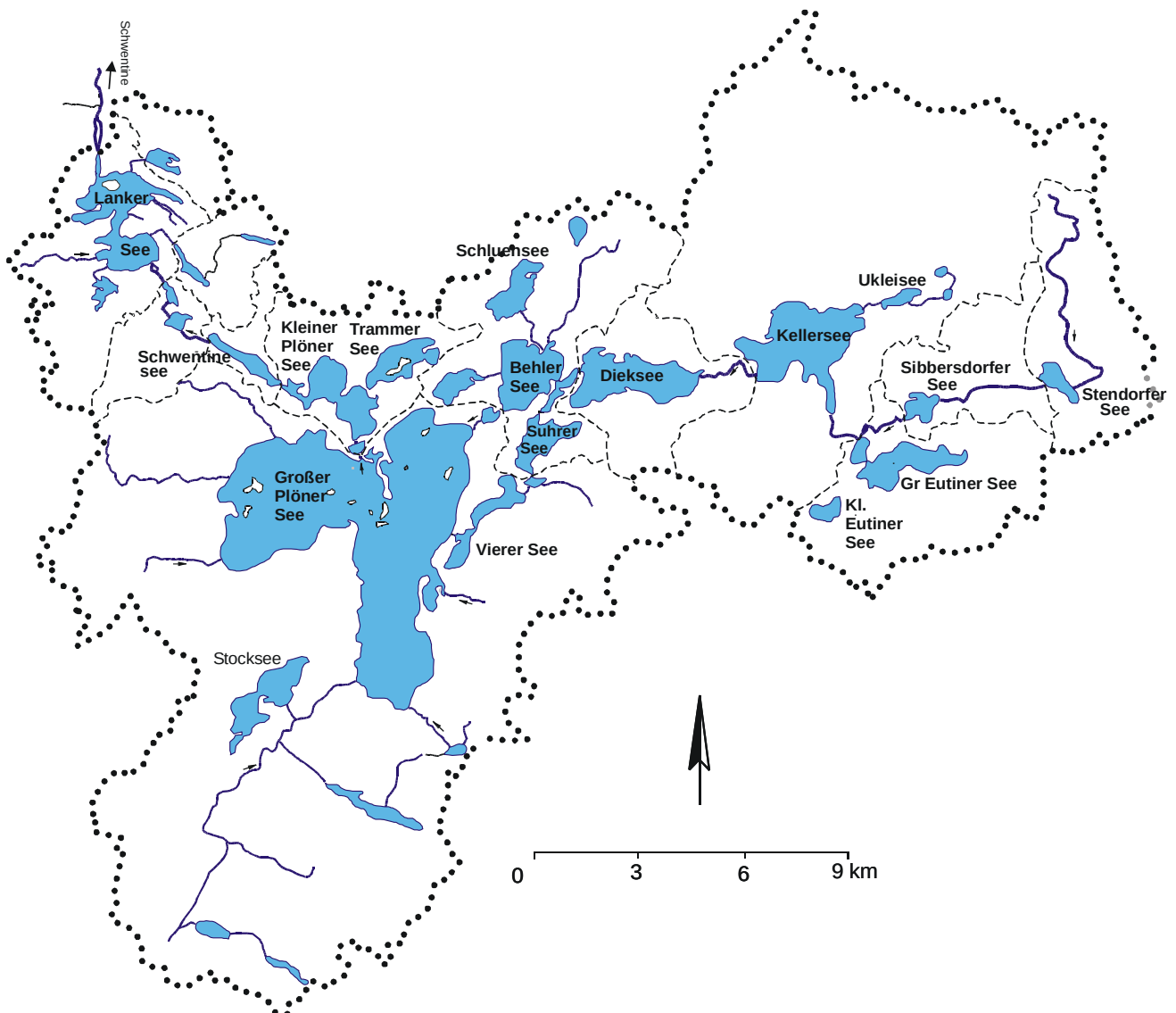


Abbildung 65 : Einzugsgebiet des Lanker Sees

Die Schwentine fließt im Süden in den Lanker Sees und verlässt ihn im Norden. Sie ist sein größter Zulauf. Neben zahlreichen Wiesenentwässerungen münden folgende kleineren Zuflüsse in den See: Die Abläufe vom Wielener See und Kührener Teich, der zum Abfischen regelmäßig in den Lanker See abgelassen wird, sowie die Kührener Au fließen in das Südbecken. Die Abläufe vom Scharsee und Kolksee sowie das Fließgewässer aus der

Gläserkoppel münden in das Nordbecken. Im Sommerhalbjahr führen die kleineren Zuflüsse oft sehr wenig Wasser oder fallen sogar trocken. Für diese Untersuchung wurden die beiden größten der kleineren Zuläufe, nämlich der Ablauf aus dem Scharsee und der aus Kühren kommende Zulauf beprobt. Die Abflussmenge dieser Zuläufe betrug jedoch meistens deutlich unter 5 % der Gesamtmenge.

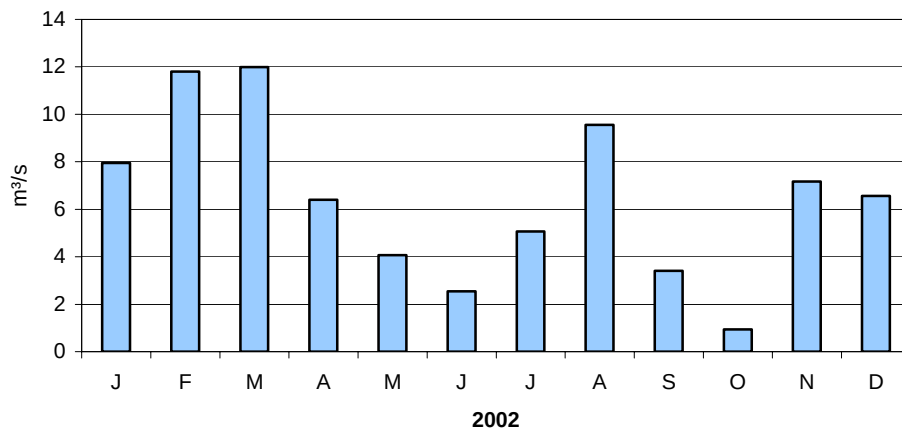


Abbildung 66: Abflussmengen (m³/s) der Schwentine oberhalb des Lanker Sees am Messpunkt Wahlstorf im Jahr 2002 (Einzelmessungen)

Aufgrund der extremen Niederschläge waren die Abflüsse der Schwentine im Jahr 2002 sehr ungleichmäßig. Ungewöhnlich hoch waren die sommerlichen Abflüsse in der unteren Schwentine vor allem im August (Abbildung 66).

In Abbildung 67 sind die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse an der Messstation Eutin dargestellt. Das Jahr 2002 war insgesamt wärmer als

im langjährigen Mittel, insbesondere der Januar und Februar, aber auch der August, wiesen überdurchschnittlich hohe Temperaturen auf. 2002 war gleichzeitig ein sehr nasses Jahr, die Niederschlagssumme lag an der Messstelle Eutin 44 % über dem langjährigen Mittelwert. Besonders viel Regen fiel im Februar und vor allem im Juli, der sich durch mehrere extreme Starkregenereignisse auszeichnete.

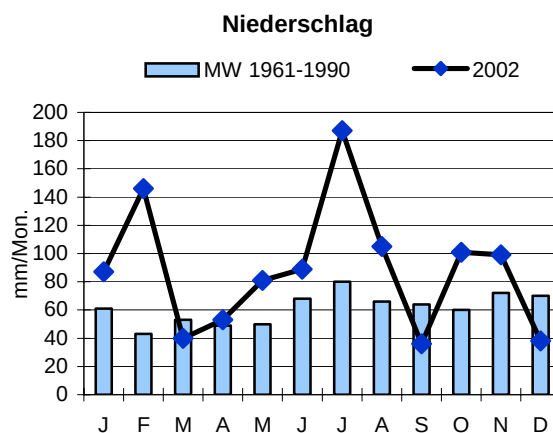
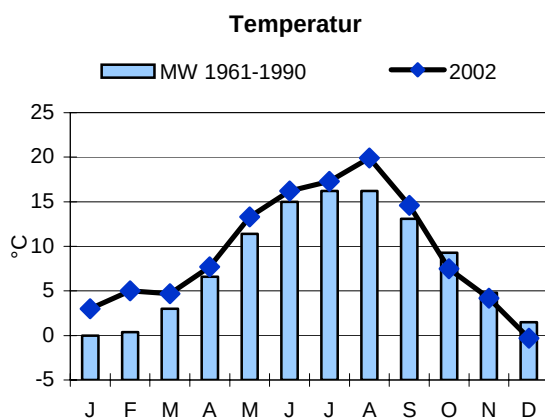


Abbildung 67: Mittlere Monatstemperaturen und monatliche Niederschlagshöhen für 2002 an der Messstation Eutin im Vergleich zum langjährigen Mittel 1961/90

Die Seespiegelschwankungen waren 2002 beim Lanker See durch die ungewöhnlich hohen Niederschläge mit 1,1 m sehr hoch (Abbildung 68).

Das Becken des Lanker Sees ist mit zwei Teilbecken, vier größeren und etwa sechs kleineren Inseln und zahlreichen Ausbuchtungen recht strukturreich geformt (Abbildung 69). Die größte Insel, Probstenerwerder, ist mehrere Hektar groß, die

Halbinsel Appelwarder war bis zur Seespiegelsenkung Anfang des 20. Jahrhunderts eine selbständige Insel und wurde Anfang der 80er Jahre durch einen künstlichen Durchstich wieder als Insel hergestellt (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE 1990). Mit einer mittleren Tiefe von nur 3,6 m ist der Lanker See, der zu den 15 größten Seen Schleswig-Holsteins gehört (LANDESAMT FÜR

WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1989), sehr flach. Das südliche Becken besitzt eine maximale Tiefe von 6,7 m, weite Bereiche sind flacher als 5 m. Die tiefste Stelle des Sees (20,5 m) befindet sich im Osten des Nordbeckens. Nord- und Südbeckens sind durch einen nur

wenig mehr als 1 m tiefen Durchfluss miteinander verbunden. Die Ufer weisen Terrassen unterschiedlicher Ausprägung auf. Besonders eindrucksvoll ist das Ostufer geformt, wo mehrere parallel verlaufende sehr hohe Stauchmoränenwälle an den See stoßen.

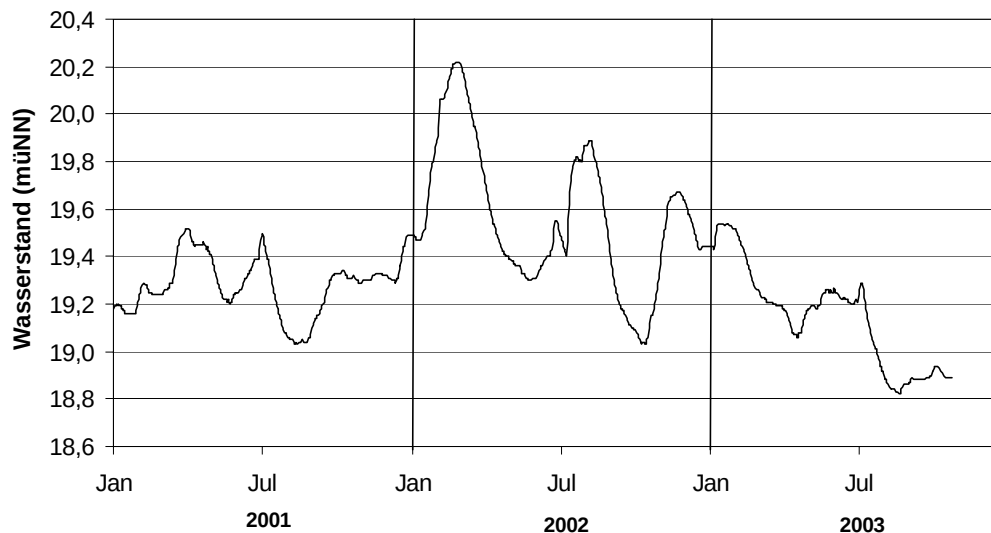


Abbildung 68 : Seewasserstände (m ü.NN) im Lanker See 2001 bis 2003

Der Lanker See ist an der tiefsten Stelle des Nordbeckens im Sommer stabil geschichtet. Die Lage der Sprungschicht im Nordbecken wechselte aber sehr stark, so dass hier für 2002 kein Verhältnis von Hypolimnion- zu Epilimnion-Volumen angegeben werden kann. Da die tiefe Stelle jedoch nur einen sehr kleinen Bereich einnimmt, beträgt das Volumen des Epilimnion ein Vielfaches von dem des Hypolimnions. Das Südbecken weist keine stabile sommerliche Schichtung auf. Der See wird deshalb insgesamt dem Typ 11 nach MATHES et al. 2002 zugeordnet.

Ufer

Die Ufervegetation des Lanker Sees wurde im Auftrag des Landesamtes von GARNIEL (2002) erfasst. Die folgenden Ausführungen sind ihrem Bericht entnommen.

Einige Uferabschnitte des Lanker See sind mit schmalen **Gehölzsäumen** bestanden, die oft nur aus einer einzigen Baumreihe bestehen. Standortgerechte, einheimische Baumarten wie Esche *Fraxinus excelsior*, Schwarzerle *Alnus glutinosa* und verschiedene Weidenarten *Salix* spp. herrschen

vor. Vereinzelt trifft man auf alte Pappeln *Populus* spp..

An die Ufer angrenzend herrscht **Grünlandnutzung** vor. Intensiv genutzte Weiden, z. T. mit Zugang der Tiere zum Wasser und Bodenschäden, befinden sich am Südufer sowie am Nordostufer bei Freudenholm. Die übrigen Bereiche sind überwiegend extensiv genutzt, teilweise werden sie aus Naturschutzgründen beweidet. Drei Typen artenreichen Feuchtgrünlandes werden gefunden: Seggenreiche Sumpfdotterblumenwiesen mit u.a. Breitblättrigem Knabenkraut *Dactylorhiza majalis*, das nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) gefährdet ist (RL 3), Sumpfeilchen *Viola palustris* (RL 3), Fieberklee *Menyanthes trifoliata* (RL 3) und Fadenbinse *Juncus filiformis* (RL 3) kommen auf Niedermoortorfen der Verlandungszone vor allem im Norden des NSG vor. Kleinflächig in Bereichen mit basenreichem Sickerwasser oder auf Seekreideablagerungen gibt es Vorkommen typischer Arten der Kalkflachmoore mit u.a. Stumpfbültiger Bins *Juncus subnodulosus* (RL 3), Fleischrotem Knabenkraut *Dactylorhiza incarnata* (RL 2) und Sumpf-Dreizack *Triglochin palustre* (RL 3).

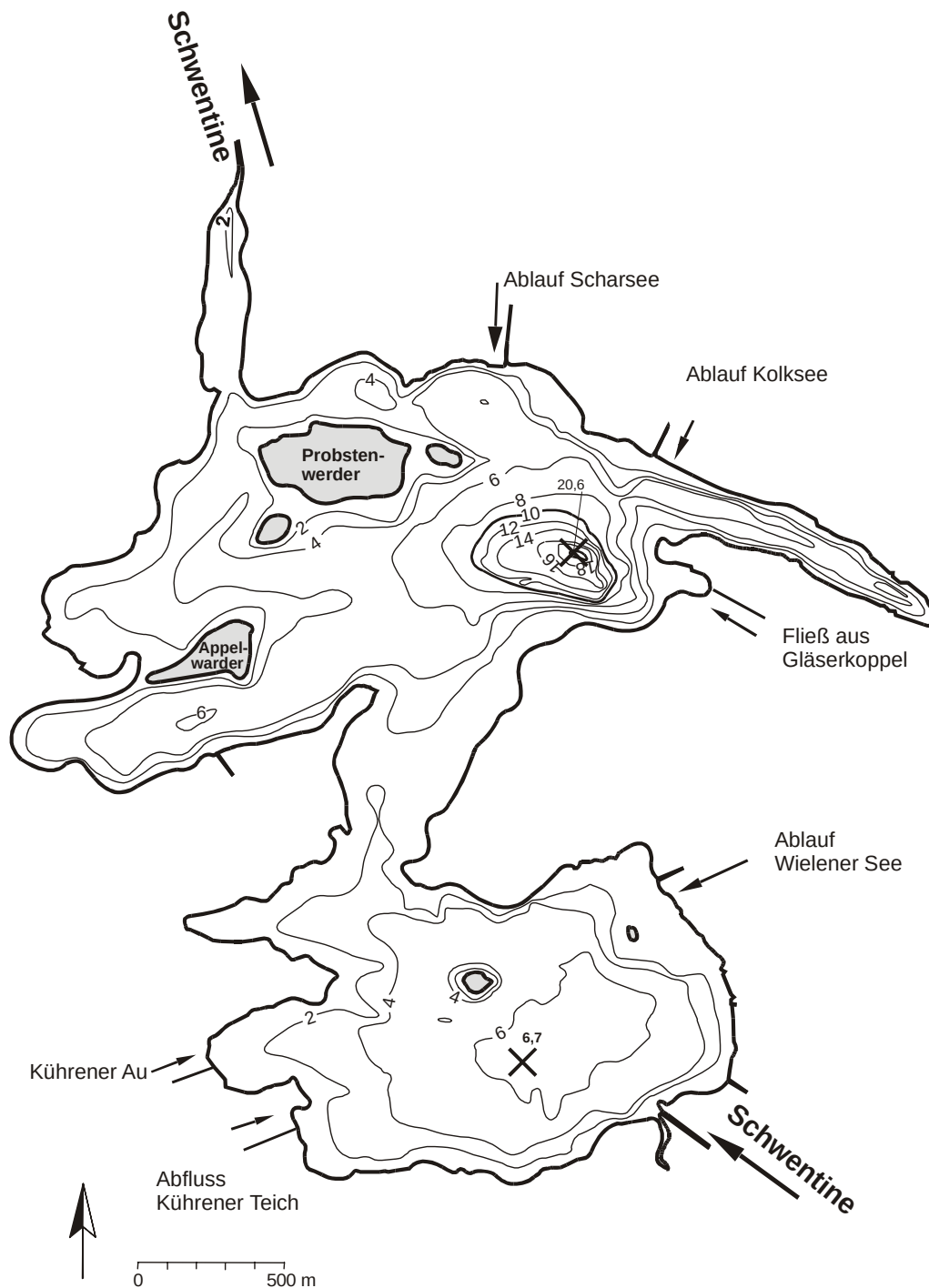


Abbildung 69 : Tiefenplan des Lanker Sees (X = Probestelle)

Durch Aufgabe der Beweidung ist diese Artenzusammensetzung z.T. gefährdet (so auf der Kührener Halbinsel). Auf den trockeneren, basenreichen Böden des Appelwarders kommen u.a. Goldhafer *Trisetum flavescens* (RL 2) und Wiesenprimel *Primula veris* (RL 3) vor. Der Wiesenprimel-Bestand auf dem Appelwarder ist das größte geschlossene Vorkommen dieser Art in Schleswig-Holstein und entfaltet im Mai einen eindrucksvollen Blühaspekt.

Die **Röhrichte** des Lanker Sees sind durch die frühere Beweidung der Ufer, die vermutlich alle Bereiche des Sees betraf, mehr oder weniger stark geprägt. Die heutigen Röhrichtbestände haben sich wahrscheinlich erst seit ca. 120 Jahren (nämlich nach einer Seespiegelsenkung) in den See hinein ausgedehnt. Größere zusammenhängende und relativ intakte Landröhrichte kommen im NSG an der Kührener Halbinsel und gegenüberliegend am Ostufer vor. Diese Röhrichte setzen sich überwie-

gend aus Schilf *Phragmites australis* zusammen. Vor allem am Nordostufer und am Südufer sind die Auswirkungen der früheren Beweidung noch immer zu erkennen. Hier bestehen noch immer mosaikartige Ersatzgesellschaften von beweidungstoleranten Arten, vor allem Kalmus *Acorus calamus*. Das Schilf konnte seine ursprüngliche Dominanz, vermutlich durch den hohen Fraßdruck der Wasservögel, bisher nicht zurück gewinnen. Verlandungsschilf auf organischen Böden findet man in den Buchten des Westufers. An der Wasserlinie wächst das Schilf hier auf instabilen Schilftorf-mudden. Am Außensaum sind schwimmende Matten aus Wasserschieferling *Cicuta virosa*, Scheinzypersegge *Carex pseudocyperus*, Flussampfer *Rumex hydrolapathum* und Wassersumpfkresse *Rorippa amphibia* ausgebildet. Wasserröhrichte, d.h. auf permanent überflutetem Boden wachsende Röhrichte, kommen außer an der Schwentine im Übergang zum Kirchsee ebenfalls nur an der Kührener Halbinsel und am gegenüberliegenden Ostufer vor. Sie siedeln lediglich bis zu einer Wassertiefe von 0,6 bis 0,8 m. Auf weite Strecken ist dem Schilfröhricht hier wasserseitig ein schmaler Saum von Schmalblättrigem Rohrkolben *Typha angustifolia* vorgelagert. Die Röhrichte sind in weiten Bereichen geschädigt. Schilfstoppelfelder vor der wasserseitigen Front weisen hier wie in anderen Bereichen, in denen das Wasserschilf völlig verschwunden ist, auf die ursprüngliche Ausdehnung der Röhrichte. In Bereichen, in denen die Röhrichte seit Jahrhunderten beweidet werden, finden sich dagegen keine Stoppelfelder. Insgesamt wird der Rückgang aber nicht als so stark eingeschätzt wie in anderen schleswig-holsteinischen Seen.

In den ruhigen Buchten ist dem Röhricht ein **Schwimblattgürtel** mit Gelber Teichrose *Nuphar lutea* und Weißer Seerose *Nymphaea alba* vorgelagert.

An **Unterwasserpflanzen** wurden 23 Arten (ohne submerse Formen von Röhrichtpflanzen) gefunden, davon sieben Arten Armleuchteralgen. Bei den festgestellten Arten handelt es sich größtenteils um belastungstolerante Arten mit weiter ökologischer Amplitude. Zu den charakteristischen Arten des Sees gehören das Kammlaichkraut *Potamogeton pectinatus*, das Zwerglaichkraut *Potamogeton pusillus*, das nach der Roten Liste der Farn und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins (MIERWALD & BELLER 1990) als gefährdet eingestuft wird (RL 3), sowie das Durchwachsene Laichkraut *Potamogeton perfoliatus*, die Zerbrechliche Armleuchteralge *Chara globularis* und der Spreizende Wasserhahnenfuß *Ranunculus circinatus*. Diese Arten sind für basen- und nährstoffreiche Seen des schleswig-holsteinischen Östlichen Hügellandes charakteristisch. Auch die eingewanderte

Art Nutalls Wasserpest *Elodea nutallii*, die in Schleswig-Holstein in starker Ausbreitung begriffen ist, wurde im Lanker See festgestellt. Unter den gefundenen Armleuchteralgen sind mehrere in Schleswig-Holstein sehr seltene Arten wie die Stachelspitzige Glanzarmleuchteralge *Nitella mucronata* (RL 1) und die Knäuelarmleuchteralge *Tolypella glomerata* (RL 2). Gefährdete Arten sind auch unter den untergetaucht lebenden Moosen (Gemeines Brunnenmoos *Fontinalis antipyretica*, RL 3) und den höheren Pflanzen (Herbstwasserstern *Callitriche hermaphrodita*, RL 2) vertreten. Diese lichtbedürftigen Arten treten im Lanker See nur im Flachwasserbereich auf, der nach Verdrängung des Röhrichts durch Beweidung zur Verfügung stand. Damit waren Bedingungen erfüllt, die trotz starker Nährstoffbelastung das Überleben von kleinen Beständen von seltenen Wasserpflanzen erlaubten.

Von GARNIEL wurde auch ein Vergleich der eigenen Untersuchungen mit der Vegetationskartierung des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten von 1986 (LW 1989) vorgenommen. Trotz der unterschiedlichen Methodik wurde deutlich, dass sich die Tauchblattpflanzen im Lanker See deutlich in die Tiefe ausgebreitet haben, ein Indiz für verbesserte Lichtverhältnisse im Wasser und damit eine Verringerung der Trophie. Die Zunahme der Tiefenausdehnung lag, je nach Art, zwischen 1 und 2 m. Die 1986 geringe Artenzahl (13 Arten) führt GARNIEL dagegen auf Unterschiede in der Untersuchungsmethode zurück. Ein Vergleich mit einer Arbeit aus den 1930er Jahren (SAUER 1937 nach GARNIEL 2002) weist darauf hin, dass der Lanker See bereits damals einen eutrophen Zustand aufwies.

In einem älteren Bericht (LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE 1990) wird dargestellt, dass die Ufer noch 1986 beweidet wurden (bes. Nordufer, gesamtes Südufer, einzelne Strecken des Westufers) und weitgehend röhrichtfrei waren. In dieser Veröffentlichung sind darüber hinaus frühere Nutzungen der Ufer, größtenteils aus Informationen aus der topografischen Karte von 1877, zusammengefasst: Weite Bereiche der Ufer wurden bereits im 19. Jahrhundert beweidet. Im Bereich der Halbinsel und des heutigen NSG am Westufer und gegenüber liegend am Ostufer westlich Vogelsang wurde Torf gestochen. Eine Bucht nördlich von Freudenholm war bereits trocken gelegt. Diese Fläche wurde Anfang der 1980er Jahre aus der Nutzung genommen und entwickelte sich zu einem Sumpfgebiet.

Insgesamt ist die Vegetation des Lanker Sees mit über 360 Arten ungewöhnlich artenreich. 33 Arten - in erster Linie handelt es sich um Arten des ex-

tensiv genutzten Grünlands - gelten nach der Roten Liste Schleswig-Holsteins als gefährdet. Das Röhricht des Lanker Sees ist jedoch in weiten Bereichen geschädigt bzw. zerstört. Die überwiegend durch Uferbeweidung zerstörten Röhrichte konnten sich auch nach Aufgabe dieser Nutzung aufgrund Wasservogelfraß in den meisten Bereichen nicht regenerieren. Die Unterwasservegetation ist artenreich und hat sich nach Verringerung der Trophie deutlich ausgedehnt, wobei allerdings ein Teil des Artenreichtums auf die Besiedlung der früher durch Röhricht bewachsenen Flächen zurückzuführen ist.

Freiwasser

Der Lanker See wurde an zwei Probestellen untersucht: An der tiefsten Stelle des flachen Südbeckens, die nur vorübergehend Temperaturschichtungen zeigte und an der Stelle der Maximaltiefe im Nordbecken, die im Sommer stabil geschichtet war (Abbildung 73).

Bei Calciumkonzentrationen um 57 mg/l (Frühjahr) war der Lanker See mit einer Säurekapazität von 2,5 mmol/l (Frühjahr) recht gut gepuffert. Die pH-Werte lagen im Oberflächenwasser zwischen 8,0 und 9,0. Die elektrische Leitfähigkeit war gering und schwankte zwischen 39 und 43 mS/m,

Die Stoffkonzentrationen werden bei einer theoretischen Wasseraufenthaltszeit von nur 36 Tagen in beiden Becken wesentlich vom Zufluss bestimmt. Die Gesamtposphorkonzentrationen lagen zwischen 0,06 und 0,18 mg/l P, die Gesamtstickstoffkonzentrationen zwischen 0,7 und 1,6 mg/l N. Im Vergleich mit anderen schleswig-holsteinischen Seen sind die Phosphorwerte als mittel bis hoch, die Stickstoffwerte als eher gering einzustufen. In beiden Becken war meist anorganisch gelöster Phosphor vorhanden, während der anorganische Stickstoff von Juni bis September nur in geringen Konzentrationen und fast ausschließlich als Ammonium vorlag. Das N/P-Verhältnis bewegte sich im Sommer zwischen 6 und 12 und lag damit in einem Bereich, in dem der Stickstoff zum wachstumslimitierenden Faktor werden kann

Von den beiden Probestellen liegt die des Südbeckens direkt im Anstrom der Schwentine, während die tiefste Stelle des Nordbeckens zusätzlich durch den Zufluss von Kühren sowie den Ablauf des Scharsees beeinflusst wird. Der Beitrag dieser beiden Zuflüsse zur Gesamtzuflussmenge war zwar gering, da aber beide zeitweilig einen Gesamtposphorgehalt von über 0,5 mg/l P aufwiesen, könnten die Zuflüsse vorübergehend einen Einfluss auf die Nährstoffkonzentrationen gehabt haben.

In Abbildung 71 sind die Abflussmengen der Schwentine am Einstrom in den Lanker See sowie die Chloridkonzentrationen in den beiden Seeteilen und in der Schwentine dargestellt. Die Konzentrationen des Chlorids, das biologisch nicht in nennenswerter Menge umgesetzt wird und daher als „Tracer“ dienen kann, zeigen im flachen Becken einen nahezu identischen Verlauf wie in der Schwentine, während an der tiefen Stelle im Nordbecken teilweise erst verzögerte Konzentrationserhöhungen eintreten. Es wird außerdem sichtbar, dass das Schwentinewasser den See im Epilimnion durchquert und das Hypolimnion nicht erfasst.

Wegen des unterschiedlichen Schichtungsverhaltens und der damit verschieden ablaufenden Umsatzprozesse sollen die beiden Becken im Folgenden getrennt besprochen werden.

Südbecken

Das flache Südbecken, das für einen großen Teil des Sees repräsentativ ist, wird besonders häufig mit Schwentinewasser ausgetauscht. Nimmt man an, dass der Anteil dieses Seebeckens am Gesamtseevolumen etwa ein Drittel ausmacht, so wurde dieses Becken in den abflussreichen Monaten Februar, März und August etwa dreimal, im abflussarmen Oktober immerhin noch zu einem Drittel ausgetauscht. Die hohe Austauschrate trägt dazu bei, dass an der 6,7 m tiefen Probestelle zu den Beprobungstagen nur vorübergehend eine Schichtung zu sehen war.

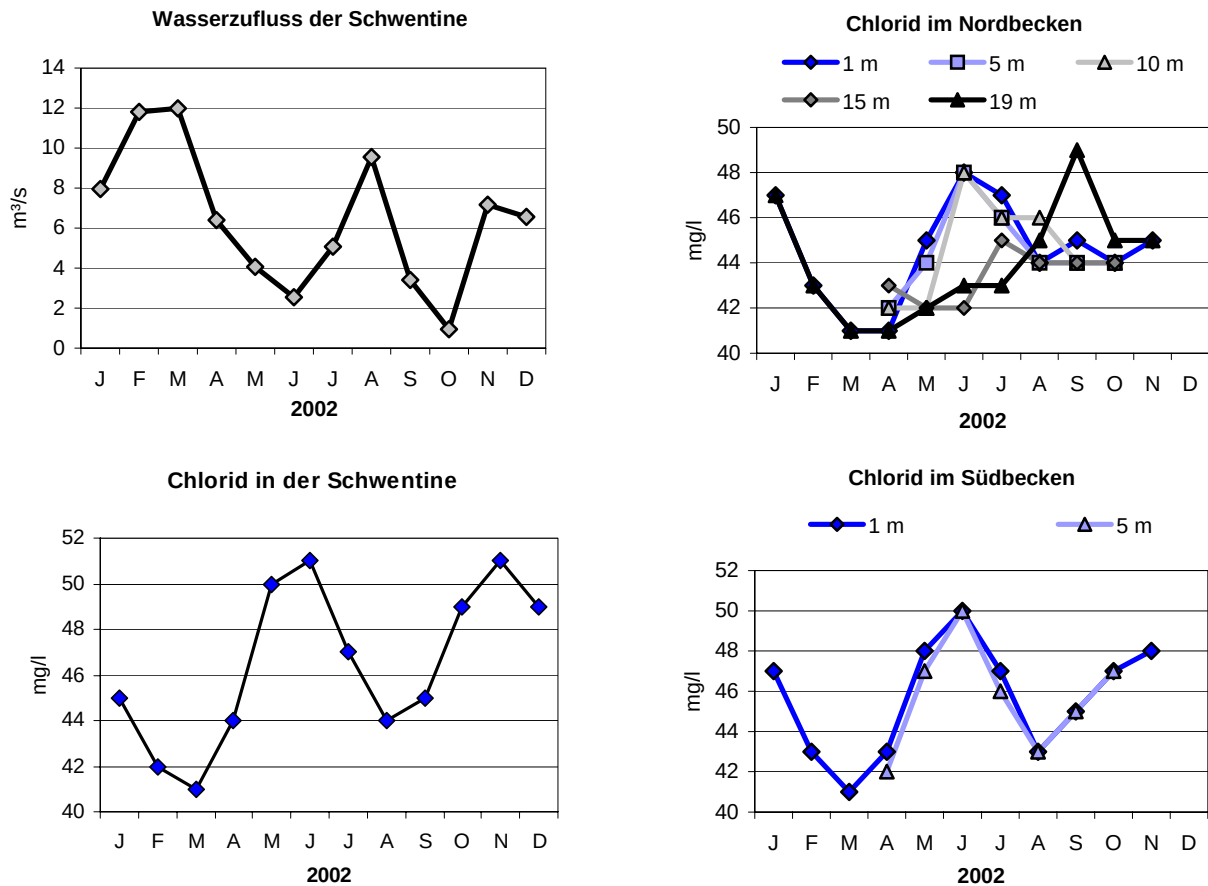


Abbildung 70: Abflussmengen und Chloridkonzentrationen der Schwentine bei Gut Wahlsdorf sowie Chloridkonzentrationen im Süd- und im Nordbecken des Lanker Sees 2002

In den Wintermonaten (**Januar und Februar**) strömten dem Lanker See aus der Schwentine monatlich 2,5 bzw. 3,7 t Phosphor zu, und die Phosphorkonzentrationen im See erreichten Werte von über 0,1 mg/l P. Die Stickstoffkonzentration lag bei 1,6 mg/l N. Bereits zu dieser Zeit erreichte das Phytoplanktonbiovolumen relativ hohe Werte zwischen 13 und 21 mm³/l (SPETH 2002), das einer Chlorophyll a - Konzentration von 35 bis 50 µg/l entsprach. Das Phytoplankton wurde zu mehr als 75 % von der zentralen Kieselalge *Aulacoseira islandica* dominiert. Das Zooplankton erreichte nur geringe Biomassen, es bestand überwiegend aus Ciliaten und Einzellern, Bakterien und Detritus fressenden Gruppen, die für das Winterplankton typisch sind (SPETH 2002).

Im **März** und **April** hatten Phosphor- und Stickstofffrachten aus der Schwentine und im Seewasser deutlich abgenommen, anorganische Nährstoffe waren im Seewasser im April kaum noch vorhanden. Die Kieselsäurekonzentration in der Schwentine war unter die Nachweisgrenze gesunken, so dass die Kieselalgenpopulation im März weitgehend zusammenbrach und Detritus fressende Ciliaten vermehrt auftraten. Im Zooplankton traten im April mit dem Hüpferling *Cyclops vicinus*

und dem Blattfußkreb *Daphnia cucullata* größere Formen häufiger auf. Da die Phytoplanktondichte trotz steigender Konzentrationen von anorganischem Phosphor und Kieselsäure gering blieb, war in dieser Phase vermutlich eine Kontrolle des Algenwachstums durch das Zooplankton gegeben.

Bei weiterhin zunehmender Dichte der Blattfußkrebse im **Mai** wechselte der Phytoplankton-Aspekt zu Cryptophyceen (v.a. *Rhodomonas lacustris*), die einen Anteil von mehr als 80% am Gesamtbiovolumen erreichten. Die Chlorophyll a - Konzentration sank auf das Jahresminimum von 7 µg/l, und mit 2,8 m Sichttiefe trat kurzzeitig ein Klarwasserstadium auf. Der zunehmende Fraßdruck durch Blattfußkrebse sorgte vermutlich weiterhin bis Juni für abnehmende Phytoplanktonbiomassen. Eine Besonderheit war das Auftreten des sehr großen (bis 4 mm Körperlänge) räuberischen Kleinkrebse *Leptodora kindtii*, der im Mai und Juli mit bis zu 4 Ind./l gefunden wurde. Der Gesamtphosphor, der jetzt überwiegend anorganisch vorlag, nahm zu, die Kieselsäurekonzentrationen schnellten wieder in die Höhe.

Im **Juni** traten kurzfristig noch einmal vermehrt Kieselalgen (hauptsächlich *Aulacoseira granulata*)

auf, was einen deutlichen Anstieg des Biovolumens bewirkte. Das N/P-Verhältnis in der Schwentine lag jetzt bei 10 und geriet damit in einen Bereich, in dem Stickstoff zum wachstumsbegrenzenden Faktor für das Phytoplankton wird. Anorganischer Stickstoff stand nur in geringen Konzentrationen als Ammonium zur Verfügung.

Ende Juli bis Ende August stiegen die Phosphorkonzentrationen im See sprunghaft an, obwohl die Gehalte in der Schwentine gleich geblieben waren. Unter vermutlich windstillen Verhältnissen und geringem Wasserzustrom hatte sich im Juli eine Temperaturschichtung eingestellt, die im Tiefenwasser zu Sauerstoffdefiziten führte. Zwar sank die Sauerstoffsättigung in der 5 m-Schicht nur auf 50 %, am Sediment war sie vermutlich aber geringer, denn in der nachfolgenden Durchmischungsphase stieg der Phosphor deutlich an, obwohl der P-Gehalt der Schwentine im abflussreichen August eher niedrig lag (Abbildung 72). Starker Fraß von Cladoceren (*Daphnia cucullata* mit über 100 Ind./l) kann ebenfalls zur höheren Verfügbarkeit von Phosphor, der jetzt zu etwa 50 % anorganisch vorlag, beigetragen haben. Zudem waren die Frachten der beiden kleineren Zuflüsse im Juli erhöht (s.o.), und es kam aufgrund der hohen Niederschläge zu erhöhten Abschwemmungen von den seenahen Flächen. Ab Juli dominierten in der Phytoplanktongemeinschaft fädige Cyanobakterien,

deren Biomasse Ende Juli das Jahresmaximum erreichte. Lediglich Ende August wurde die kurzzeitig abnehmende Biomasse der Cyanobakterien von der der Dinoflagellaten (hauptsächlich *Periniopsis polonicum*) übertroffen. Zu beiden Zeitpunkten traten hauptsächlich zur Stickstofffixierung befähigte Cyanobakterienarten der Gattung *Anabaena* auf, die bei einer potenziellen Stickstofflimitation einen möglichen Selektionsvorteil nutzen konnten.

Von September bis November dominierten mit leicht abnehmender Tendenz weiterhin Cyanobakterien, wobei jetzt jedoch im Gegensatz zu den Vormonaten hauptsächlich Vertreter der Gattung *Limnithrix* vorherrschten. Ab Oktober wurden diese zunehmend durch centrische Kieselalgen verdrängt, die im November einen Biovolumenanteil von 38% ausmachten. Das Gesamtbiovolumen (10 mm³/l) und die Chlorophyllwerte (56 µg/l) blieben bis in den November hinein auf einem hohen Niveau. Das Zooplankton verlor an Bedeutung, lediglich die Zahlen der Detritus fressenden Gruppe der Ciliaten nahmen noch zu. Der Sauerstoffhaushalt war überwiegend ausgeglichen. Nur in kurzen, vermutlich windstillen Phasen kam es zu Temperaturschichtungen mit Sauerstoffzehrung im Tiefenwasser und Übersättigung im Oberflächenwasser (besonders ausgeprägt im Juli 2002).

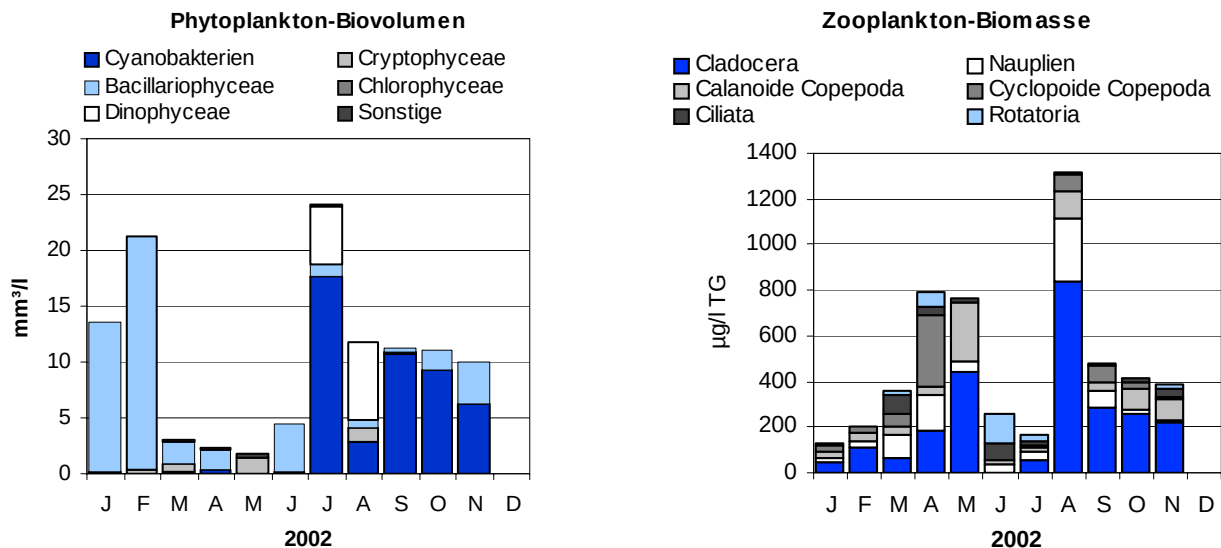


Abbildung 71: Phytoplankton-Biovolumen sowie Zooplankton-Biomasse (als Trockengewicht) im Südbecken des Lanker Sees 2002 (Zooplankton-Trockengewicht ohne *Leptodora kindtii*, die im Mai, Juni und Juli mit Biomassen von bis zu 4000 µg/l auftrat)

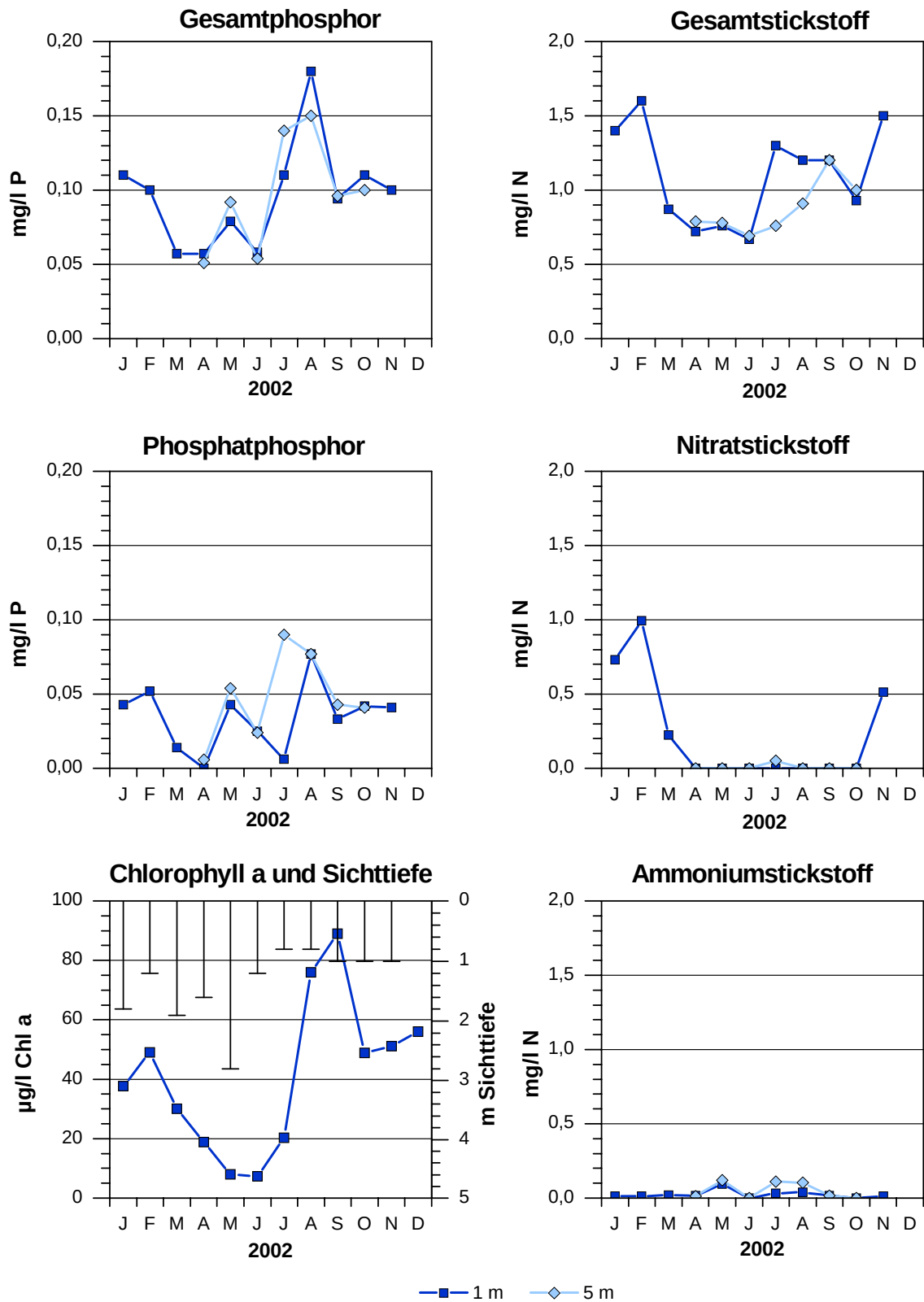


Abbildung 72: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a (µg/l) und Sichttiefe (m) im Südbecken des Lanker Sees 2002

Nordbecken

Nachdem die Schwentine das Südbecken passiert hat, fließt sie durch eine ca. 200 m breite Passage in das Nordbecken. Die Probestelle liegt zwar etwas abseits des Hauptstroms, der Vergleich der Chloridkonzentrationen in der Schwentine bzw. im Südbecken zeigt jedoch, dass sich das Schwentinewasser im bis 10 m tief reichenden Epilimnion des Nordbeckens verteilt (Abbildung 70).

Die Stoffkonzentrationen im Epilimnion des Nordbeckens entwickeln sich im wesentlichen ähnlich wie die im Südbecken. Die beiden Zuflüsse „Kührener Mühle“ und „Ablauf Scharsee“ scheinen wegen der geringen Abflussmenge (meist unter 5 % des Gesamtzuflusses) trotz erhöhter Konzentrationen von Phosphor (z.T. über 0,5 mg/l P) und Stickstoff nur einen geringen Einfluss auf die Prozesse im Nordbecken zu nehmen. Bezogen auf die abgeschätzte Fracht trugen diese kleineren Zuflüssen lediglich im extrem regenreichen Juli merklich zur Gesamtfracht bei (P: 36 %, N: 9 %). In den übrigen Monaten lag der Beitrag meist unter 2 %.

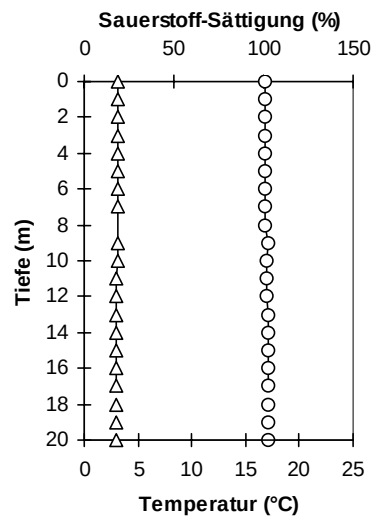
Im Nordbecken waren die Gesamtposphor- und die Kieselsäurekonzentrationen zu Beginn des Jahres durch die Kieselalgenblüte im Südbecken bereits verringert. Entsprechend fiel die Kieselalgenblüte im **Januar und Februar** gemessen am Biovolumen und Chlorophyllgehalt (Januar Nord: 38 µg/l, Süd: 49 µg/l Chlorophyll a) hier etwas geringer aus. Eine weitere Ursache könnte die im Norden höhere Biomasse der Kleinkrebse in diesen Monaten sein. Die dominante Kieselalgenart war wie im Südbecken *Aulacoseira islandica*.

Im **März** brach die Kieselalgenblüte zusammen, und die Phytoplanktonbiovolumina blieben **bis Juni** bei einer maximalen Sichttiefe von 2,8 m relativ gering. Im Nordbecken wurden nach Zusammenbruch der Frühjahrsblüte ebenso vermehrt Ciliaten beobachtet. Die Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaft wies aber auch nach diesem Ereignis eine hohe Ähnlichkeit mit der des Südbeckens auf. So wurde die Algengemeinschaft zur Zeit des Klarwasserstadiums im Mai fast ausschließlich von Cryptophyceen dominiert, während im Juni ein Anstieg des Biovolumens aufgrund des Wachstums der centrischen Kieselalge *Aulacoseira granulata* zu verzeichnen war. Die Gesamtposphorkonzentrationen fielen von 0,10 mg/l P im Januar auf unter 0,05 mg/l P im März. Schon Anfang April war eine leichte thermische Schich-

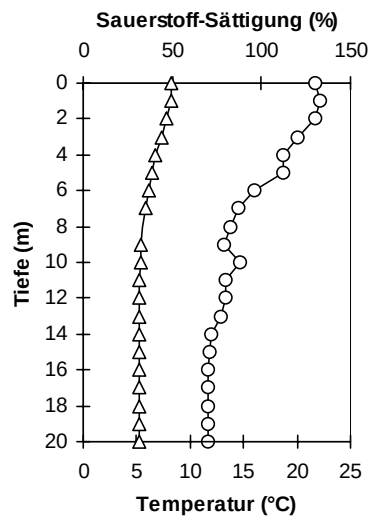
tung vorhanden, und es setzte eine rascher Sauerstoffschwund im Tiefenwasser ein (Abbildung 73), der bereits im Mai zu völliger Sauerstofffreiheit im unteren Hypolimnion und zu intensiver Desulfurikation führte. Starker Schwefelwasserstoffgeruch zeigte, dass die bereits Ende Mai festgestellte Desulfurikation weiter zugenommen hatte. Anorganisch gelöster Phosphor war jetzt im Oberflächenwasser wieder reichlich vorhanden, während der anorganische Stickstoff nur in sehr geringen Konzentrationen vorlag. Stickstoff, dessen Konzentration in der Schwentine im Verlauf des Jahres stark abnahm, wurde vermutlich ab etwa Ende April zumindest zeitweise zum wachstums-limitierenden Faktor. Im Tiefenwasser dagegen reicherten sich Phosphor und Stickstoff an und erreichten Konzentrationen von 0,68 mg/l P und 2,7 mg/l N.

Auch im Nordbecken dominierte Ende **Juli** zur Stickstofffixierung befähigte Cyanobakterienarten der Gattung *Anabaena* die Phytoplanktonbio-masse, wenn auch in etwas geringerer Dichte als im Südbecken. Ende **August** war die ebenso im Südbecken dominante Dinoflagellatenart *Peridinium polonicum* in größeren Abundanzen vertreten und erreichte mehr als 50% am Gesamtbiovolumen. Ende Juli dehnte sich das Epilimnion von 10 auf 14 m Tiefe aus, so dass möglicherweise phosphorreiches Tiefenwasser in das Epilimnion gelangte. Anfang September reichte die anaerobe Zone jedoch wieder bis 6 m Wassertiefe und schon bei 10 m wurde H₂S-Geruch festgestellt.

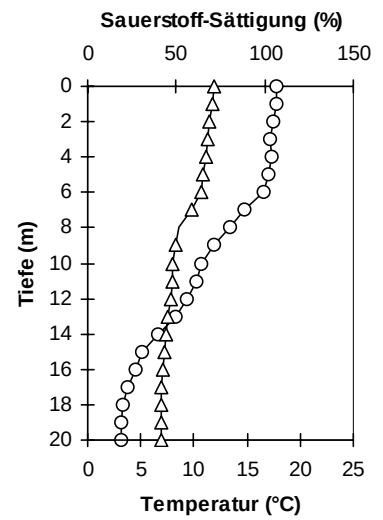
Anfang **Oktober** brach die Temperaturschichtung zusammen und Mitte **November** war der See vollständig durchmischt. Ein Anstieg der Nährstoffkonzentrationen, wie es in weniger durch externe Frachten beeinflussten geschichteten See zu beobachten ist, wurde im Lanker See nicht deutlich. Lediglich die Nitratkonzentrationen zeigten im November einen leichten Anstieg. Die bessere Stickstoffversorgung aus der Schwentine, die ab Oktober 0,11 mg/l NO₃-N enthielt, führte möglicherweise zu einer veränderten Zusammensetzung des Phytoplanktons. Dessen Herbstblüte erreichte im Oktober das Jahresmaximum und wurde wie im Südbecken durch die fädige Cyanobakteriengattung *Limnothrix* beherrscht. Im November konnten trotz abnehmender Tendenz noch immer hohe Biovolumina der Cyanobakterien beobachtet werden, wobei auch hier gegen Jahresende ein verstärktes Wachstum centrischer Kieselalgen einsetzte.



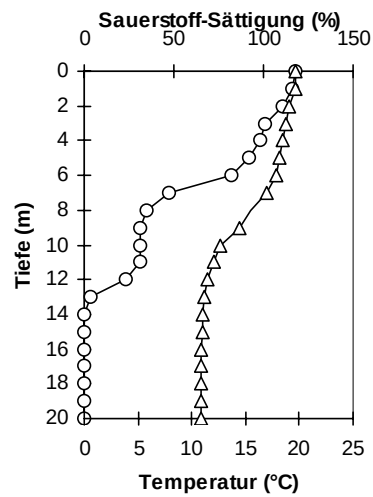
23.01.2002



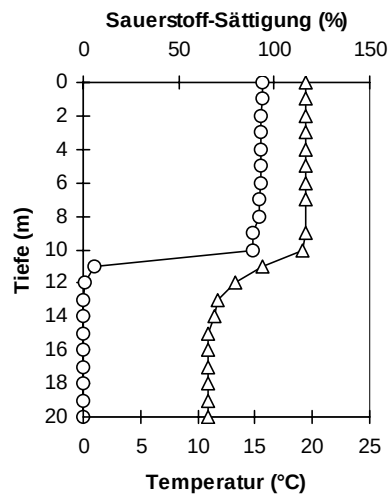
02.04.2002



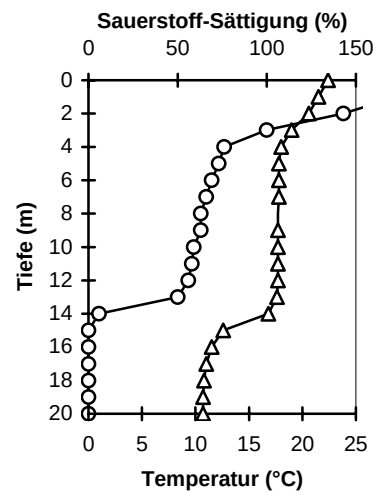
24.04.2002



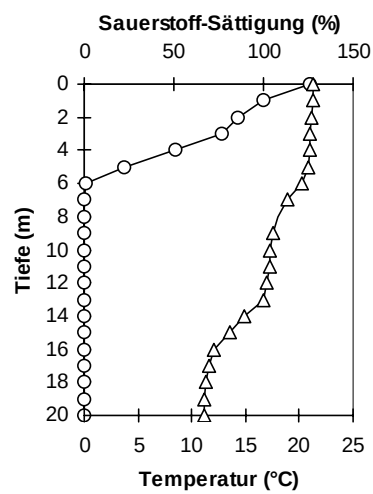
28.05.2002



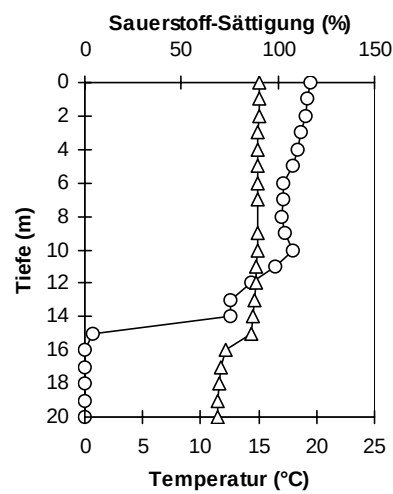
26.06.2002



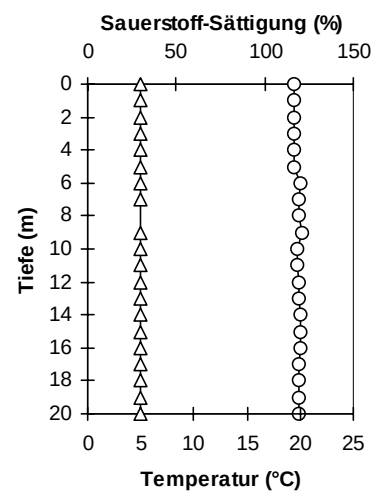
30.07.2002



02.09.2002



01.10.2002



14.11.2002

Abbildung 73: Temperatur- und Sauerstoffprofile im Nordbecken des Lanker Sees 2002

Temperatur Δ Sauerstoff $\circ$

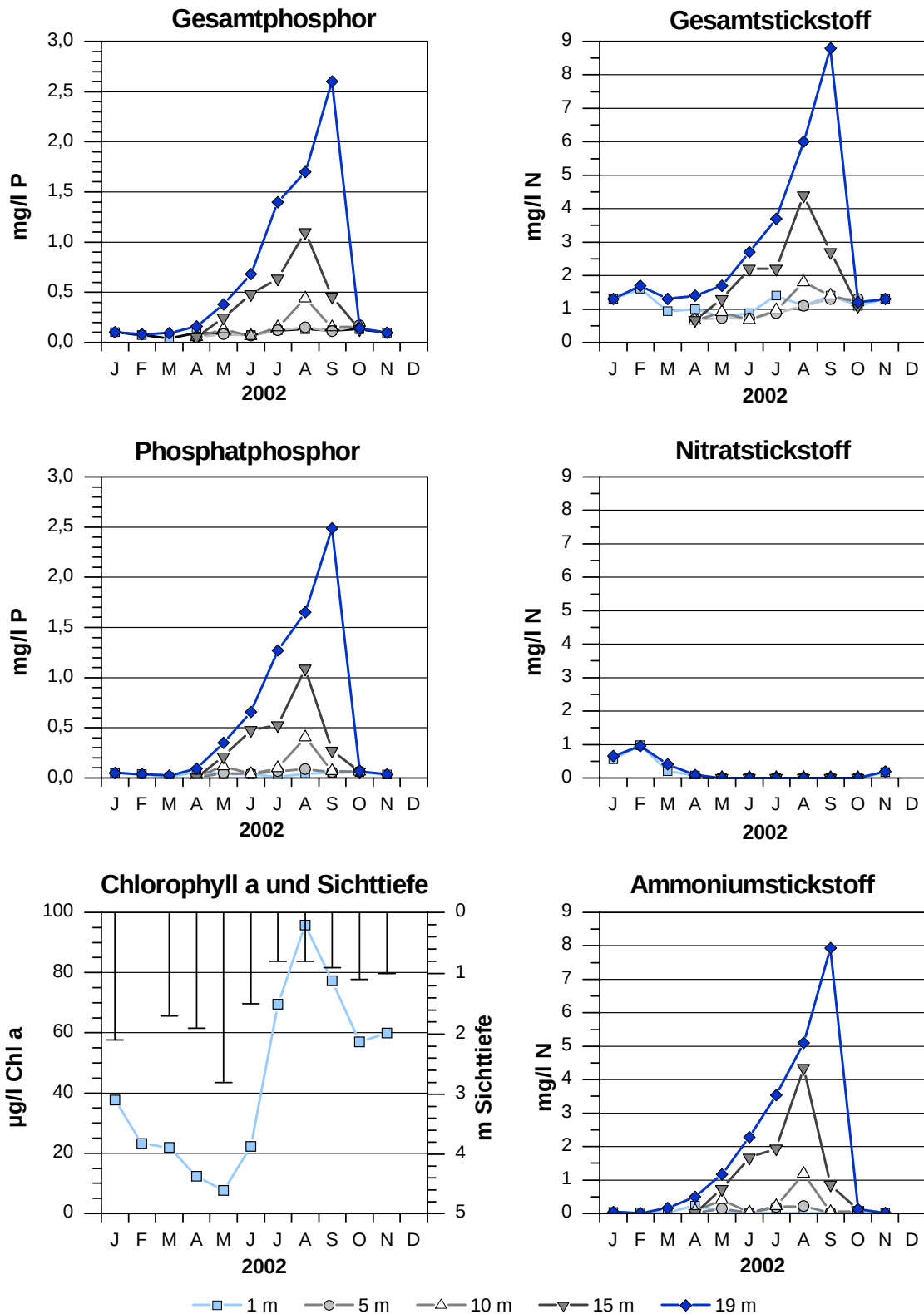


Abbildung 74: Gesamtphosphor (mg/l P), Gesamtstickstoff (mg/l N), Phosphat (mg/l P), Nitrat (mg/l N), Ammonium (mg/l N) sowie Chlorophyll a ($\mu\text{g/l}$) und Sichttiefen (m) im Nordbecken des Lanker Sees 2002

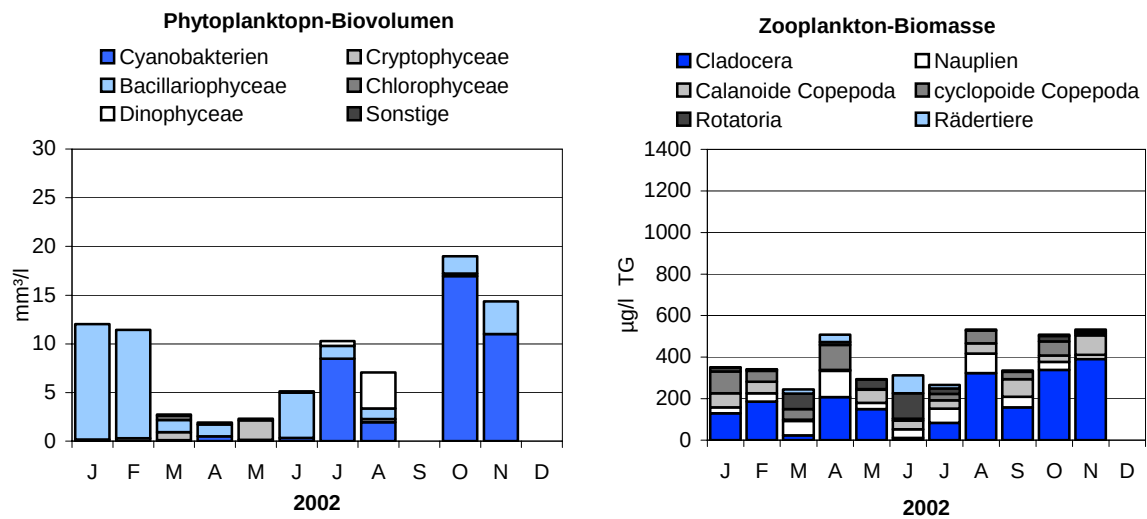


Abbildung 75: Phytoplankton-Biovolumen sowie Zooplankton-Biomasse (als Trockengewicht) im Nordbecken des Lanker Sees 2002 (Zooplankton-Trockengewicht ohne *Leptodora kindtii*, die durch ihre Körpergröße das Bild verfälschen würde)

Insgesamt sind die Stoffumsatzprozesse im Lanker See weitgehend von externen Faktoren, besonders dem Zufluss von Schwentinewasser abhängig. Da die Schwentine bis zum Eintritt in den Lanker See bereits einige Seen durchflossen hat, ist besonders im Sommer der Stickstoffgehalt durch Denitrifikationsverluste sehr gering, und das N/P-Verhältnis bereits früh im Jahr relativ niedrig. Ein über weite Phasen Stickstoff-kontrolliertes Algenwachstum mit Dominanz von Cyanobakterien ist die Folge. Größeres Zooplankton erlangt zwar vorübergehend eine gewisse Bedeutung, der Einfluss auf das Algenwachstum bleibt aber verglichen mit dem der Schwentine vermutlich gering. In tiefen Zonen des nördlichen Seebeckens finden intensive Zehrungsprozesse statt, die vermutlich mit Phosphorrücklösung verbunden sind. Diese spielen aber wegen des geringen Anteils vom Gesamtnährstoffeintrag für den Gesamtstoffhaushalt eine untergeordnete Rolle.

Untersuchungen zu den **Fischen** des Lanker Sees liegen nicht vor. Hecht, Aal, Karpfen und Zander können nach Auskunft des ansässigen Angelvereins gefangen werden. In LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1989) wird DEHUS (1983) zitiert, der für den Lanker See folgende Fischarten aufzählt: Kleine Maräne *Coregonus albula*, Große Maräne *C. lavaretus*, Stint *Osmerus eperlanus*, Plötze *Rutilus rutilus*, Moderlieschen *Leucaspis delineatus*, Aaland *Leuciscus idus*, Rotfeder *Scardinius erythrophthalmus*, Schleie *Tinca tinca*, Gründling *Gobio gobio*, Ukelei *Alburnus alburnus*, Güster *Blicca björkna*, Brasse *Abramis brama*, Aal *Anguilla anguilla*, Barsch *Perca fluviatilis*, Zander *Stizostedion*

lucioperca, Kaulbarsch *Gymnocephalus cernus* und Quappe *Lota lota*.

Der Lanker See wurde vom Landesamt bereits 1986 (LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN 1989) untersucht. Zwar sind Vergleiche mit älteren Untersuchungen wegen der verschiedenen Analysemethoden und der unterschiedlichen meteorologischen Verhältnisse meist schwierig, insgesamt scheinen sich jedoch die trophischen Verhältnisse im Freiwasser nicht wesentlich verbessert zu haben. Der Sauerstoffgehalt fiel sowohl 1986 als auch 2002 im Hypolimnion bereits im Mai rapide ab, und von Juli bis September war die gesamte Tiefenzone in beiden Jahren sauerstofffrei. Auch die Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphorgehalte im Oberflächenwasser lagen in einer ähnlichen Größenordnung. Das jahreszeitliche Sukzessionsmuster beim Phytoplankton war ebenfalls ähnlich: Bis zum Frühsommer herrschten zentrische Kieselalgen vor, wobei allerdings das 2002 erfasste kurze Klarwasserstadium im Mai 1986 nicht beobachtet wurde. Ab Juni dominierten in beiden Untersuchungsjahren Cyanobakterien, die 1986 bei abnehmender Biomasse ab Oktober wieder durch Kieselalgen abgelöst wurden, während sie 2002 bei weiterhin hoher Biomasse dominierten. Während im Spätsommer des Jahres 1986 jedoch coccale, aggregatbildende *Microcystis*-Arten das Bild prägten, war im Jahr 2002 die Dominanz des fädigen Cyanobakteriums *Limnathrix* auffällig. 2002 waren die Sichttiefen bis in den November hinein mit nur 1 m sehr gering.

Von 1992 bis 2000 wurde der Lanker See vom Kreis Plön an 6 Seemessstellen untersucht (KREIS PLÖN 1998 und KREIS PLÖN 2002). Die Schichtungsverhältnisse im Nordbecken waren sehr variabel sowohl was die Dauer der Schichtung als auch die Lage der Sprungschicht angeht, zeitweilig wurde eine doppelte Sprungschicht festgestellt. Dies entspricht den Beobachtungen von 2002 und stützt die Vermutung, dass das Schichtungsverhalten stark von den meteorologischen Bedingungen und insbesondere von den niederschlagsbedingten Zuflüssen aus der Schwentine, abhängt. Das Muster der Sichttiefen entsprach dem 2002 gefundenen mit einem Klarwasserstadium im Mai. Bezieht man die Ergebnisse von 2002 mit ein, so scheinen die Sichttiefen über die Jahre hinweg und insbesondere im Herbst tendenziell abzunehmen. Phosphor und Stickstoff zeigten von Jahr zu Jahr starke Schwankungen, wobei sich beim Phosphor eine leicht abnehmende Tendenz abzeichnet.

Insgesamt scheint im Lanker See, ähnlich wie es bei einer Vielzahl anderer Seen zu beobachten ist, die Abnahme der Nährstoffkonzentrationen nicht nur zu einer Verringerung des Phytoplanktonwachstums zu führen. Inwieweit ein Zusammenhang mit zunehmend wärmeren Wintern besteht, kann jedoch nur anhand langjährig fortgeführter Datenreihen beurteilt werden.

Seegrund

Das Sediment im Lanker See, das 1997 untersucht wurde, war weich, schwarz und wies mittleren H₂S-Geruch auf. Der Phosphorgehalt lag in der Siebfraction < 20 µm bei 1900 mg/kg Trockensubstanz (TS). Der Schwefelgehalt lag mit 23 000 mg/kg TS ebenfalls recht hoch.

Die tierische Besiedlung des Sedimentes im Lanker Sees wurde 1998 im Auftrag des Landesamtes von OTTO (2002) untersucht. Die folgenden Ausführungen sind seinem Bericht entnommen.

Das Makrozoobenthos des Lanker Sees wurde an zwei Transekten, eines durch die tiefste Stelle im Nordbecken, das andere im Südbecken, untersucht.

Insgesamt wurden im Südbecken 41, im Nordbecken 56 Taxa gefunden. Weichtierarten stellten in beiden Seeteilen die meisten Taxa (10 bzw. 16), die Zuckmückenlarven waren ebenfalls mit vielen Arten vertreten (11 bzw. 21 spp.). Die Larve der Zuckmücke *Stictochironomus* sp. und die der Eintagsfliege *Gyraulus crista* sind nach WILSON (1996) Vertreter mesotropher Seen. Unterhalb von 5 m Wassertiefe dominierten an bei-

den Stellen Arten, die für die Tiefenzone typisch sind.

Das Südbecken wurde in seinen flachen Bereichen durch die Zuckmückenlarve *Cladotanytarsus* sp. (0 -1 m) und durch Wenigborster (2 m) dominiert. Ab 5 m Tiefe dominierten die Wenigborster sowie Vertreter der *Chironomus-plumosus*-Gruppe.

Das Litoral des Nordbeckens wurde im oberen Bereich (0 – 2 m) durch die Zuckmückenlarven *Polypedium* cf. *nubeculosum* und *Cladotanytarsus* sp., im unteren Bereich (2 m) sowie durch Wenigborster beherrscht. Das Profundal war vergleichsweise individuenarm. Hier erreichten lediglich die Wenigborster Dichten von fast 1000 Ind./m². Vertreter der *Chironomus-plumosus*-Gruppe waren bis zur tiefsten Stelle in geringen bis mittleren Zahlen vertreten. An beiden Transekten kam die Büschelmücke in geringen bis mittleren Dichten (max. 577 Ind./m²) vor.

Aufgrund der Präsenz von Vertretern der *Chironomus-plumosus*-Gruppe sowie von Larven der Büschelmücke *Chaoborus flavicans* im gesamten Profundal beider Seeteile kann der Lanker See im Sinne von THIENEMANN (1922) als eutropher *Chironomus plumosus*-See eingestuft werden.

Bei den Untersuchungen des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten (1989) wurden auch Benthosproben entnommen. Die beiden Benthosuntersuchungen sind jedoch nicht vergleichbar. Die Bodenfauna scheint aber 1986 deutlich arten- und individuenärmer als 1998.

Nutzung des Sees und seines Einzugsgebietes

Die Beschreibung der Nutzung von Inseln und Ufer folgt im wesentlichen GARNIEL (2002).

Die fischereiliche Nutzung des **Sees** erfolgt nach Aufgabe der Berufsfischerei jetzt durch einen Angelferein.

Von den **Inseln** wurde die größte, der mehrere Hektar große Probstenwerder, früher extensiv beweidet, diese Beweidung wurde jedoch 2002 aufgegeben. Hier brüten Lach- und Sturmmöwen sowie Flusseeeschwalben und verschiedene Entenarten. Die kleineren Inseln sind mit Weidengebüsch bestanden und werden nicht genutzt.

Am **Westufer** des Sees liegt das Naturschutzgebiet „Halbinseln und Buchten im Lanker See“. Es wurde im Kern bereits 1938 ausgewiesen und später erweitert. Schutzziel laut Verordnung vom 17.01.1995 ist der Erhalt der ausgedehnten Röhrichtzonen, Bruchwäldern, des weitgehend natür-

lichen Birkenwald sowie weiteren naturnahen Gehölzen und ökologisch bedeutsamen Feuchtgrünlandflächen. Die Ufer des NSG sind Sperrgebiet für Sportboote, an der Sonneninsel ist das Anlegen ebenfalls verboten (Vogelschutzgebiet). Schutzziel des direkt angrenzenden NSG „Kührener Teich und Umgebung“, das mit Verordnung vom 21.12.1994 unter Schutz gestellt wurde, ist der Erhalt des flachgründigen, buchtenreichen Kührener Teichs mit ausgedehnten Röhrichtzonen, der baumbestandenen Inseln, der ufernahen Bruchwaldzonen, der kleinen naturnah ausgebildeten Gehölze sowie der ökologisch bedeutsamen Feuchtgrünlandflächen. Das Gebiet dieser beiden NSG ist weiterhin als Gebiet von Gemeinschaftlicher Bedeutung nach FFH-Richtlinie DE 1727-302 ausgewiesen, sowie als Europäisches Vogelschutzgebiet nach Vogelschutzrichtlinie DE 1727-401 und als IBA-Gebiet 028 „Kühnen pond and Lanker See“ (IBA = Important Bird Area). Es ist damit nach dem Großen Plöner See das zweitwichtigste Vogelschutzgewässer Schleswig-Holsteins (LANDESAMT FÜR NATUTSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE 1990).

Bebaute Grundstücke, die unmittelbar ans Ufer reichen, gibt es nur kleinflächig (Freudenholm, sowie das parkähnliche Gelände von Gut Wahlsdorf). Auf einer Landzunge im Nordosten des Sees liegt der große Campingplatz „Gläserkoppel“, er grenzt jedoch nicht mehr unmittelbar an den See an. Die weitgehend vegetationsfreien und z.T. steil abfallenden Ausläufe des sich östlich anschließende Reiterhofs dagegen grenzen streckenweise direkt an den See. Bei Schellhorn gibt es ein Freizeitgelände, das jedoch nur auf kurzer Strecke direkt an den See grenzt.

Beiderseits der Klinik Freudenholm grenzt intensiv genutztes Weidegrünland ohne Abzäunung direkt ans Ufer. In den anderen Bereichen ist das Ufer mit Ausnahme einer kürzeren Strecke am Südufer

für das Vieh nur punktuell zugänglich (Tränkestellen).

Bei Preetz wird nördlich des NSG das Ufer von mehreren Wassersportvereinen genutzt, es gibt zwei Sammelstege für Segelboote. Zehn Einzelstege gibt es bei Freudenholm. Die Stege des früheren Berufsfischers werden jetzt vom Angelverein genutzt. Die früher südlich der Linie Gläserkoppel-Appelwarder gelegenen Einzelstege sind inzwischen aufgegeben. Weite Bereiche insbesondere im NSG, aber auch an der gegenüber liegenden Halbinsel, sind inzwischen wieder relativ naturnah und werden nicht genutzt. Es gibt vier offizielle **Badestellen**: am Südrand von Preetz (Castöhlenweg), in Schellhorn am Gildehus, sowie am Campingplatz Gläserkoppel und östlich von Gut Wahlsdorf.

Das direkte **Einzugsgebiet** des Lanker Sees (ohne Scharsee) wird zu 57 % landwirtschaftlich, davon über 73 % als Acker, genutzt. 19 % sind Wasserflächen, etwa 7 % sind besiedelt. Der Waldanteil liegt bei knapp 15 % des Einzugsgebietes. Die Zahl der Großvieheinheiten liegt bei 0,8 GVE/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche.

Abwasser erhält der Lanker See aus seinem direkten Einzugsgebiet aus den Kläranlagen Freudenholm, Campingplatz Lanker See, der Klärteichanlage Gut Wahlstorf, der Kläranlage Fäkaldeponie Kühren, der Kläranlage Kührsdorf, sowie den Hauskläranlagen Kühren und Preetz/Schellhorn.

Belastungssituation des Sees

Aufgrund der **Flächennutzung** und der **Abwasserbeseitigung** im Einzugsgebiet sowie der **Niederschlagsbeschaffenheit** werden im Folgenden die Einträge der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff in den Lanker See grob abgeschätzt (Abbildung 76 und Tabelle 14).

Tabelle 14: Einträge von Phosphor und Stickstoff in den Lanker See aus verschiedenen Quellen (Abschätzung gemäß Kapitel Auswertungsmethoden)

Flächennutzung	[ha] bzw.	[kg/ha a] bzw.	P-Eintrag	[kg/ha a] bzw.	N-Eintrag
	Stück	[kg/GVE a]	[kg/a]	[kg/DE a]	[kg/a]
Wasserflächen	420				
Acker	903	0,5	452	20	18.060
Grünland	338	0,2	68	10	3.380
Großvieheinheiten	993	0,20	199	0,9	894
Moor	16	0,2	3	10	160
Wald	334	0,05	17	7	2.338
Siedlung	154	0,8	116	13	2.002
Andere Nutzung	26	0,1	1	10	260
Summe	2.191		854		27.094
Niederschlag auf die Seefläche	380	0,15	57	12	4.560
Punktquellen	Einleitmenge	P-Konzentration	P-Eintrag	N-Konzentration	N-Eintrag
Schmutzwasser	[m³]	[mg/l]	[kg/a]	[mg/l]	[kg/a]
KA Freudenholm	9.000	2	18	40	360
KA Campingplatz Lanker See	4.000	8	32	100	400
KTA Wahlstorf-Hof	3.000	0,5	2	10	30
KA Fäkaldeponie Kühren	12.000	6	72	60	720
KA Kührsdorf	8.000	9	72	40	320
Haus-KA´s Kühren	4.600	20	92	100	460
Haus-KA´s Preetz/Schellhorn	5.000	20	100	100	500
Summe			388		2.790
	km²	Jahresmittelwerte		Jahresmittelwerte	
aus Einzugsgebiet Scharsee	5,84	0,17	313	3,1	5.709
aus Einzugsgebiet Wielener See	7,01	0,07	155	2,7	5.969
aus Einzugsgebiet Schwentine	410,8	0,1	12.955	1,2	155.460
Gesamteintrag in den See			Phosphor	Stickstoff	
Summe [kg/a]			14.593	201.581	
g/m² a (bezogen auf Seefläche)			3,84	53,05	
kg/ha a (bezogen auf Landfläche)			0,33	4,43	

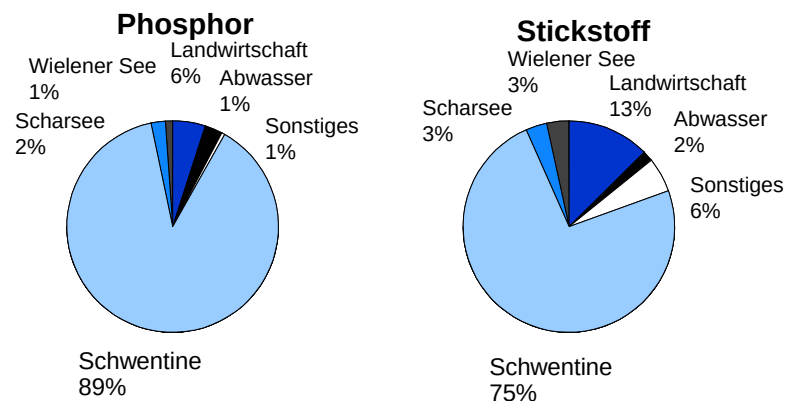


Abbildung 76: Quellen für Phosphor- und Stickstoffeinträge in den Lanker See

Die Einträge aus dem Einzugsgebiet und durch Niederschlag lagen insgesamt bei 14,6 t/a Phosphor und bei 201,6 t/a Stickstoff. Hauptbelastungsquelle (ca. 88 % beim Phosphor und 74 % beim Stickstoff) stellt die Schwentine dar, die landwirtschaftliche Nutzung im direkten Einzugsgebiet trägt beim Phosphor zu 5 %, beim Stick-

stoff zu 13 % bei. Auch der Beitrag aus den Teileinzugsgebieten von Wielener See und Scharsee hat, insbesondere beim Stickstoff, eine gewisse Bedeutung. Die direkte Abwasserbelastung ist nur beim Phosphor von Bedeutung. Mit jährlich 3,84 g/a * m² Seefläche Phosphor ist die Flächenbelastung des Lanker Sees sehr hoch.

$$P_E = \frac{L * T_W}{z (1 + \sqrt{T_W})}$$

P_E	:	= erwartete Phosphor-Konzentration im See (mg/l)
L	:	3,84 = jährliche Phosphor-Belastung pro Seefläche (g/a * m ²)
T_W	:	0,10 = theoretische Wasseraufenthaltszeit (a)
z	:	3,6 = mittlere Tiefe des Sees (m)

$$P_E = \frac{3,84 * 0,10}{3,6 (1 + \sqrt{0,10})} = \mathbf{0,081 \text{ mg/l P}}$$

Anhand der ermittelten Phosphoreinträge lässt sich nach VOLLENWEIDER & KERÉKES (1980) unter Einbeziehung der Seebeckengestalt und des Wasseraustausches die zu erwartende Phosphorkonzentration für einen See abschätzen:

Die nach VOLLENWEIDER zu erwartende Phosphorkonzentration im Lanker See liegt somit bei 0,08 mg/l Phosphor. Wegen des starken Wasseraustauschs, der im Jahresdurchschnitt theoretisch bei nur 36 Tagen liegt, im regenreichen 2002 aber noch deutlich höher war, der komplizierten Seebeckengestalt und der stark schwankenden Phosphorkonzentrationen ist ein Vergleich mit den tatsächlich gefundenen Konzentrationen schwierig. In der ersten Hälfte des Jahres lagen sie in beiden Becken etwa in dem theoretisch zu erwartenden Bereich, ab Juli dagegen lagen die P-Konzentrationen vor allem im flacheren Südbecken deutlich darüber. Da der Juli ein besonders regenreicher Monat war, bleibt offen, ob dieses Muster durch die außergewöhnlichen Niederschläge verursacht war und nur 2002 auftrat.

Bei einer überschlägigen Bilanz für die Seen der Schwentine-Kette (LANU 2005, unveröff.) wurde abgeschätzt, dass der Lanker See übers Jahr betrachtet als schwache Phosphorsenke wirkt.

Bewertung

Der Lanker See hat auf Grund des großen, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Einzugsgebietes seines Zuflusses, der Schwentine, Voraussetzungen für einen relativ nährstoffreichen Zustand. Durch die intensive landwirtschaftliche

Nutzung im Einzugsgebiet ist die derzeitige Phosphor-Belastung des Sees mit 3,84 g/a * m² Seefläche sehr hoch. Die geringe Tiefe des Sees sorgt darüber hinaus für eine effektive Umsetzung der zugeführten Nährstoffe.

Die Ufervegetation des Lanker Sees ist durch die reichhaltige Struktur sehr vielfältig und insbesondere in den Feuchtgrünlandbereichen artenreich, während das Röhricht in weiten Bereichen durch frühere Beweidung geschädigt ist und sich noch nicht regenerieren konnte. Die Unterwasservegetation hat sich gegenüber 1986 deutlich in die Tiefe ausgebreitet, ein Hinweis auf insgesamt erhöhte Wassertransparenz. Zum Teil besiedelt sie auch früher von Röhricht eingenommene Bereiche. Lanker See und Kührener Teich sind Gewässer mit internationaler Bedeutung für Wasservögel.

Die Stoffumsatzprozesse im Lanker See sind weitgehend von externen Faktoren, besonders dem Zufluss von Schwentinewasser, abhängig. Das Schwentinewasser weist im Sommer ein geringes N/P-Verhältnis auf, so dass das Algenwachstum über weite Phasen Stickstoff-kontrolliert ist. Die Dominanz von Cyanobakterien ist die Folge. Größeres Zooplankton erlangt zwar vorübergehend eine gewisse Bedeutung, der Einfluss auf das Algenwachstum bleibt aber verglichen mit dem der Schwentine vermutlich gering. Im Gegensatz zur Unterwasservegetation zeigte das Freiwasser 2002 trotz verringerter Nährstoffkonzentrationen weder gegenüber den Untersuchungen von 1986 noch gegenüber den Untersuchungen der 90er Jahre eine deutliche Verringerung der Trophie.

Die 1998 untersuchte Besiedlung des Seebodens wiederum, die wie die Besiedlung mit Unterwasserpflanzen eher langfristige Trends erkennen lässt, deutet auf eine Verbesserung der Trophieverhältnisse.

Empfehlungen

Wegen des starken Wasseraustausches ist eine Klassifizierung der Trophie des Lanker Sees nach den Kriterien der LAWA nur eingeschränkt möglich. Aufgrund seiner Morphologie liegt der potenzielle Zustand bei mesotroph. Sein Istzustand ist schwach polytroph, so dass sich eine Bewertung von 4 und ein entsprechender Handlungsbedarf ergibt.

Der Lanker See liegt am Ende der Schwentine-Kette, so dass 88 % seiner Phosphor- sowie 74 % seiner Stickstoffbelastung bereits mit der einmündenden Schwentine aus dem oben liegenden Einzugsgebiet in den See gelangen. Maßnahmen im Einzugsgebiet müssen sich daher auf das oberhalb liegende Einzugsgebiet konzentrieren. Diese sind bereits bei den entsprechenden Seen besprochen.

Aus dem Teileinzugsgebiet des Lanker Sees (inklusive Wielener See und Scharsee) kommen nach der vorliegenden Abschätzung aber immerhin noch 12 % der Phosphor- und 26 % der Stickstoffbelastung. Hier werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Da einige der seenahen Ackerflächen eine starke Hangneigung aufweisen, tragen sie trotz größtenteils vorhandener, meist jedoch mehr oder weniger schmaler, Randsteifen vermutlich deutlich zur Nährstoffbelastung bei. Wie bereits von GARNIEL (2002) empfohlen, sollten daher die land-

wirtschaftlich genutzten seenahen Flächen im Südosten des Sees stillgelegt oder extensiviert werden, wobei nach Angaben dieser Autorin auf dem früheren Niedermoorgebiet im Süden bereits eine Extensivierung erfolgt ist.

- Der Anschluss der Hauskläranlagen Kühren sowie Preetz/Schellhorn an die zentrale Abwasserentsorgung sollte geprüft werden.
- Insbesondere die weitgehend vegetationsfreien Pferdekoppeln des Reiterhofs Gläserkoppel sollten mit ausreichenden Randsteifen oder anderen geeigneten Querstrukturen versehen werden, um eine direkte Boden- und Nährstofferosion zu verhindern.
- In Bereichen, in denen das Vieh auf den beweideten Flächen gegenwärtig freien Zugang zum Wasser hat, sollte eine Abzäunung vorgenommen werden.
- Der von Kührsdorf kommende Zufluss zum Kührener Teich verläuft größtenteils durch Ackerland. Hier ist die Ausweisung von ausreichend Gewässerrandstreifen besonders wichtig.
- Das Ablassen des Kührener Teichs, das zur Abfischung des Gewässers erfolgt, führt wahrscheinlich zu einer stoßweisen Einschwemmung von Nährstoffen in den Lanker See. Sollte dieses Ablassen unvermeidbar sein, so ist darauf zu achten, dass es außerhalb der Vegetationsperiode erfolgt, um eine effektive Nutzung durch das Phytoplankton zu verhindern.

Literatur

- ARP, W. (2005): Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons schleswig-holsteinischer Seen 2004.- Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.
- BRINKMANN, R. & REUSCH, H. (1998): Zur Verbreitung der aus dem norddeutschen Tiefland bekannten Ephemeroptera- und Plecoptera-Arten (Insecta) in verschiedenen Biotoptypen. - Braunschweiger Naturkundliche Mitteilungen **5** (3): 531-540
- COLLING, M. (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. - Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 4/96: 1-543.
- DEHUS, P. (1983): Ergänzung von Daten zur Fischfauna Schleswig-Holsteins und ihre kartmäßige Darstellung. - Bericht im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein.
- FITTKAU, E.J., COLLING, M., HESS, M., HOFMANN, G., ORENDT, C., REIFF, N. & RISS, H.W. (1992): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen.- Informationsbericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft 7: 1-184.
- GARNIEL, A. (2002b): Seenprogramm 2002 – Kartierung der Ufer- und Unterwasservegetation des Lanker Sees. Bericht des Kieler Institut für Landschaftsökologie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein.
- GARNIEL, A. (2002a): Vegetation der Seen Schleswig-Holsteins - Diekseestudie, Grundlagen für eine gemeinsame Umsetzung von Wasser-Rahmenrichtlinie und FFH-Richtlinie, Studie des Kieler Instituts für Landschaftsökologie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.
- GARNIEL, A. & HAMANN, U. (2002): Rote Liste der Armleuchteralgen Schleswig-Holstein. - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), Flintbek.
- GRIPP, K. (1953): Die Entstehung der ostholsteinischen Seen und ihre Entwässerung. – Schr. Geogr. Inst. Univ. Kiel, Schmieder-Festband: 11-26.
- HAMM, A. (1976): Zur Nährstoffbelastung von Gewässern aus diffusen Quellen: Flächenbezogene P-Angaben - eine Ergebnis- und Literaturzusammenstellung.- Z. Wasser- Abw.-Forsch. **9** (1): 4-10.
- HANSEN, P. (2001): Gesamtkonzept Schwentine oberhalb des Behler Sees, Gutachten im Auftrag des Wasser- und Bodenverbands Schwentine.
- HARBST, D. (1993): Seen-Monitoring 19 schleswig-holsteinischer Seen: Messung der Sichttiefe, Temperatur und Sauerstoff von Mai bis Dezember 1993, Abschlussbericht im Auftrag des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten, unveröffentlicht.
- JENSEN, K. (2005): Renaturierung degradierter Uferabschnitte an See der Holsteinischen Schweiz.- Projektantrag der Universität Hamburg.
- KLAPPER, H. (1992): Eutrophierung und Gewässerschutz, Gustav-Fischer-Verlag Jena 1992, 1. Aufl. ISBN 3-334-00394-9, S. 59.
- KOPPE, F. (1923): Die Schlammflora der ostholsteinischen Seen und des Bodensees. – Archiv Hydrobiol., Band XIV: 619-675.
- KREIS PLÖN (1998): Seen-Beobachtung – 50 Gewässer aus dem Kreis Plön im Vergleich, Seenmonographien, Entwicklungstendenzen, Badewasserqualität, Nährstoffpfade, Witterungseinflüsse, Schutzmaßnahmen. – Bericht des Kreises Plön.
- KREIS PLÖN (2002): 10 Jahre Seen-Beobachtung im Kreis Plön 1991 - 2000– Vergleich von 50 Seen und Teichen, Einzeldarstellungen der Seen, Entwicklungstendenzen, Erosion von Nährstoffeinträgen. – Bericht des Kreises Plön.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN (2001): Großer Plöner See – Zustand und Belastungsquellen,- Bericht des Landesamtes, ISBN 3-923339-69-0.
- LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN (2004): Kleiner Plöner See – Zustand und Belastungsquellen,- Bericht des Landesamtes, ISBN 3-923339-95-X.

LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN (2005): Erstellung einer Stoffbilanz für das Schwentine-Einzugsgebiet. Bericht im Auftrag des Landesamtes, unveröffentlicht.

LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (1990): Seeufer schleswig-holsteinischer Seen – Zustand, Nutzung, Gefährdung, Schutz – Lanker See/Kirchsee. – ISBN 3-923339-21-6.

LAWA (1998): Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Arbeitskreis "Gewässerbewertung Stehende Gewässer", (Hrsg.), ISBN 3-88961-225-3.

LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN (1989): Lanker See – Bericht des Landesamtes, Kiel.

LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN (1993): Die Seen der oberen Schwentine – Bericht des Landesamtes, Kiel.

LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN 1984: Diecksee. – Bericht des Landesamtes, Kiel.

LENZ, F. (1931): Untersuchungen über die Vertikalverteilung der Bodenfauna im Tiefensediment von Seen. – Verh. Int. Verein Limnol. 5: 232-260.

LUNDBECK, J. (1926): Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. – Arch. Hydrobiol. Suppl. 7: 1-173.

MAKULLA, A. & U. SOMMER (1993): Relationships between resource ratios and phytoplankton species composition during spring in five north German lakes. – Limnol. Oceanogr. 38(4): 846-856.

MariLim (2004): Untersuchung der Ufer- und Unterwasservegetation ausgewählter Seen in Schleswig-Holstein - Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

MATHES, J, G. PLAMBECK & J. SCHAUMBURG (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. – BTUC-AR 5/2002:15-23, ISSN 1434-6834.

MIERWALD, U. & J. BELLER (1990): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein. 3. Fassung, Stand September 1990, – Landesamt

für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.

MIERWALD, U. (2002): Kartierung der Ufer- und Unterwasservegetation des Lanker Sees. Bericht des Kieler Instituts für Landschaftsökologie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

MLUR (2005): Hinweise für die Flächennutzung an Binnengewässern Schleswig-Holsteins, Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Reaktorsicherheit Schleswig-Holstein, Juni 2005, Manuskript.

MOOG, O. (ed.)(1995): Fauna Aquatica Austriaca. – Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Wien.

NABER, H. (1933): Die Schichtung des Zooplanktons in holsteinischen Seen und der Einfluss des Zooplanktons auf den Sauerstoffgehalt der bewohnten Schichten. – Archiv f. Hydrobiologie, Bd. XXV.

OHLE, W. 1959: Die Seen Schleswig-Holsteins, ein Überblick nach regionalen, zivilisatorischen und produktionsbiologischen Gesichtspunkten, Jahrbuch v. Wasser 26: 16-41.

OTTO (2001): Das Benthos des Diecksees und des Stendorfer Sees. – Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

OTTO, J. (1998): Seenmonitoring. – Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

OTTO, J. (2004): Das Benthos des Schwentine-sees. – Studie im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

REGIERUNG VON MITTELFRANKEN (2004): Die Datensammlung für die Landwirtschaft, erarbeitet von der mittelfränkischen Landwirtschaftsverwaltung.

SAUER, F. (1937): Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. Soziologisch-limnologische Untersuchungen - Arch. Hydrobiol. Suppl. Bd. 6: 431-592.

SCHWERTMANN, U. (1973): Der landwirtschaftliche Anteil am Phosphoreintrag in Gewässer (Literaturübersicht) und die Bedeutung des Bodens hierfür. – Z. Wasser, Abw.- Forsch. 6: 190-195.

SPETH & SPETH (2002): Untersuchungen des Phyto- und Zooplanktons aus 13 Seen Schleswig-Holsteins. – Untersuchung im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

SPETH, B. (2002): Untersuchung über die Beschaffenheit der schleswig-holsteinischen Seen im Seenprogramm 2002 - Untersuchung des Phyto- und Zooplanktons im Kleinen Plöner See und im Lanker See, Bericht im Auftrag des Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

STUHR, J. (2002): Die Vegetation des Behler Sees, des Belauer Sees, des Bornhöveder Sees, des Großen Eutiner Sees, des Kellersees des Neversdorfer Sees, des Postsees, des Schmalensees, des Sibbersdorfer Sees, des Stendorfer Sees, des Stolper Sees und des Windebyer Noores.- Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

STUHR, J. (2004): Die Vegetation von 13 Seen Schleswig-Holsteins, - Bericht im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, unveröffentlicht.

TAPPENBECK, L. & RASCHEWSKI, U. (1993): Einfluss von Wassergeflügel auf den Nähr- und Sauerstoffhaushalt im Arendsee (Land Sachsen-Anhalt).- Archiv für Nat.- Lands, Vol. 32, Seite 295-301, Harwood Academic Publishers GmbH.

THIENEMANN, A. (1922): Die beiden Chironomus-Arten der Tiefenfauna der norddeutschen Seen. – Arch. Hydrobiol. 13: 609-646.

UTERMÖHL, H.: Gutachten über den Stendorfer See, Manuskript, Max-Planck-Instituts für Limnologie, Plön.

VOLLENWEIDER, R. A. & J. KERESKES (1980): The loading concept as a basis for controlling eutrophication. – Progress in water Technol. 12: 5-39.

Anhang

Allgemeine Erläuterungen.....	134
-------------------------------	-----

Biologische, physikalische und chemische Daten

Stendorfer See	137
Sibbersdorfer See	145
Großer Eutiner See.....	153
Kellersee.....	162
Dieksee	171
Behler See	181
Schwentineseesee	191
Lanker See.....	200

Erläuterungen

Ufer- und Unterwasservegetation

In der Spalte „Rote Liste“ werden die Gefährdungskategorien aufgeführt. Die Status-Angaben richten sich nach der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holstein (MIERWALD & BELLER 1990). Die Skala umfaßt die Kategorien:

- 0: ausgestorben
- 1: vom Aussterben bedroht
- 2: stark gefährdet
- 3: gefährdet
- 4: potentiell gefährdet

Die Angaben für Armleuchteralgen stammen aus der Roten Liste der Armleuchteralgen Schleswig-Holstein (GARNIEL & HAMANN 2002).

Die Häufigkeit der vorkommenden Arten wird nach folgender Abstufung geschätzt:

- D: dominant
- Z: zahlreich
- W: wenige Exemplare vorhanden, vereinzelter Auftreten

Die Angaben beziehen sich jeweils auf die jeweilige Vegetationszone und/oder auf längere Uferabschnitte.

Physikalisch-chemische Befunde

Die Kennziffern für das **Wetter** bedeuten:

- 1: kein
- 2: leichter
- 3: mittlerer
- 4: starker Niederschlag
- 5: Schneeschmelze

Die Kennziffern für die **Färbung** der filtrierten Probe werden als zweistellige Zahlen angegeben; die erste Ziffer entspricht der Farbstärke, die zweite dem Farbton:

Stärke:	1: farblos	Farbton:	1: weiß	6: blau
	3: sehr schwach		2: gelb	7: grün
	5: schwach		3: orange	8: braun
	7: mittel		4: rot	9: schwarz
	0: sonstige		5: violett	0: sonstige

Die Kennziffer für die **Trübung** gibt an:

- Stärke:**
- 1: ohne
- 3: sehr schwach (fast klar)
- 5: schwach
- 7: mittel
- 9: stark (undurchsichtig)
- 0: sonstige

Die Kennziffern für den **Geruch** der Probe bedeuten:

Stärke:	1: ohne	Art:	1: Gewürze
	3: sehr schwach		2: Erde, Torf, Moder
	5: schwach		3: Jauche, Silage
	7: mittel		4: Fisch, Tran
	9: stark		5: Urin, Fäkalien
	0: sonstige		6: organische Säuren
			7: Mineralöl-Produkte
			8: Chlor
			9: Schwefelwasserstoff, Mercaptan

Die angegebenen Parameter wurden nach folgenden **Methoden** bestimmt:

Parameter	Formel	Einheit	Methode
Wassertemperatur	T	°C	DIN 38 404- C4 - 2, Dezember 1976
elektrische Leitfähigkeit	LF	mS/m	DIN EN 27888, November 1993 (DEV C8)
pH-Wert	pH		DIN 38 404- C5, Januar 1984
Sauerstoff (iodometrisch)	O ₂	mg/l	DIN EN 25813, Januar 1993 (DEV G21)
Sauerstoffsättigungsindex		%	DIN 38 408 - G23, November 1987
TOC, DOC, TIC		mg/l	DIN EN 1484, August 1997 (DEV H3)
SAK bei 254 nm		m ⁻¹	DIN 38404 – C3, Dezember 1976
SAK bei 436 nm		m ⁻¹	DIN EN ISO 7887, Dezember 1994 (DEV C1)
Säurekapazität pH 4,3	K _S	mmol/l	DIN 38 409 - H7, Mai 1979
Basekapazität pH 8,2	K _B	mmol/l	DIN 38 409 - H7, Mai 1979
Hydrogencarbonat	HCO ₃	mg/l	berechnet aus der Säurekapazität
Chlorid	Cl	mg/l	DIN 38 405 - D 1 - 2, Dezember 1985
Ammoniumstickstoff	NH ₄ -N	mg/l	CFA ¹ , DIN EN ISO 11732, Sept. 1997 (DEV E 23)
Nitritstickstoff	NO ₂ -N	mg/l	CFA ¹ , DIN EN ISO 13395, Dez. 1996 (DEV D 28)
Nitratstickstoff	NO ₃ -N	mg/l	CFA ¹ , DIN EN ISO 13395, Dez. 1996 (DEV D 28)
Gesamtstickstoff	N	mg/l	Peroxodisulfat, DIN EN ISO 11905-1 (DEV H 36)
Orthophosphat	PO ₄ -P	mg/l	DIN EN 1189, Dez. 1996 (DEV D 11)
Gesamtphosphor	P	mg/l	DIN EN 1189, Dez. 1996 (DEV D 11) mit Peroxodisulfat
Sulfat	SO ₄	mg/l	FIA ² , Trübungsmessung
Kieselsäure	SiO ₂	mg/l	FIA ² , mit Ammoniummolybdat
Natrium	Na	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22)
Kalium	K	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22)
Calcium	Ca	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22)
Magnesium	Mg	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22)
Eisen	Fe	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22), DIN 38406-32, Mai 2000 (DEV E 32)
Mangan	Mn	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998 (DEV E 22), DIN 38406-33, Juni 2000 (DEV E 33)
Aluminium	Al	mg/l	DIN EN ISO 11885, April 1998, DIN EN ISO 12020, Mai 2000 (DEV E 25)
Chlorophyll a		µg/l	nach NUSCH (1980): Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination.- Arch. Hydrobiol. Beih. 14, 14-36
Phaeophytin		µg/l	nach NUSCH (1980): Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination.- Arch. Hydrobiol. Beih. 14, 14-36

¹⁾ CFA: Continuous Flow Analyzer ²⁾ FIA : Flow Injektion Analyzer

Für die Bestimmungen des **Phytoplanktons** wurde ein Netzzug durchgeführt, die Maschenweite betrug 10 µm. Die Fixierung erfolgte mit 10 ml Formaldehyd (37 %ig). Die quantitativen Proben wurden mit einem 2,5 l-Schöpfer aus 1 m Tiefe entnommen und mit Lugol'scher Lösung fixiert. Die spätere Bestimmung der Phytoplanktonarten erfolgte im Lichtmikroskop. Die quantitativen Proben wurden in Absetzkammern überführt und im Inversmikroskop nach UTERMÖHL ausgezählt und vermessen (alle dominanten Arten).

Für die Bestimmung des **Zooplanktons** wurde ein Netzzug in den oberen Metern der Wassersäule durchgeführt, die Maschenweite betrug 55 µm. Die theoretische Filtrierleistung des Netzes (filtriertes Wasservolumen pro Meter Zugstrecke) läßt sich aus der Größe der Netzöffnung (490,9 cm²) berechnen und betrug 49,09 l/m. Die Fixierung erfolgte nach Betäubung durch Mineralwasser mit 4 %iger Formaldehydlösung. Die Auswertung erfolgte halbquantitativ. Dabei wurden folgende Häufigkeitsklassen berücksichtigt:

Häufigkeitsklassen	Individuen/l
selten (s)	0 - 5
wenig (w)	5 - 25
mittel (mi)	25 - 125
häufig (h)	125 - 625
massenhaft (ma)	625 - 3125

Die **Makrozoobenthosprobenahme** wurden im Frühjahr 2002 bzw. beim Schwentineseesee 2004 durchgeführt. In jedem See wurden entlang eines oder mehrerer Transektes aus verschiedenen Tiefen jeweils drei Parallelproben mit dem LIMNOS-Sedimentstecher (71 cm² Fläche) oder einem Ekmann-Greifer (225 cm² Fläche) entnommen. Die Probe wurde mit einem Sieb mit 400 µm Maschenweite gespült. Im Labor fand mit Hilfe einer Stereolupe die Auslese und Sortierung des lebenden Materials statt. Im Anschluss wurden die Proben in Alkohol (70 %) konserviert. Die Mittelwerte der Parallelproben wurden auf Häufigkeiten (Abundanzen je m²) berechnet und gerundet.

Darüber hinaus wurden die Ergebnisse im Hinblick auf Zonierungsaspekte bzw. Ernährungstypen im Sinne von MOOG (1995) ausgewertet. Mit Hilfe der **10-Punkte-Methode** wird die räumliche bzw. Ernährungstypen-Verteilung der einzelnen Arten auf verschiedene Biotoptypen bzw. Ernährungstypen und deren anteilige Gewichtung angegeben. Die anteiligen Gewichtungen für die Biotoptypen und die Ernährungstypen stammen aus MOOG (1995) und COLLING (1996). Hinsichtlich der Biotoptypen des nordeutschen Tieflandes liegen für die Eintags- und Steinfliegen (BRINKMANN & REUSCH 1998) sowie für die Köcherfliegen (REUSCH & BRINKMANN 1998) eigene Einstufungen, die auch verwendet wurden. Einstufungen für die Diptera im Tiefland wurden vom Autor aufgrund eigener Erfahrungen ergänzt, um nicht zu unverständlichen Auswertungsergebnissen zu kommen. Als Beispiel sei hier *Chaoborus flavicans* genannt. COLLING (1996) hat dieser Art eine Einstufung von 5 für das Litoral und von 3 für das Profundal gegeben. Wertet man nach diesen Einstufungen einen eutrophen See mit hohem Bestand der Büschelmücke, wie er nicht untypisch für Schleswig-Holstein ist, erhält man für das Profundal einen sehr hohen litoralen Anteil. Im Anschluss daran wird mit den folgenden Formeln der Anteil der Ernährungstypen an der Gesamtzönose bzw. der Anteil der Biotoptypen an der Gesamtzönose ermittelt. So errechnet sich beispielsweise der litorale Anteil an der Gesamtzönose (R_{LIT}) nach folgender Formel

$$R_{LIT} = \frac{\sum \text{lit}_i \cdot h_i}{\sum h_i}$$

wobei lit_i den Anteil der speziellen litoralen Valenz einer Art in dem Biotop Litoral und h_i die Häufigkeit dieser Art kennzeichnet (S = Summe).

Stendorfer See – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	W
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge		W

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W
<i>Chlorophyceae</i>	Fädige Grünalgen		D
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		Z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		W
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	W
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		W
<i>Potamogeton pusillus agg.</i>	Zwerg-Laichkraut	3	Z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		Z
<i>Sparganium cf. emersum</i>	Einfacher Igelkolben		W
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		D

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		D
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		D
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		Z
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		Z
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		Z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		W
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		D
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		W
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		Z
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		Z
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		W
<i>Berula erecta</i>	Berle		W
<i>Betula spec.</i>	Birke		W
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		Z
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume		W
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		Z
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut		W
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut		Z
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		D
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		W
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		Z
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge		Z
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche		W
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut		W
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		Z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		W
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		W
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		Z
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie		Z
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		W
<i>Elymus repens</i>	Kriech-Quecke		Z
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		Z
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		W
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		Z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		Z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		W
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		Z
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		Z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		Z
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		Z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		W
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		Z
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		Z
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		Z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		Z
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		Z
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		Z
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		W
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		Z
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		Z
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		Z
<i>Lolium multiflorum</i>	Vielblütiges Weidelgras		Z
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		Z
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee		W
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		Z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		W
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		Z
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		W
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		Z
<i>Mercurialis perennis</i>	Ausdauerndes Bingelkraut		Z
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht		Z
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		Z
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		D
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		W
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer		W
<i>Populus spec.</i>	Pappel		W
<i>Populus tremula</i>	Espe		W
<i>Potamogeton alpinus</i>	Alpen-Laichkraut	2	W
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		Z
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		W
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		Z
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Ranunculus flammula</i>	Brennender Hahnenfuß		W
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		Z
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		W
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		W
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		W
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		Z
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		Z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		Z
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		W
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		W
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		W
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		Z
<i>Salix spec.</i>	Weide		Z
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		Z
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		Z
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		Z
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		Z
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		Z
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		Z
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		Z
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		Z
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		D
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		W
<i>Ulmus spec.</i>	Ulme		W
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		Z
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	Echter Baldrian		Z
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachungen-Ehrenpreis		W
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		W

Stendorfer See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129175

Probenahmedatum		28.2.2002	12.6.2002	6.8.2002	16.9.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00	10:00	14:00	10:00
Windrichtung		SW	SW	O	SW
Windstärke	Bft.	3-4	2-3	2-3	0-1
Lufttemperatur	°C	3,3	15,1	21,3	11,9
Luftdruck	hPa	998	1010	1009	1013
Sichttiefe	m	1,10	1,50	0,60	0,60
Entnahmetiefe	m	1 7	1 7	1 7	1 7
Wassertemperatur	°C	3,8	19,9 13,6	21,8 17,8	19,0 17,9
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	48,1	47,1 53,2	35,3 45,7	39,5 48,6
pH - Wert		8,14	8,59 7,78	8,96 7,61	8,48 7,37
Farbe		38	1 1	1 1	37 37
Trübung		3	3 3	3 3	5 5
Geruch		1	1 59	1 1	1 79
Sauerstoff	mg/l	12,2	11,7 0,4	15,2 0	8,3 8,2
O ₂ -Sättigungsindex	%	94	129 4	174 0	89 86
TOC	mg/l	7,9	9,1 9,2	11 9,1	12 12
DOC	mg/l	7,1	8,4 8,5	9,3 9,1	9,5 11
SAK bei 254 nm	l/m	24,1	21,3 31,6	27,1 26,1	30,6 34,1
SAK bei 436 nm	l/m	1,1	0,8 7,3	1,5 1,0	5,1 1,6
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	3,47	3,59 4,46	2,5 3,64	2,97 4,12
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	0,12 -	0,12 -	- 0,02
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,03	- 0,16	- 0,18	0,01 -
Hydrogencarbonat	mg/l	212	219 272	153 222	181 251
Chlorid	mg/l	23	24 24	22 22	22 22
Ammonium-N	mg/l	0,025	0,027 1,45	0,012 0,512	0,030 3,27
Nitrit-N	mg/l	0,031	0,016 0,043	<0,001 0,058	<0,001 0,0020
Nitrat-N	mg/l	2,71	0,380 <0,05	<0,05 0,094	<0,05 <0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	3,6	1,4 2,1	1,6 1,3	1,4 4,2
o-Phosphat-P	mg/l	0,035	0,0059 0,145	0,012 0,116	0,175 1,53
Gesamtphosphor	mg/l	0,08	0,051 0,18	0,13 0,18	0,26 1,35
Sulfat	mg/l	27,3	26,2 16,9	31,9 23,9	18,8 11,1
SiO ₂	mg/l	10,9	5,49 19,2	4,39 19,7	13,4 22,3
Natrium	mg/l	11,9			
Kalium	mg/l	3,74			
Calcium	mg/l	77,2			
Magnesium	mg/l	5,32			
Eisen	mg/l	0,24			
Mangan	mg/l	0,026			
Aluminium	mg/l				
Chlorophyll a	µg/l	8	24	117	93
Phaeophytin	µg/l	9	7	8	1

Stendorfer See – Phytoplankton

	28.2.2002		12.6.2002		6.8.2002		16.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.					x		x	
<i>Anabaena</i> sp.							6547,73	0,490
<i>Anabaena circinalis</i>					x		x	
<i>Anabaena crassa</i>							x	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			23,14	0,029	4805,50	5,009	93,45	0,113
<i>Merismopedia</i> spp.							x	
<i>Microcystis aeruginosa</i>			x		1244,36	0,051	14482,44	0,599
<i>Microcystis viridis</i>					x		6354,60	0,623
<i>Microcystis wesenbergii</i>					5616,52	0,637	66148,80	7,504
<i>Rhabdoderma lineare</i>							x	
<i>Woronichinia naegeliana</i>			x		10537,68	0,323	5199,02	0,159
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	x		769,53	0,845	x		110,09	0,175
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	117,81	0,057						
<i>Rhodomonas minuta</i>	1685,04	0,264	9735,90	1,033	x		x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>					x		x	
<i>Aulacoseira granulata</i>	32,04	0,035	989,72	0,979	6013,74	7,213	510,75	0,469
<i>Cyclotella</i> spp.	*				x		x	
<i>Stephanodiscus</i> spp.	*		x				x	
Zentrale Diatomeen <12µm	8178,16	1,465						
Zentrale Diatomeen >30µm	28,48	0,452						
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	205,59	0,115	42,10	0,023			x	
<i>Diatoma</i> sp.			x					
<i>Fragilaria</i> spp.			x		x			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	x		308,83	0,647				
Kl. Euglenophyceae								
<i>Euglena</i> spp.							x	
<i>Trachelomonas</i> spp.							x	

	28.2.2002		12.6.2002		6.8.2002		16.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.			x					
<i>Eudorina elegans</i>							x	
<i>Pandorina morum</i>					x		x	
<i>Volvox aureus</i>							x	
Ord.: Chlorococcales								
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>							x	
<i>Ankyra judayi</i>			x					
<i>Botryococcus braunii</i>			x					
<i>Coelastrum astroideum</i>			x					
<i>Dictyosphaerium</i> spp.			x					
<i>Kirchneriella</i> spp.			x					
<i>Pediastrum boryanum</i>			x				x	
<i>Pediastrum duplex</i>			x				x	
<i>Pediastrum tetras</i>							x	
<i>Scenedesmus</i> spp.			x				x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Gloeotila pelagica</i> f. <i>spiralis</i>					x		x	
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.							x	
<i>Closterium aciculare</i>			x		x		x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>							x	
<i>Spirogyra</i> spp.			x					
<i>Staurastrum</i> spp.							x	
<i>Staurastrum chaetoceras</i>							x	
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>			8957,03	0,145			x	
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium</i> spp.					22,25	1,152		
<i>Ceratium hirundinella</i>			7,00	0,474	204,70	11,825	x	
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>			x		16,02	0,318		
<i>Kolkwitzia acuta</i>							x	
<i>Peridiniopsis polonicum</i>					20,47	0,303	x	
<i>Peridinium</i> spp.					10,68	0,429	x	
Kl. Xanthophyceae								
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i>			x				x	
Unbestimmte Flagellaten								
SUMME		2,389		4,175		27,261		10,131

Stendorfer See – Zooplankton

	28.2.2002	12.6.2002	6.8.2002	16.9.2002
Ciliata				
Ciliata indet.		s	s	s
Trichodina sp.			w	
Rotatoria				
Asplanchna priodonta		s	s	s
Collotheca spp.		w	s	w
Conochiloides natans	s			
Conochiloides dossuarius				w
Conochilus unicornis		h	w	s
Gastropus cf. stylifer		w		
Euchlanis cf. dilatata				s
Filinia longiseta				mi
Filinia terminalis	s			
Kellicottia longispina				s
Keratella cochlearis	s	h	w	mi
K. c. f. tecta			mi	s
Keratella hiemalis	s			
Keratella quadrata		w		s
Polyarthra spp.				w
Polyarthra dolichoptera/vulgaris			w	*
Pompholyx sulcata		mi	w	w
cf. Synchaeta spp.		mi	s	
Trichocerca capucina		s	s	
Trichocerca cf. porcellus			mi	s
Trichocerca similis		s	s	w
Cladocera				
Bosmina (Eubosmina) coregoni		s	s	
Bosmina (Bosmina) longirostris	s			
Ceriodaphnia pulchella			s	s
Chydorus sphaericus			s	s
Daphnia longispina-Komplex Summe	s	w	s	s
Daphnia cucullata		w	s	s
Daphnia hyalina/galeata		s		
Leptodora kindtii		s	s	
Copepoda				
Nauplien	w	w	w	s
Calanoida				
Copepodide		w	s	s
Eudiaptomus graciloides	s	s	s	s
Cyclopoida				
Copepodide	s	s	w	s
Cyclops kolensis	s			
Mesocyclops leuckarti		s	s	s
Thermocyclops crassus		s	s	
Sonstige				
Bivalvia: Dreissena-Larven		w		
Chaoborus sp.				s

Stendorfer See – Makrozoobenthos

26.4.2001	0,5 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	8 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Oligochaeta	2873	3596	2398	4174	2264	1687	1399
Gastropoda							
<i>Acroloxus lacustris</i>	65	t	t				t
<i>Anisus vortex</i>	t						
<i>Bithynia tentaculata</i>	t	44	44				
<i>Gyraulus albus</i>	t						
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	t						
<i>Radix</i> sp.		t					
<i>Valvata piscinalis</i>	t	133	44	t	t	t	t
Bivalvia							
<i>Dreissena polymorpha</i>	t		178				
<i>Pisidium</i> sp.	229	133	133	178	222	133	t
<i>Sphaerium corneum</i>	t	t					
<i>Unio tumidus</i>			t				
Hirudinea							
<i>Glossiphonia complanata</i>	33						
<i>Helobdella stagnalis</i>	131	133					
Hydrachnidia	229	311	577	89			
Crustacea							
<i>Asellus aquaticus</i>	1012						
Ephemeroptera							
<i>Caenis horaria</i>	588		577				
<i>Caenis luctuosa</i>			44				
Heteroptera							
<i>Micronecta</i> sp.	229		266				
Trichoptera							
<i>Athripsodes cinereus</i>	33						
<i>Molanna angustata</i>	65						
<i>Mystacides nigra</i>	33						
<i>Mystacides</i> sp.	33						
Diptera							
Chaoboridae							
<i>Chaoborus flavicans</i>			44		1199	3330	5261
Chironomidae							
<i>Clinotanytus nevosus</i>	33						
<i>Procladius</i> sp.	1208	622	799	666	2486	3863	3885
<i>Tanytus vilipennis</i>					44	89	44
Orthoclaadiinae							
<i>Nanocladius bicolor</i>			44				
Chironominae							
Chironomini							
<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.				1021	666	622	266
<i>Chironomus semireductus</i> -Gr.	98		44				
<i>Chironomus thummi</i> -Gr.	65						
<i>Cryptochironomus</i> sp.	98	89	133	44			
<i>Demicryptochironomus</i> cf. <i>vulne</i>	33						
<i>Dicrotendipes modestus</i>	65	133	178				
<i>Glyptotendipes pallens</i>	229						
<i>Glyptotendipes paripes</i>	98						
<i>Microtendipes</i> cf. <i>pedellus</i>	65						
<i>Polypedilum</i> cf. <i>nubeculosum</i>	33	44				89	
<i>Polypedilum</i> sp.		44					
<i>Tribelos intextus</i>	196						
Tanytarsini							
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	33	44					
<i>Tanytarsus</i> sp.	33	44		44			
Ceratopogonidae	424	89	222	178	44	178	22

Sibbersdorfer See – Ufer- und Unterwasservegetation

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		W
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W
<i>Chlorophyceae</i>	Fädige Grünalgen		D
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		W
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		W
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		Z
<i>Potamogeton pusillus agg.</i>	Zwerg-Laichkraut	3	W
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		W
<i>Sparganium cf. emersum</i>	Einfacher Igelkolben		W
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		Z

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		W
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		D
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe		W
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		D
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		Z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		W
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gewöhnlicher Froschlöffel		W
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		D
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		Z
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz		W
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel		Z
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		W
<i>Berula erecta</i>	Berle		W
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		Z
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume		Z
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		Z
<i>Cardamine pratensis agg.</i>	Wiesen-Schaumkraut		Z
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		Z
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		D
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge		Z
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		W
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		W
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge		W
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		Z
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge		W
<i>Carex vesicaria</i>	Blasen-Segge		Z
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut		Z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		W
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		Z
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		Z
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		W
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		Z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		Z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		W
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		Z
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		Z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		W
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		Z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		Z
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		W
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		Z
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		Z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		Z
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		Z
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		Z
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Wassernabel		Z
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		Z
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		Z
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Birse		W
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		Z
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Birse		Z
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		Z
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		W
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee		Z
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke		W
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		Z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		Z
<i>Lysimachia thyrsoflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	W
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		Z
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		W
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		Z
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fiebersklee	3	W
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht		Z
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		Z
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		D
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		W
<i>Polygonum hydropiper</i>	Wasserpfeffer		W
<i>Populus spec.</i>	Pappel		W
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		Z
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge		W
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		W
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		W
<i>Ranunculus lingua</i>	Zungen-Hahnenfuß	3	W
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		Z
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		Z
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		Z
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		Z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		Z
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		W
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		Z
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		W
<i>Salix spec.</i>	Weide		Z
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		W
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		W
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		W
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		W
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		Z
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		Z
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		Z
<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	Z
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	W
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		Z
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack	3	W
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		Z
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		W
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		Z
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		Z
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		Z
<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	3	W

Sibbersdorfer See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129174

Probenahmedatum		28.2.2002	12.6.2002	7.8.2002	16.9.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		14:30	14:30	14:15	14:00
Windrichtung		SW	S	NO	N
Windstärke	Bft.	4-5	2-3	3-4	1-2
Lufttemperatur	°C	4,7	15,2	21,7	17,1
Luftdruck	hPa	991	1010	1013	1012
Sichttiefe	m	0,60	1,10	0,60	0,50
Entnahmetiefe	m	1 4,5	1 7	1 7	1 7
Wassertemperatur	°C	4,8	19,6 19,4	21,6 18,0	18,6 18,4
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	49,3	50,1 50,7	41,2 47,0	42,9 41,8
pH - Wert		8,46	8,55 8,32	8,65 7,66	8,95 8,80
Farbe		38	37 1	37 1	37 37
Trübung		5	5 3	3 3	5 5
Geruch		1	1 1	1 32	1 1
Sauerstoff	mg/l	13,4 13,4	10,1 7,2	12 1,1	10,3 9
O ₂ -Sättigungsindex	%	107 94	111 78	136 12	110 96
TOC	mg/l	10	9,4 9,5	13 9,7	13 14
DOC	mg/l	7,9	9,0 8,9	10 9,3	10 11
SAK bei 254 nm	l/m	26,2	23,7 23,5	30,2 28,5	27,6 29,7
SAK bei 436 nm	l/m	1,0	0,9 0,9	1,4 1,2	1 2,7
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	3,64	3,82 3,84	3,05 3,69	3,21 3,23
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,05	0,08 -	0,10 -	0,21 0,14
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	- 0,02	- 0,2	- -
Hydrogencarbonat	mg/l	222	233 234	186 225	196 197
Chlorid	mg/l	23	25 24	22 22	23 26
Ammonium-N	mg/l	0,011	0,062 0,209	0,025 0,262	0,014 0,018
Nitrit-N	mg/l	0,022	0,019 0,017	0,0063 0,011	0,0031 0,0023
Nitrat-N	mg/l	2,33	0,201 0,191	<0,05 <0,05	<0,05 <0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	3,4	1,5 1,3	2,0 1,1	1,8 2,0
o-Phosphat-P	mg/l	0,01	0,052 0,072	0,036 0,241	0,150 0,092
Gesamtphosphor	mg/l	0,09	0,15 0,13	0,21 0,33	0,30 0,29
Sulfat	mg/l	28,8	30,3 29,9	30,2 26,8	25,5 24,2
SiO ₂	mg/l	2,94	8,16 9,37	18,2 27,5	21,1 21,0
Natrium	mg/l	11,5			
Kalium	mg/l	4,0			
Calcium	mg/l	81			
Magnesium	mg/l	5,94			
Eisen	mg/l	0,43			
Mangan	mg/l	0,054			
Aluminium	mg/l				
Chlorophyll a	µg/l	59	53	100	126
Phaeophytin	µg/l	2	6	6	6

Sibbersdorfer See – Phytoplankton

	18.2.2002		12.6.2002		7.8.2002		16.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.			x		x			
<i>Anabaena</i> sp.			117,30	0,069				
<i>Anabaena compacta</i>					x			
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. perturbata</i>					28327,33	2,776	x	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			19,13	0,040	381,36	0,454	x	
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> (Fäden)					x		x	
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Fäden)					145,28	0,158	x	
<i>Microcystis</i> spp.			x		15694,13	1,538	23062,86	0,953
<i>Microcystis aeruginosa</i>			4511,50	0,442	*		115492,6	11,317
<i>Microcystis flos-aque</i>					*			
<i>Microcystis viridis</i>					3694,75	0,391	24073,73	1,580
<i>Microcystis wesenbergii</i>			x		8241,40	0,935	42152,68	4,782
<i>Pseudanabaena limnetica</i>	x							
<i>Woronichinia naegeliana</i>			933,23	0,036	16346,27	0,567	19875,57	0,690
Unbestimmte trichale Cyanophyteen							x	
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	19,29	0,029	3648,54	7,597			x	
<i>Cryptomonas</i> spp. (> 20 µm)					1442,28	3,180		
<i>Cryptomonas</i> spp. (< 20 µm)					714,00	0,672		
<i>Cryptomonas rostratiformis</i>			149,94	0,931	x			
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	39,27	0,019						
<i>Rhodomonas minuta</i>	574,77	0,079	2661,15	0,313	x			
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>			x		190,68	0,219		
<i>Aulacoseira granulata</i>	34,71	0,043	x		1856,40	2,345	728,34	0,482
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>					367,71	0,160		
<i>Cyclotella</i> spp.					*		x	
<i>Melosira varians</i>	x		x					
<i>Rhizosolenia</i> sp.					x			
<i>Stephanodiscus</i> spp.	*		x		*		x	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	*							
Zentrale Diatomeen <12µm	20380,48	3,511						
Zentrale Diatomeen 12-20µm					378,42	0,869		
Zentrale Diatomeen >20µm	1688,61	15,637			267,75	1,880		
Ord.: Pennales								
<i>Amphora</i> sp.								
<i>Asterionella formosa</i>	276,79	0,159	x		x			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	x		x					
<i>Nitzschia</i> sp.	x				x			
<i>Nitzschia</i> sp. (epiphytisch)							4179,48	0,342
<i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>			x					
Kl. Euglenophyceae								
<i>Euglena</i> spp.	17,02	0,068						

	18.2.2002		12.6.2002		7.8.2002		16.9.2002	
	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Pandorina morum</i>			x				x	
<i>Phacotus lenticularis</i>							x	
<i>Pteromonas</i> sp.							x	
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>					x		x	
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>							x	
<i>Ankyra judayi</i>			x					
<i>Ankyra lanceolata</i>			x					
<i>Botryococcus braunii</i>			x		x			
<i>Coelastrum astroideum</i>					x			
<i>Crucigeniella</i> sp.							x	
<i>Dictyosphaerium</i> spp.					x			
<i>Monoraphidium contortum</i>	x							
<i>Nephrocytium agardhianum</i>					x			
<i>Oocystis</i> spp.	x		464,10	0,136	x		x	
<i>Pediastrum boryanum</i>			x		x		x	
<i>Pediastrum duplex</i>			x		x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>					x			
<i>Scenedesmus</i> spp.	x		x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	x				x		x	
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	x				x			
<i>Scenedesmus disciformis</i>			x		x			
<i>Schroederia spiralis</i>			x					
<i>Tetraedron caudatum</i>			x		x		x	
<i>Tetraedron minimum</i>					x		x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>	x				x			
<i>Koliella longiseta</i>	x							
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.			x					
<i>Closterium aciculare</i>			x					
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>			223,39	0,103	x		x	
<i>Closterium</i> cf. <i>limneticum</i>			2,20	0,026				
<i>Staurostrum</i> spp.							x	
<i>Staurostrum chaetoceras</i>					x			
Kl. Chrysophyceae								
<i>Mallomonas</i> spp.	x				x			
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>					x		x	
<i>Ceratium hirundinella</i>			2,80	0,232	4,30	0,228	1,90	0,101
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x			
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>					x		x	
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>					x			
<i>Peridiniopsis polonicum</i>					7,40	0,117	26,50	0,421
<i>Peridinium</i> spp.			x		4,50	0,181	x	
Unbestimmte Flagellaten								
SUMME		19,543		9,925		16,669		20,668

Sibbersdorfer See – Zooplankton

	18.2.2002	12.6.2002	7.8.2002	16.9.2002
Ciliata				
<i>Ciliata</i> indet.	w	s	s	s
<i>Epistylis</i> spp.		mi		mi
<i>Tintinnidium/Membranicola</i> spp.	s			
<i>Codonella</i> sp.	h	w	s	
Rotatoria				
<i>Anuraeopsis fissa</i>			s	
<i>Asplanchna priodonta</i>	s			
<i>Collotheca</i> spp.				w
<i>Conochiloides natans</i>	s			
<i>Conochilus unicornis</i>	s	s		
<i>Filinia longiseta</i> v. <i>limnetica</i>				w
<i>Filinia terminalis</i>	s			
<i>Kellicottia longispina</i>	s	s		s
<i>Keratella cochlearis</i>	s	mi	w	mi
<i>K. c. f. tecta</i>		s	mi	w
<i>Keratella hiemalis</i>	s			
<i>Keratella quadrata</i>		w	w	s
<i>Polyarthra dolichoptera/vulgaris</i>			s	w
<i>Pompholyx sulcata</i>		h	mi	mi
cf. <i>Synchaeta</i> spp.		w	s	
<i>Trichocerca rousseleti</i>	s		s	
<i>Trichocerca similis</i>		s	s	w
Cladocera				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>		mi	mi	s
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	s			s
<i>Chydorus sphaericus</i>			mi	s
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex Summe	s	s	w	w
<i>Daphnia cucullata</i>		s	w	w
<i>Daphnia hyalina/galeata</i>	s		s	
Copepoda				
Nauplien	w	w	mi	w
Calanoida				
Copepodide	s	s	s	s
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	s	s	w
Cyclopoida				
Copepodide	s	s	w	s
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>			w	s
<i>Cyclops kolensis</i>	s			
<i>Cyclops vicinus</i>	s			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		s	s	s
<i>Thermocyclops crassus</i>		w	w	s
Sonstige				
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven			s	

Sibbersdorfer See – Makrozoobenthos

	1 m	2-3 m	4 m	5 m	5,5 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Oligochaeta	468	392	1372	873	5257
<i>Stylaria lacustris</i>	88				
Gastropoda					
<i>Acroloxus lacustris</i>		15			
<i>Bithynia tentaculata</i>	t				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	2169			t	
<i>Radix sp.</i>	5				
<i>Valvata piscinalis</i>	15	47	t	t	
Bivalvia					
<i>Anodonta sp.</i>		t			
<i>Dreissena polymorpha</i>	5				
<i>Pisidium sp.</i>	47	249	15	t	t
<i>Sphaerium corneum</i>	t				
Hirudinea					
<i>Erpobdella octoculata</i>	170				
<i>Helobdella stagnalis</i>	47	47			
Hydrachnidia	287	358	47	94	
Crustacea					
<i>Asellus aquaticus</i>	148	1625			
<i>Gammarus pulex</i>		19			
Ephemeroptera					
<i>Caenis horaria</i>	433	1378			
<i>Caenis luctuosa</i>		62			
<i>Caenis sp.</i>		94			
Trichoptera					
<i>Anabolia nervosa</i>	5				
<i>Limnephilus sp.</i>		15			
<i>Molanna angustata</i>	5				
<i>Mystacides longicornis</i>	47				
<i>Triaenodes bicolor</i>					
Diptera					
<u>Chaoboridae</u>					
<i>Chaoborus flavicans</i>		47	235	469	133
<u>Chironomidae</u>					
Tanypodinae					
<i>Procladius sp.</i>		939	133	148	1314
<i>Chironomus cf. plumosus</i>		282	563	516	516
<i>Chironomus sp.</i>	88				
<i>Cryptochironomus sp.</i>	94				
<i>Dicrotendipes modestus</i>		47			
<i>Einfeldia dissidens</i>		47			
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	82				
<i>Glyptotendipes pallens</i>	345	94			
<i>Glyptotendipes paripes</i>	123				
<i>Glyptotendipes sp.</i>	25				
Tanytarsini					
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	47				
<i>Tanytarsus sp.</i>			94		
<u>Ceratopogonidae</u>	276	15	375		47
<i>Bezzia sp.</i>	82				

Großer Eutiner See – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	W
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge		W

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		W
<i>Chlorophyceae</i>	Fädige Grünalgen		D
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		Z
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		W
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		Z
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	W
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		D
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		W
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Zwerg-Laichkraut	3	Z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		W
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		Z

Schwimblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		D
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		Z
<i>Nymphaea spec.</i>	Seerose		W
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Acer campestre</i>	Feld-Ahorn		W
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		Z
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		Z
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Gewöhnliche Roßkastanie		W
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		Z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		Z
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		D
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		W
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		Z
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		W
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		Z
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		Z
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn		W
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		W
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		Z
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume		Z
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		Z
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut		W
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		Z
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge		Z
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		W
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		Z
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge		Z
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		W
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		W
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge		W
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Gegenblättriges Milzkraut		W
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		Z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		Z
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau		W
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele		Z
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		Z
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		W
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		Z
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		W
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		Z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		Z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		Z
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		Z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		Z
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		Z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		Z
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	3	W
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		Z
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		Z
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		Z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		Z
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesen-Bärenklau		W
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		Z
<i>Hottonia palustris</i>	Wasserfeder		Z
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		Z
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiß		W
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		W
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		Z
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		Z
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		Z
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Birse		W
<i>Juncus tenuis</i>	Zarte Birse		W
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		W
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee		W
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		Z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		Z
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		Z
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		Z
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		Z
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht		W
<i>Petasites hybridus</i>	Gewöhnliche Pestwurz		Z
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		Z
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		D

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras		W
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		Z
<i>Populus spec.</i>	Pappel		Z
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		Z
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		Z
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		W
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		Z
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		Z
<i>Reynoutria spec.</i>	Staudenknöterich		W
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		W
<i>Ribes rubrum agg.</i>	Rote Johannisbeere		W
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		Z
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		Z
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere		Z
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		Z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		Z
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer		Z
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		Z
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		D
<i>Salix spec.</i>	Weide		Z
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		Z
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		Z
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		Z
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		W
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke		W
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		Z
<i>Sonchus palustris</i>	Sumpf-Gänsedistel		W
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		Z
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		Z
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		Z
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		Z
<i>Telekia speciosa</i>	Telekie		W
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	W
<i>Tilia spec.</i>	Linde		W
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		Z
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		Z
<i>Ulmus spec.</i>	Ulme		W
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		Z
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		Z
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		Z

Großer Eutiner See – Physikalische und chemische Befunde

EDV- Nr.: 129103

Probenahmedatum		11.2.2002	11.6.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00	09:30
Windrichtung		NW	SW
Windstärke	Bft.	4-5	2-3
Lufttemperatur	°C	8,6	13,6
Luftdruck	hPa	992	1009
Sichttiefe	m	1,60	1,20
Entnahmetiefe	m	1 10 15	1 10 15
Wassertemperatur	°C	6,2	19,1 13,7 11,5
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	46,4	43,3 48,3 50,3
pH - Wert		8,40	8,64 7,64 7,66
Farbe		1	1 1 1
Trübung		3	3 3 3
Geruch		1	1 1 79
Sauerstoff	mg/l	13,6	12,5 0,8 0,3
O ₂ -Sättigungsindex	%	112	136 8 3
TOC	mg/l	6,8	9,3 8,6 8,5
DOC	mg/l	6,0	7,8 7,6 8,1
SAK bei 254 nm	1/m	16,5	17,2 17,9 20,0
SAK bei 436 nm	1/m	0,1	0,6 0,6 0,7
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	3,10	2,83 3,43 3,69
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,03	0,09 - -
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	- 0,18 0,18
Hydrogencarbonat	mg/l	189	173 209 225
Chlorid	mg/l	32	32 33 33
Ammonium-N	mg/l	0,023	0,024 0,684 1,68
Nitrit-N	mg/l	0,0066	0,0066 0,023 0,0018
Nitrat-N	mg/l	0,876	0,085 0,416 <0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	1,7	0,99 1,9 2,4
o-Phosphat-P	mg/l	0,046	0,0066 0,129 0,603
Gesamtposphor	mg/l	0,08	0,065 0,19 0,69
Sulfat	mg/l	32,7	26,2 25,4 23,7
SiO ₂	mg/l	0,247	1,67 5,86 8,49
Natrium	mg/l	17,0	
Kalium	mg/l	3,87	
Calcium	mg/l	69,2	
Magnesium	mg/l	6,70	
Eisen	mg/l	0,064	
Mangan	mg/l	0,027	
Aluminium	mg/l	0,055	
Chlorophyll a	µg/l	18	37
Phaeophytin	µg/l	4	6

Probenahmedatum		5.8.2002			12.9.2002		
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00			14:00		
Windrichtung		O			O		
Windstärke	Bft.	2-3			1-2		
Lufttemperatur	°C	18,4			19,9		
Luftdruck	hPa	1010			1027		
Sichttiefe	m	0,80			0,80		
Entnahmetiefe	m	1	10	15	1	10	15
Wassertemperatur	°C	21,8	18,2	11,5	21,0	17,5	12,5
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	39,3	42,3	58,1	39,6	44,4	60,9
pH - Wert		9,04	7,53	7,47	8,86	7,45	7,21
Farbe		1	1	1	1	1	37
Trübung		3	3	3	3	3	5
Geruch		1	1	99	1	79	99
Sauerstoff	mg/l	13	0,8	0,0	9,7	0	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	149	9	0	107	0	0
TOC	mg/l	11	7,4	9,9	11	8,0	12
DOC	mg/l	10	7,1	7,6	8,3	7,4	11
SAK bei 254 nm	l/m	30,4	18,0	18,4	18,6	20,2	32,8
SAK bei 436 nm	l/m	1,4	0,6	0,8	0,6	0,8	1,7
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	4,79	2,81	2,67	2,73	3,16	5,17
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,25	-	-	0,16	-	-
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	0,16	0,34	-	0,24	0,56
Hydrogencarbonat	mg/l	292	171	163	167	193	315
Chlorid	mg/l	30	30	34	30	30	35
Ammonium-N	mg/l	0,034	0,473	5,370	0,014	1,34	8,47
Nitrit-N	mg/l	0,0012	0,016	0,0031	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrat-N	mg/l	<0,05	0,066	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	1,3	1,1	6,0	1,1	1,8	k.W.
o-Phosphat-P	mg/l	0,051	0,227	2,27	0,194	0,594	2,34
Gesamtposphor	mg/l	0,16	0,25	2,4	0,25	k.W.	3,0
Sulfat	mg/l	23,4	22,9	10,9	19,9	16,8	13,6
SiO ₂	mg/l	9,470	12,10	14,5	12,4	13,7	17,4
Natrium	mg/l						
Kalium	mg/l						
Calcium	mg/l						
Magnesium	mg/l						
Eisen	mg/l						
Mangan	mg/l						
Aluminium	mg/l						
Chlorophyll a	µg/l	73			51		
Phaeophytin	µg/l	3			3		

Großer Eutiner See – Phytoplankton

	11.2.2002		11.6.2002		5.8.2002		12.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.			x		x		x	
<i>Anabaena circinalis</i>					3563,56	1,794		
<i>Anabaena compacta</i>					x			
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. perturbata</i>					x		8888,79	0,871
<i>Anabaena planctonica</i>					3920,05	1,544		
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			x		556,15	0,591	54,73	0,083
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Fäden)					x			
Aphanotheceaceae indet.			x					
<i>Microcystis</i> spp.			x					
<i>Microcystis aeruginosa</i>					14115,62	0,927	23303,22	1,530
<i>Microcystis viridis</i>					1167,68	0,114	79635,78	7,804
<i>Microcystis wesenbergii</i>					5260,17	0,597	2449,55	0,278
<i>Woronichinia naegeliana</i>			4556,37	0,213	6432,47	0,158	7035,72	0,172
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	6,37	0,006	124,85	0,198			88,53	0,141
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	x							
<i>Rhodomonas minuta</i>	220,22	0,032	4608,33	0,415	x		x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Aulacoseira</i> sp.	x							
<i>Aulacoseira granulata</i>	183,81	0,169	3298,68	4,167	109,47	0,199	404,06	0,397
<i>Cyclotella</i> spp.	*				x		x	
<i>Melosira varians</i>					x			
<i>Stephanodiscus</i> spp.	*				x		x	
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	*							
Zentrale Diatomeen <12µm	2609,18	0,407	1298,12	1,011	x			
Zentrale Diatomeen 10-15µm			*					
Zentrale Diatomeen 12-20µm	x							
Zentrale Diatomeen >20µm	363,22	4,038	204,30	1,501				
Ord.: Pennales								
<i>Amphora</i> sp.								
<i>Asterionella formosa</i>	59,40	0,029	44,50	0,026				
<i>Cymatopleura</i> sp.	x							
<i>Fragilaria</i> spp.	x							
<i>Fragilaria crotonensis</i>			51,17	0,083				
<i>Nitzschia</i> sp. (epiphytisch)							5040,84	0,457
<i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>					x			
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	x							

	11.2.2002		11.6.2002		5.8.2002		12.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.					x			
<i>Pandorina morum</i>			x				x	
<i>Phacotus lenticularis</i>	x							
Ord.: Chlorococcales								
<i>Ankyra judayi</i>			x					
<i>Ankyra lanceolata</i>			x					
<i>Botryococcus braunii</i>							x	
<i>Coelastrum astroideum</i>			55559,64	5,438				
<i>Dictyosphaerium</i> spp.			9086,84	0,597				
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>			1038,50	0,043				
<i>Lagerheimia genevensis</i>					x			
<i>Monoraphidium contortum</i>					x			
<i>Monoraphidium minutum</i>					x			
<i>Nephrocytium agardhianum</i>					x			
<i>Oocystis</i> spp.			10709,49	1,184				
<i>Pediastrum boryanum</i>	x						x	
<i>Pediastrum duplex</i>			x		x			
<i>Scenedesmus</i> spp.	x		x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					x			
<i>Tetraedron minimum</i>					x			
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	x		x				x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>					x			
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.	x				x		x	
<i>Closterium aciculare</i>			x		x		x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>			x		x			
<i>Staurastrum</i> spp.	x		x		x		x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>					x			
<i>Mallomonas</i> spp.	x							
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>	x				x			
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>			x					
<i>Ceratium hirundinella</i>			x				3,50	0,178
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x			
<i>Peridiniopsis polonicum</i>							4,30	0,058
<i>Peridinium</i> spp.			x					
Unbestimmte Flagellaten	x		x					
SUMME		4,682		14,876		5,923		11,968

Großer Eutiner See – Zooplankton

	11.2.2002	11.6.2002	5.8.2002	12.9.2002
Ciliata				
Ciliata indet.	w	s	s	s
<i>Epistylis</i> spp.		mi	w	
<i>Tintinnidium/Membranicola</i> spp.	s			
<i>Codonella</i> sp.	mi			s
Rotatoria				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			w	s
<i>Brachionus angularis</i>	s		s	
<i>Collotheca</i> spp.				s
<i>Conochiloides natans</i>	s			
<i>Conochilus unicornis</i>		mi	w	
<i>Euchlanis</i> sp.	s			s
<i>Filinia longiseta</i> v. <i>limnetica</i>			s	s
<i>Filinia terminalis</i>	s			
<i>Kellicottia longispina</i>	s	s	s	
<i>Keratella</i> sp.	s			
<i>Keratella cochlearis</i>	s	w	mi	w
<i>K. c. f. tecta</i>		s	w	w
<i>Keratella quadrata</i>		s	s	
<i>Polyarthra vulgaris</i>			w	s
<i>Pompholyx sulcata</i>		w	mi	w
cf. <i>Synchaeta</i> spp.	s		s	
<i>Trichocerca similis</i>		s	w	s
Cladocera				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>	s	s	w	s
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	s			
<i>Ceriodaphnia</i> sp.				s
<i>Chydorus sphaericus</i>			s	s
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex Summe	s	s	s	s
<i>Daphnia cucullata</i>	s	s	s	s
<i>Daphnia hyalina</i>		s		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			s	s
<i>Leptodora kindtii</i>		s		
Copepoda				
Nauplien	w	w	w	w
Calanoida				
Copepodide	s	s	s	s
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	s	s	s
Cyclopoida				
Copepodide	s		w	s
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>				s
<i>Cyclops</i> sp.	s			
<i>Cyclops</i> cf. <i>abyssorum</i>	s	s		
<i>Cyclops vicinus</i>	s			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		s	w	
<i>Paracyclops fimbriatus</i>		s		
<i>Thermocyclops crassus</i>		s	s	
Sonstige				
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven		s	s	
<i>Chaoborus</i> sp.			s	

Großer Eutiner See – Makrozoobenthos

1998	Transekt 1					Transekt 2				
Tiefen	0,5 m	2 m	5 m	9 m	16 m	0,5 m	2 m	5 m	7 m	10 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Oligochaeta	2545,7	1398,6	2242,2	2397,6	44,4	3035,2	2619,6	976,8	1265,4	1531,8
<i>Stylaria lacustris</i>										
Gastropoda										
<i>Acroloxus lacustris</i>	t								t	
<i>Bithynia leachii</i>						t	t	t	t	
<i>Bithynia tentaculata</i>	32,6	t	t	t	t					t
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	97,9					195,8	22,2			
<i>Valvata piscinalis</i>	t	t	t	t	t	t	88,8		t	t
Bivalvia										
<i>Anodonta anatina</i>		t				t	22,2			
<i>Dreissena polymorpha</i>	32,6	t	t	t		t	22,2	t		t
<i>Pisidium</i> sp.	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
<i>Sphaerium corneum</i>		t						t		
Hydrachnidia	326,4							577,2		
Ephemeroptera										
<i>Caenis horaria</i>	587,5	155,4					155,4	177,6		
<i>Caenis luctuosa</i>	261,1					97,9	44,4			
Heteroptera										
<i>Micronecta</i> sp.	65,3	754,8				65,3	910,2			
Coleoptera										
<i>Donacia</i> sp.						65,3				
Trichoptera										
<i>Oecetis ochracea</i>						32,6				
Diptera										
Chaoboridae										
<i>Chaoborus flavicans</i>		44,4	1309,8	2020,2	976,8			111,0	688,2	
Chironomidae										
Tanypodinae										
<i>Procladius</i> sp.	456,9	88,8	288,6	244,2	155,4		155,4	1021,2	888,0	177,6
Orthoclaudiinae										
<i>Psectrocladius</i> cf. <i>sordidellus</i>							22,2			
Chironominae										
Chironomini										
<i>Chironomus anthracinus</i> -Gr.										
<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.			355,2	244,2	0,0			444,0	155,4	155,4
<i>Chironomus</i> cf. <i>plumosus</i>								88,8	199,8	22,2
<i>Cryptochironomus</i> sp.	1174,9	177,6				97,9	199,8			
<i>Dicrotendipes</i> sp.							22,2			
<i>Dicrotendipes</i> cf. <i>pedellus</i>	97,9					65,3				
<i>Polypedilum</i> cf. <i>nubeculosum</i>	913,8	66,6			22,2	783,3	111,0			
<i>Polypedilum</i> sp.						163,2	976,8			
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	7114,9	621,6				6690,6	777,0	44,4		
Ceratopogonidae	32,6	88,8						111,0		

Kellersee – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	Z
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge		W

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		Z
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W*
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Rauhes Hornblatt		W
<i>Chlorophyceae</i>	Fädige Grünalgen		Z
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		Z
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		W
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		Z
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	Z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		D
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		Z
<i>Potamogeton pusillus agg.</i>	Zwerg-Laichkraut	3	Z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		Z
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben		W
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		Z

* = nur im Wasser treibend in einem Abschnitt gefunden

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		D
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		Z
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		Z
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		Z
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		Z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		Z
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		Z
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		Z
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		Z
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		Z
<i>Aster spec.</i>	Aster		W
<i>Berula erecta</i>	Berle		W
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		Z
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		W
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		W
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		Z
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume		W
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		Z
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut		W
<i>Cardamine pratensis</i> agg.	Wiesen-Schaumkraut		W
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		Z
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		Z
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge		Z
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		W
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		Z
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		W
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		W
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Gegenblättriges Milzkraut		W
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut		Z
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		Z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		W
<i>Cladium mariscus</i>	Binsen-Schneide	2	Z*
<i>Cornus sericea</i>	Weißer Hartriegel		W
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel		W
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		Z
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		Z
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau		W
<i>Cynosurus cristatus</i>	Kammgras		W
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie		Z
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		Z
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		W
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		Z
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		Z
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		Z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		Z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		Z
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		W
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		Z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		Z
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		Z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		Z
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		Z
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		Z
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		Z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		Z
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesen-Bärenklau		W
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		Z
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		Z
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		W
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		Z
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Birse		Z
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Birse		Z
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Birse		Z
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee		W
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		Z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		Z
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich	3	Z
<i>Malus sylvestris</i>	Wild-Apfel		W
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		Z
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fieberklee	3	W
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht		W
<i>Petasites hybridus</i>	Gewöhnliche Pestwurz		Z
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		Z
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		D
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		Z
<i>Populus spec.</i>	Pappel		Z
<i>Populus tremula</i>	Espe		W
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		Z
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge		W
<i>Prunus padus</i>	Trauben-Kirsche		Z
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		Z
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		W
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		Z
<i>Reynoutria japonica</i>	Japanischer Staudenknöterich		W
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		Z
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		W
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		W
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		Z
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		Z
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		Z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		W
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		W
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		W
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		W
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		Z
<i>Salix spec.</i>	Weide		Z
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		Z
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebirse		D
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		Z
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		W
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		Z
<i>Solidago gigantea</i>	Riesen-Goldrute		W
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		Z
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		Z
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		Z
<i>Symphoricarpos albus</i>	Gewöhnliche Schneebeere		W
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	W
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		Z
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		Z
<i>Ulmus spec.</i>	Ulme		Z
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		Z
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	Echter Baldrian		Z
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachungen-Ehrenpreis		W
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		Z

* = nur in einem Abschnitt

Kellersee – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129075

Probenahmedatum		11.2.2002	3.6.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		15:00	09:30
Windrichtung		NW	SO
Windstärke	Bft.	4-5	2-3
Lufttemperatur	°C	8,7	16,9
Luftdruck	hPa	990	1017
Sichttiefe	m	3,10	2,90
Entnahmetiefe	m	1 10 24	1 10 24
Wassertemperatur	°C	5,2	18,2 10,7 9,4
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	48,0	48,7 49,8 50,1
pH - Wert		8,25	8,75 8,01 7,74
Farbe		1	1 1 1
Trübung		3	3 3 3
Geruch		1	1 1 1
Sauerstoff	mg/l	12,6	13,2 7,0 2,8
O ₂ -Sättigungsindex	%	102	139 63 24
TOC	mg/l	6,6	8,5 7,7 8,1
DOC	mg/l	6,2	7,4 7,2 7,4
SAK bei 254 nm	1/m	17,5	18,2 18,5 18,6
SAK bei 436 nm	1/m	0,1	0,5 0,5 0,5
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,98	3,13 3,11 3,17
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	0,13 - -
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,03	- 0,06 0,13
Hydrogencarbonat	mg/l	182	191 190 193
Chlorid	mg/l	34	33 33 33
Ammonium-N	mg/l	0,014	0,028 0,028 0,058
Nitrit-N	mg/l	0,0053	0,030 0,0059 0,011
Nitrat-N	mg/l	0,949	0,696 1,05 1,05
Gesamtstickstoff	mg/l	1,7	1,6 1,8 2,0
o-Phosphat-P	mg/l	0,115	<0,005 0,041 0,072
Gesamtphosphor	mg/l	0,13	0,038 0,057 0,13
Sulfat	mg/l	37,1	40,1 39,0 36,6
SiO ₂	mg/l	0,842	0,828 1,37 3,75
Natrium	mg/l	19,5	
Kalium	mg/l	4,98	
Calcium	mg/l	67,8	
Magnesium	mg/l	7,53	
Eisen	mg/l	0,032	
Mangan	mg/l	0,022	
Aluminium	mg/l	0,010	
Chlorophyll a	µg/l	2	11
Phaeophytin	µg/l	1	1

Probenahmedatum		22.7.2002			10.9.2002		
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:45			10:30		
Windrichtung		NW			NO		
Windstärke	Bft.	5-6			2-3		
Lufttemperatur	°C	14,9			20,6		
Luftdruck	hPa	1005,4			1016		
Sichttiefe	m	2,10			1,40		
Entnahmetiefe	m	1	10	24	1	10	24
Wassertemperatur	°C	18,8	18,7	9,4	20,5	15,9	9,5
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	44,8	45,0	50,6	41,8	46,4	51,1
pH - Wert		8,40	8,39	7,62	8,42	7,56	7,47
Farbe		1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	1	1	79
Sauerstoff	mg/l	8,5	8,4	0,1	9,3	0,9	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	92	91	1	103	9	0
TOC	mg/l	8,2	7,9	7,6	10	7,5	7,9
DOC	mg/l	7,6	7,4	7,4	8,3	7,4	7,9
SAK bei 254 nm	l/m	17,7	17,7	19,4	19,4	19,5	20,8
SAK bei 436 nm	l/m	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,75	2,81	3,38	2,51	2,99	3,55
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0	0	-	0,04	-	-
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	-	0,18	-	0,19	0,26
Hydrogencarbonat	mg/l	168	171	206	206	153	182
Chlorid	mg/l	33	32	33	32	32	33
Ammonium-N	mg/l	0,061	0,067	0,448	0,034	0,160	1,37
Nitrit-N	mg/l	0,021	0,019	0,213	0,0054	0,061	<0,001
Nitrat-N	mg/l	0,36	0,359	0,425	<0,05	0,409	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	1,1	1,1	1,8	0,92	1,2	2,0
o-Phosphat-P	mg/l	0,014	0,014	0,257	0,0052	0,064	0,426
Gesamtposphor	mg/l	0,035	0,039	0,29	0,051	0,078	0,46
Sulfat	mg/l	38,9	37,1	37,8	31,5	34,1	33,1
SiO ₂	mg/l	3,330	3,42	6,68	6,60	5,99	8,57
Natrium	mg/l						
Kalium	mg/l						
Calcium	mg/l						
Magnesium	mg/l						
Eisen	mg/l						
Mangan	mg/l						
Aluminium	mg/l						
Chlorophyll a	µg/l	9			33		
Phaeophytin	µg/l	2			1		

Kellersee – Phytoplankton

	11.2.2002		3.6.2002		22.7.2002		10.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.			248,25	0,024			x	
<i>Anabaena</i> sp.			2428,79	0,117				
<i>Anabaena</i> cf. <i>circinalis</i>							x	
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. perturbata</i>							x	
<i>Anabaena planctonica</i>					x		x	
<i>Anabaena</i> cf. <i>viguieri</i>							x	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			3,60	0,007	x		261,05	0,296
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> (Fäden)							111,23	0,134
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Fäden)							149,82	0,069
<i>Aphanocapsa</i> sp.			x					
Aphanotheceoidae indet.			x					
<i>Chroococcus limneticus</i>			x					
Gomphosphaerioidae indet.								
<i>Limnothrix</i> sp.	x						806,82	0,370
<i>Microcystis aeruginosa</i>					581,56	0,038	30000,12	1,970
<i>Microcystis flos-aque</i>							x	
<i>Microcystis viridis</i>							2758,69	0,270
<i>Microcystis wesenbergii</i>					108,75	0,011	940,99	0,092
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Fäden)	x						242,76	0,054
<i>Planktothrix</i> sp. (Fäden)	24,66	0,065					93,07	0,082
<i>Pseudanabaena</i> spp.	x							
<i>Romeria</i> sp.							x	
<i>Snowella</i> spp.							x	
<i>Snowella litoralis</i>							x	
<i>Woronichinia naegeliana</i>							1980,00	0,051
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	18,65	0,041			120,12	0,191	113,50	0,180
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	225,22	0,104	x		x			
<i>Rhodomonas minuta</i>	360,36	0,049	x		x		x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>					x		x	
<i>Aulacoseira granulata</i>	2,16	0,003			27,90	0,024	x	
<i>Aulacoseira islandica</i>	x							
<i>Cyclotella</i> spp.	*		x					
<i>Rhizosolenia longiseta</i>					x			
<i>Stephanodiscus</i> spp.	*		x				x	
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	*							
Zentrale Diatomeen <12µm	214,50	0,027			x			
Zentrale Diatomeen >20µm	6,41	0,057						
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	13,68	0,007	x		12,96	0,007		
<i>Fragilaria capucina</i>	x							
<i>Fragilaria crotonensis</i>			8,76	0,018			x	
<i>Fragilaria</i> spp.					x		x	
<i>Gyrosigma</i> sp.	x							
<i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>					x			

	11.2.2002		3.6.2002		22.7.2002		10.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Carteria</i> sp.							x	
<i>Pandorina morum</i>			125,84	0,042	x			
<i>Phacotus lenticularis</i>					x		x	
Ord.: Tetrasporales								
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>			x		x		x	
Ord.: Chlorococcales								
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>							x	
<i>Ankyra</i> spp.			1038,48	0,048			x	
<i>Ankyra judayi</i>			*				*	
<i>Ankyra lanceolata</i>			*				*	
<i>Botryococcus braunii</i>			x				x	
<i>Coelastrum</i> spp.			5754,32	0,564				
<i>Coelastrum astroideum</i>			*		x		x	
<i>Coelastrum microporum</i>			*					
<i>Dictyosphaerium</i> spp.			122,98	0,012			x	
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>			217,36	0,021				
<i>Monoraphidium contortum</i>					x			
<i>Nephrocytium agardhianum</i>							x	
<i>Oocystis</i> spp.			150,15	0,024	x		x	
<i>Pediastrum boryanum</i>	x		x				x	
<i>Pediastrum duplex</i>			x		x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>					x		x	
<i>Scenedesmus</i> spp.	x		x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>								
<i>Scenedesmus obtusus</i>					x			
<i>Tetraedron minimum</i>					x			
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>			x					
<i>Planctonema lauterbornii</i>							x	
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> sp.			x		x			
<i>Closterium aciculare</i>					1,30	0,007	x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>			x		36,54	0,013	x	
<i>Staurastrum</i> spp.			x		x		x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>					35,94	0,011		
<i>Dinobryon sociale</i>					x			
<i>Mallomonas</i> spp.	x							
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>					x			
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>			0,20	0,022	10,44	0,545	45,00	2,350
<i>Ceratium hirundinella</i>			0,70	0,048	0,90	0,048	29,88	1,597
<i>Gymnodinium</i> sp.	x							
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>					1,92	0,016	0,90	0,008
<i>Gymnodinium helveticum</i>	x							
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x			
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>					x			
<i>Peridiniopsis polonicum</i>					0,76	0,015	2,70	0,053
<i>Peridinium</i> spp.			x		x		x	
Kl. Xanthophyceae								
<i>Pseudostaurastrum limneticum</i>					x			
Unbestimmte Flagellaten								
	x							
SUMME		0,355		0,947		0,925		7,575

Kellersee – Zooplankton

	11.2.2002	3.6.2002	22.7.2002	10.9.2002
Ciliata				
Ciliata indet.	w		w	s
<i>Epistylis</i> spp.			mi	w
<i>Codonella</i> sp.	s			
Rotatoria				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			s	w
<i>Asplanchna priodonta</i>	s		s	
<i>Collotheca</i> spp.				s
<i>Conochilus unicornis</i>		s	w	s
<i>Gastropus</i> cf. <i>stylifer</i>			s	
<i>Filinia terminalis</i>	s			
<i>Kellicottia longispina</i>	s	s	s	
<i>Keratella cochlearis</i>	s	w	w	w
<i>K. c. f. tecta</i>			s	w
<i>Keratella hiemalis</i>	s			
<i>Keratella quadrata</i>			s	s
<i>Polyarthra</i> sp.	s			
<i>Polyarthra dolichoptera/vulgaris</i>		s		s
<i>Pompholyx sulcata</i>		s		w
cf. <i>Synchaeta</i> spp.	s	s	s	
<i>Trichocerca capucina</i>			s	s
<i>Trichocerca similis</i>			s	w
Cladocera				
<i>Bosmina</i> (<i>Eubosmina</i>) <i>coregoni</i>	s		w	s
<i>Bosmina</i> (<i>Bosmina</i>) <i>longirostris</i>	s	s		
<i>Chydorus sphaericus</i>			s	
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex Summe	s	s	s	s
<i>Daphnia cucullata</i>	s	s	s	s
<i>Daphnia hyalina/galeata</i>	s	s	s	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				s
<i>Leptodora kindtii</i>			s	
Copepoda				
Nauplien	w	w	mi	w
Calanoida				
Copepodide	s	s	w	w
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	s	s	s
Cyclopoida				
Copepodide	w	s	s	s
<i>Cyclops</i> cf. <i>abyssorum</i>	s	s		
<i>Cyclops kolensis</i>	s			
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		s		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>			s	s
<i>Thermocyclops crassus</i>				s
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		s	s	s
Sonstige				
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven			s	

Kellersee – Makrozoobenthos

1998	Transekt 1					Transekt 2				
Tiefen	0,5 m	2 m	5 m	10 m	19 m	0,5 m	2 m	5 m	10 m	25 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Hydrozoa										
Hydra sp.		22,2								
Oligochaeta	2023,5	1620,6	177,6	133,2	1443,0	1305,5	2442,0	22,2	1887,0	0,0
Stylaria lacustris	32,6									
Gastropoda										
Acroloxus lacustris	t									
Anisus vortex	t					t	t			
Bithynia tentaculata	32,6		t	t		130,5				
Gyraulus albus	t									
Planorbis planorbis		t				t				
Potamopyrgus antipodarum	32,6	t				t	22,2			
Radix ovata		t	t							
Theodoxus fluviatilis	t		t			t	t		t	
Valvata cristata										
Valvata piscinalis	t	t	t	22,2	t	32,6	44,4		t	
Bivalvia										
Anodonta anatina		t	22,2							
Anodonta cygnea										
Dreissena polymorpha		t	22,2	t		t	t	t	t	
Pisidium sp.	t	t		t		t	t		44,4	t
Sphaerium corneum							t		t	
Unio tumidus			t							
Hirudinea										
Erpobdella octoculata		44,4				130,5				
Helobdella stagnalis		44,4				130,5				
Hydrachnidia		111,0	88,8			32,6				
Crustacea										
Asellus aquaticus		199,8				97,9				
Ephemeroptera										
Caenis horaria	195,8	510,6	22,2			32,6	510,6	22,2		
Caenis luctuosa	261,1	421,8				130,5	199,8			
Caenis robusta	32,6	88,8								
Centroptilum luteolum							22,2			
Cloeon dipterum										
Heteroptera										
Herperocorixa sahlbergi										
Trichoptera										
Limnephilidae										
Mystacides sp.										
Diptera										
Chaoboridae										
Chaoborus flavicans		44,4	1154,4	177,6	10966,8		22,2		133,2	5394,6
Chironomidae										
Procladius sp.	130,5	266,4	444,0	66,6	44,4		177,6	44,4	199,8	
Orthocladiinae										
Corynoneura sp.										
Cricotopus sp.	32,6									
Psectrocladius cf. sordidellus	65,3									
Chironominae										
Chironomini										
Chironomus plumosus-Gr.		66,6	199,8		266,4			333,0	222,0	66,6
Chironomus cf. plumosus		22,2							199,8	
Chironomus sp.			44,4	lm	22,2		22,2			
Chironomus cf. tentans		22,2								
Cryptochironomus sp.	195,8	111,0					44,4	22,2		
Demeijera rufipes			244,2							
Dicrotendipes sp.		732,6								
Glyptotendipes sp.	130,5	22,2				32,6	22,2			

Dieksee – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armleuchteralge	3	
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge		

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Rauhes Hornblatt		
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gemeines Brunnenmoos		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	3	
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		
<i>Potamogeton x nitens</i>	Glanz-Laichkraut		
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Zwerg-Laichkraut	3	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		W
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		Z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Abies alba</i>	Weiß-Tanne	-	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	-	
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus	-	
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgabel	-	
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgabel	-	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch	-	
<i>Aesculus hippocastaneum</i>	Gemeine Roßkastanie	-	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras	-	
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	-	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel	-	
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke	-	
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	-	
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	-	
<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	-	
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz	-	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	-	
<i>Arctium lappa</i>	Große Klette	-	
<i>Arum maculatum</i>	Gefleckter Aronstab	-	

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Berula erecta</i>	Berle	-	
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	-	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	-	
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn	-	
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	-	
<i>Calystegia sepium</i>	Echte Zaunwinde	-	
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	-	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge	-	
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge	-	
<i>Carex pendula</i>	Hänge-Segge	-	
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzyper-Segge	-	
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge	-	
<i>Carex sylvatica</i>	Wald-Segge	-	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Taumel-Kälberkropf	-	
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Gegenblättriges Milzkraut	-	
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut	-	
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel	-	
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	-	
<i>Clematis vitalba</i>	Gemeine Waldrebe	-	
<i>Convallaria majalis</i>	Maiglöckchen	-	
<i>Cornus sanguinea</i>	Blutroter Hartriegel	-	
<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	-	
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweigriffeliger Weißdorn	-	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	-	
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau	-	
<i>Dactylis glomerata</i>	Knäuelgras	-	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie	-	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Draht-Schmieie	-	
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn	-	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gemeiner Wurmfarne	-	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Behaartes Weidenröschen	-	
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm	-	
<i>Euonymus europaeus</i>	Europäisches Pfaffenhütchen	-	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Gemeiner Wasserdost	-	
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	-	
<i>Fallopia sachalinensis</i>	Sachalin-Staudenknöterich	-	
<i>Festuca altissima</i>	Wald-Schwingel	-	
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß	-	
<i>Filipendula ulmaria ssp. denudata</i>	Echtes Mädesüß	-	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	Gemeines Brunnenmoos	-	
<i>Franula alnus</i>	Faulbaum	-	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	-	
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut	-	
<i>Galium odoratum</i>	Waldmeister	-	
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut	-	
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchschnabel	-	
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	-	
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	-	
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	-	
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden	-	
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden	-	

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Hedera helix</i>	Gemeiner Efeu	-	
<i>Heracleum manteqazzianum</i>	Riesen-Bärenklau	-	
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gemeiner Bärenklau	-	
<i>Holcus mollis</i>	Weiches Honiggras	-	
<i>Humulus lupulus</i>	Gemeiner Hopfen	-	
<i>Ilex aquifolium</i>	Stechpalme	-	
<i>Impatiens glandulifera</i>	Drüsiges Springkraut	-	
<i>Impatiens noli-tanqere</i>	Echtes Springkraut	-	
<i>Iris pseudacorus</i>	Wasser-Schwertlilie	-	
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse	-	
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse	-	
<i>Juncus tenuis</i>	Sand-Binse	-	
<i>Lamium galeobdolon</i>	Goldnessel	-	
<i>Lapsana communis</i>	Gemeiner Rainkohl	-	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Deutsches Geißblatt	-	
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp	-	
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gemeiner Gilbweiderich	-	
<i>Lythrum salicaria</i>	Gemeiner Blutweiderich	-	
<i>Melica uniflora</i>	Einblütiges Perlgras	-	
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	-	
<i>Milium effusum</i>	Wald-Flattergras	-	
<i>Mycelis muralis</i>	Mauerlattich	-	
<i>Moehringia trinervia</i>	Dreinnervige Nabelmiere	-	
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	-	
<i>Nasturtium microphyllum</i>	Kleinblättrige Brunnenkresse	-	
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee	-	
<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere	-	
<i>Persicaria hydropiper</i>	Pfeffer-Knöterich	-	
<i>Petasites hybridus</i>	Gemeine Pestwurz	-	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras	-	
<i>Phragmites australis</i>	Gemeines Schilf	-	
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Teufelskralle	-	
<i>Picea abies</i>	Gemeine Fichte	-	
<i>Plantago major s.l.</i>	Breit-Wegerich	-	
<i>Poa nemoralis</i>	Hain-Rispengras	-	
<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras	-	
<i>Polygonatum multiflorum</i>	Vielblütige Weißwurz	-	
<i>Populus alba</i>	Silber-Pappel	-	
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	-	
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	-	
<i>Primula elatior</i>	Wald-Primel	-	
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	-	
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	-	
<i>Prunus serotina</i>	Späte Traubenkirsche	-	
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	-	
<i>Ranunculus auricomus agg.</i>	Gold-Hahnenfuß	-	
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	-	
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	-	
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere	-	
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse	-	
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	Brombeere	-	

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	-	
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer	-	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer	-	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfbblätteriger Ampfer	-	
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide		
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		
<i>Salix x multinervis</i>	Vielnervige Weide		
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide		
<i>Salix purpurea</i>	Purpur-Weide		
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide		
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide		
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gemeine Teichsimse		
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Waldsimse		
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knoten-Braunwurz		
<i>Scutellaria galericulata</i>	Gemeines Helmkraut		
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		
<i>Sparanium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere		
<i>Stellaria nemorum</i>	Hain-Sternmiere		
<i>Tilia platyphyllos</i>	Sommer-Linde		
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme		
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		
<i>Valeriana procurrens</i>	Kriechender Baldrian		
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbunge		
<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball		
<i>Vinca minor</i>	Kleines Immergrün		
<i>Viola riviniana</i>	Hain-Veilchen		

Dieksee – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129076

Probenahmedatum		7.2.2002	5.6.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		13:00	13:30
Windrichtung		W	O
Windstärke	Bft.	2-3	5-6
Lufttemperatur	°C	7,9	22,7
Luftdruck	hPa	1010,9	1004
Sichttiefe	m	4,50	3,20
Entnahmetiefe	m	1 10 37	1 10 24 37
Wassertemperatur	°C	4,6	18,5 13,4 8,3 7,6
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	46,4	47,0 47,5 47,9 48,2
pH - Wert		8,18	8,73 8,40 8,02 7,89
Farbe		1	1 1 1 1
Trübung		3	3 3 3 3
Geruch		1	1 1 1 1
Sauerstoff	mg/l	-	11,3 9,1 7 5,2
O ₂ -Sättigungsindex	%	-	122 88 60 44
TOC	mg/l	5,8	7,7 7,2 6,8 7,5
DOC	mg/l	5,8	7,1 6,8 6,6 7,1
SAK bei 254 nm	l/m	14,3	15,5 15,5 15,3 15,7
SAK bei 436 nm	l/m	0,4	0,2 0,3 0,2 0,3
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,62	2,85 2,86 2,86 2,89
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,04	0,12 0,04 - -
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	- - 0,06 0,08
Hydrogencarbonat	mg/l	160	174 174 174 176
Chlorid	mg/l	36	35 35 35 35
Ammonium-N	mg/l	0,011	0,022 0,097 0,088 0,34
Nitrit-N	mg/l	0,0029	0,011 0,034 0,013 0,03
Nitrat-N	mg/l	0,704	0,421 0,441 0,683 0,515
Gesamtstickstoff	mg/l	1,1	1,2 1,3 1,4 1,6
o-Phosphat-P	mg/l	0,087	0,011 0,043 0,070 0,125
Gesamtphosphor	mg/l	0,10	0,041 0,065 0,092 0,16
Sulfat	mg/l	39,9	44,1 42,3 42,3 41,7
SiO ₂	mg/l	5,84	0,661 1,02 3,11 4,42
Natrium	mg/l	20,8	
Kalium	mg/l	4,93	
Calcium	mg/l	62,2	
Magnesium	mg/l	7,64	
Eisen	mg/l	0,014	
Mangan	mg/l	0,012	
Aluminium	mg/l	0,013	
Chlorophyll a	µg/l	2	8
Phaeophytin	µg/l	0	1

Probenahmedatum		24.7.2002				17.9.2002			
Uhrzeit [ME(S)Z]		13:30				13:30			
Windrichtung		NW				NW			
Windstärke	Bft.	4-5				2-3			
Lufttemperatur	°C	17,4				18,4			
Luftdruck	hPa	1004,4				1011			
Sichttiefe	m	2,40				1,90			
Entnahmetiefe	m	1	10	Mitte Hypol.		1	10	Mitte Hypol.	
Wassertemperatur	°C	18,3	16,3	8,5	7,9	19,2	17,4	8,6	7,9
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	43,4	45,5	47,8	48,9	41,7	44,2	48,1	49,9
pH - Wert		8,38	7,98	7,62	7,74	8,38	7,62	7,57	7,57
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	1	1	1	1	99
Sauerstoff	mg/l	9,1	4,9	2,0	0,4	8,6	1,0	0,3	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	98	50	17	3	93	10	3	0
DOC	mg/l	7,3	6,8	6,7	7,0	8,0	7,0	6,8	7,6
DOC	mg/l	6,9	6,6	6,4	6,9	7,4	6,7	6,7	7,3
SAK bei 254 nm	l/m	15,2	14,8	15,5	16,7	16	15,4	16	17,7
SAK bei 436 nm	l/m	0,4	0,3	0,3	1,0	0,6	0,5	0,6	0,6
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,47	2,65	2,81	2,97	2,32	2,57	2,94	3,26
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	-	-	-	-	-	-	-
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l		0,09	0,16	0,15	0,04	0,18	0,22	0,21
Hydrogencarbonat	mg/l	151	162	171	181	142	157	179	199
Chlorid	mg/l	34	35	36	35	34	34	35	35
Ammonium-N	mg/l	0,059	0,075	0,028	0,334	<0,01	0,015	0,216	1,49
Nitrit-N	mg/l	0,0098	0,0067	0,0048	0,114	0,0022	0,026	0,174	<0,001
Nitrat-N	mg/l	0,131	0,244	0,765	0,355	<0,05	0,198	0,355	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	0,86	0,93	1,3	1,5	0,71	0,81	1,2	1,9
o-Phosphat-P	mg/l	0,0083	0,013	0,124	0,219	0,0031	0,0062	0,164	0,434
Gesamtphosphor	mg/l	0,031	0,029	0,14	0,24	0,038	0,028	0,22	0,49
Sulfat	mg/l	39,3	40,7	40,3	41,2	37,2	38,4	35,2	35,3
SiO ₂	mg/l	2,34	3,13	5,30	7,01	3,75	3,70	5,57	7,73
Natrium	mg/l								
Kalium	mg/l								
Calcium	mg/l								
Magnesium	mg/l								
Eisen	mg/l								
Mangan	mg/l								
Aluminium	mg/l								
Chlorophyll a	µg/l	6				17			
Phaeophytin	µg/l	2				1			

Dieksee – Phytoplankton

	7.2.2002		5.6.2002		24.7.2002		17.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.			165,71	0,016			x	
<i>Anabaena</i> sp.			1678,59	0,093				
<i>Anabaena flos-aquae</i>					111,64	0,014		
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. perturbata</i>							x	
<i>Anabaena planctonica</i>							x	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			x		1,89	0,002	20,02	0,020
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> (Fäden)							56,48	0,056
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Fäden)							25,02	0,015
<i>Aphanotheceoidae</i> indet.			35178,51	0,018	x		x	
<i>Aphanothece</i> <i>bachmannii</i>							x	
<i>Limnothrix</i> sp.							813,96	0,212
<i>Microcystis aeruginosa</i>					555,26	0,054	64198,20	6,291
<i>Microcystis viridis</i>							1320,61	0,141
<i>Microcystis wesenbergii</i>					36,25	0,004	215,42	0,024
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	x						x	
<i>Planktothrix</i> sp. (Fäden)	0,80	0,003					x	
<i>Pseudanabaena</i> spp.							x	
<i>Romeria</i> sp.							x	
<i>Snowella lacustris</i>							x	
<i>Snowella litoralis</i>							x	
<i>Woronichinia naegeliana</i>			x		33,04	0,001	3352,83	0,086
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	2,09	0,005	x		68,25	0,142	67,21	0,120
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	61,49	0,027						
<i>Rhodomonas minuta</i>	270,98	0,037	700,97	0,099	165,88	0,019	649,74	0,073
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>					x		x	
<i>Aulacoseira</i> spp.	2,22	0,008						
<i>Aulacoseira granulata</i>	*				55,05	0,037	x	
<i>Aulacoseira islandica</i>	*							
<i>Cyclotella</i> spp.	*				x			
<i>Melosira varians</i>	x							
<i>Stephanodiscus</i> spp.					x		x	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>	*							
Zentrale Diatomeen <12µm	x						x	
Zentrale Diatomeen >30µm	3,30	0,046						
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	35,53	0,018			12,87	0,007	x	
<i>Fragilaria capucina</i>	x				x			
<i>Fragilaria crotonensis</i>	x				12,42	0,022	x	
<i>Fragilaria</i> spp.					x			

	7.2.2002		5.6.2002		24.7.2002		17.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Carteria</i> sp.							77,22	0,172
<i>Chlamydomonas</i> spp.			642,56	0,075				
Pandorina/Eudorina			40,32	0,026				
<i>Pandorina morum</i>			10,08	0,003	x			
<i>Phacotus lenticularis</i>			x		x		x	
Ord.: Tetrasporales								
<i>Paulschulzia tenera</i>							x	
Ord.: Chlorococcales								
<i>Ankistrodesmus</i> sp.							x	
<i>Ankyra</i> spp.			1369,50	0,067				
<i>Ankyra judayi</i>			*					
<i>Ankyra lanceolata</i>			*					
<i>Botryococcus braunii</i>			x				x	
<i>Coelastrum astroideum</i>			1077,44	0,106	x			
<i>Coelastrum astroideum</i> , groß			189,28	0,148				
<i>Coelastrum reticulatum</i>					x			
<i>Dictyosphaerium</i> spp.					x			
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>			575,12	0,056				
<i>Monoraphidium contortum</i>	x							
<i>Monoraphidium minutum</i>	x				x			
<i>Nephrocytium agardhianum</i>							x	
<i>Oocystis</i> spp.			x				x	
<i>Pediastrum boryanum</i>							x	
<i>Pediastrum duplex</i>					x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>							x	
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>			x				x	
<i>Scenedesmus</i> spp.	x				x		x	
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>					x			
<i>Tetrastrum triangulare</i>							x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Koliella longiseta</i>	x							
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> sp.	x		x				x	
<i>Closterium aciculare</i>	0,20	0,001			0,54	0,003	4,02	0,021
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	x				9,90	0,003	31,39	0,009
<i>Cosmarium</i> sp.							x	
<i>Mougeotia</i> spp.							x	
<i>Staurastrum</i> spp.	x				2,98	0,059		
<i>Staurastrum chaetoceras</i>							x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>					x			
<i>Mallomonas</i> spp.	x						x	
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>	x				x		x	
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>			0,82	0,089	x		0,10	0,005
<i>Ceratium hirundinella</i>			0,14	0,010			7,66	0,428
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>			x					
<i>Gymnodinium helveticum</i>	x							
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x		x	
<i>Peridiniopsis polonicum</i>							0,10	0,002
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.	x							
Unbestimmte Flagellaten	x							
SUMME		0,145		0,805		0,366		7,674

Dieksee – Zooplankton

	7.2.2002	5.6.2002	24.7.2002	17.9.2002
Ciliata				
Ciliata indet.	w	s	w	s
<i>Epistylis</i> spp.			h	s
<i>Codonella</i> sp.	w			s
Rotatoria				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			s	w
<i>Asplanchna priodonta</i>			s	
<i>Collotheca</i> spp.	s		s	s
<i>Conochilus unicornis</i>		w	w	s
<i>Filinia longiseta</i> v. <i>limnetica</i>				s
<i>Filinia terminalis</i>	s			
<i>Kellicottia longispina</i>	s	s	s	s
<i>Keratella cochlearis</i>	s	w	mi	w
<i>K. c. f. tecta</i>		s	w	w
<i>Keratella quadrata</i>		w	s	s
<i>Polyarthra dolichoptera/vulgaris</i>	s	s	w	w
<i>Pompholyx sulcata</i>		s	w	w
cf. <i>Synchaeta</i> spp.	s	s	s	
<i>Trichocerca capucina</i>			w	s
<i>Trichocerca similis</i>			s	w
Cladocera				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>		s	w	w
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	s			
<i>Chydorus sphaericus</i>		s	s	
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex Summe	s	w	s	s
<i>Daphnia cucullata</i>		s	s	s
<i>Daphnia hyalina/galeata</i>	s	s	s	s
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				s
Copepoda				
Nauplien	s	mi	mi	w
Calanoida				
Copepodide	s	mi	w	w
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	s			
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	w	w	s
Cyclopoida				
Copepodide	w	s	w	w
<i>Cyclops cf. abyssorum</i>	s			
<i>Cyclops kolensis</i>	s			
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		s	s	s
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		s	s	s
Sonstige				
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven			mi	s

Dieksee – Makrozoobenthos

30.4.2001	0,5 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	15 m	37,5 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Hydrozoa											
<i>Hydra</i> sp.				89							
Oligochaeta	2024	133	1998	1154	44	133	488	1510	1421	799	
Turbellaria											
<i>Dugesia</i> sp.					89						
<i>Polycelis</i> sp.					89						
Gastropoda											
<i>Acroloxus lacustris</i>	33										
<i>Anisus vortex</i>		t		t							
<i>Bithynia leachii</i>	t		t								
<i>Bithynia tentaculata</i>		t	t	178	44	t	t	t	t		
<i>Gyraulus albus</i>	t	89									
<i>Gyraulus crista</i>						44		t			
<i>Hippeutis complanatus</i>	t										
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1535		t								
<i>Radix</i> sp.	t							t			
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	t		t		44	44		t			
<i>Valvata cristata</i>								t			
<i>Valvata piscinalis</i>	t	t	t	t	t	133	44	t	t	t	
<i>Viviparus viviparus</i>	t										
Bivalvia											
<i>Anodonta anatina</i>			44			t					
<i>Dreissena polymorpha</i>	t	t	t	355	1909	355	t	t	t	t	
<i>Pisidium</i> sp.	t	t	t	133	t		t	89	t	t	
<i>Sphaerium corneum</i>	t							t			
<i>Unio</i> sp.					t						
Hirudinea											
<i>Erpobdella octoculata</i>					178						
<i>Glossiphonia complanata</i>		44			44						
<i>Helobdella stagnalis</i>					133						
Hydrachnidia	65		266	133	133	311	355	222	44	44	
Crustacea											
<i>Asellus aquaticus</i>	65	89			44						
Ephemeroptera											
<i>Caenis horaria</i>	588	622	311	488	133	89					
<i>Caenis luctuosa</i>	163					44					
<i>Caenis</i> sp.	816	44		44							
Heteroptera											
<i>Micronecta</i> sp.		488									
Trichoptera											
<i>Cynurus flavidus</i>					44						
<i>Molanna albicans</i>				44			44				
<i>Molanna angustata</i>	33										
<i>Mystacides</i> sp.						44					
<i>Oecetis ochracea</i>				89							
<i>Orthotrichia</i> sp.	33										
<i>Triaenodes bicolor</i>					44						
Diptera											
Chaoboridae											
<i>Chaoborus flavicans</i>									178	89	599
Chironomidae											
Tanypodinae											
<i>Ablabesmya</i> sp.			44								
<i>Procladius</i> sp.	490	488	266	755	355		266	488	888		22
<i>Tanypus vilipennis</i>		1554									
Prodiamesinae											
<i>Prodiamesa olivacea</i>	33										
Orthocladiinae											
<i>Psectrocladius</i> cf. <i>sordidellus</i>	33										
<i>Zalutschia zalutschicola</i>									44		
Chironominae											
Chironomini											
<i>Chironomus anthracinus</i> -Gr.							89	133			
<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.							89	178	222	355	44
<i>Chironomus</i> sp.	65	178				44				89	67
<i>Cryptochironomus</i> sp.	98		266	89			44				
<i>Dicrotendipes</i> cf. <i>lobiger</i>					44	44					
<i>Dicrotendipes modestus</i>	65	44	977	577	977	710	44				
<i>Endochironomus</i> cf. <i>albipennis</i>	131	89									
<i>Glyptotendipes paripes</i>			44								
<i>Microtendipes chloris</i>	98			400	266	311					
<i>Microtendipes</i> cf. <i>pedellus</i>			44								

Behler See – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Chara contraria</i>	Gegensätzliche Armleuchteralge	3	D
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge		Z

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Alisma gramineum</i>	Grasblättriger Froschlöffel	1	Z
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Rauhes Hornblatt		Z
<i>Chlorophyceae</i>	Fädige Grünalgen		D
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest		Z
<i>Lemna trisulca</i>	Dreifurchige Wasserlinse		W
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	3	Z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut		W
<i>Potamogeton friesii</i>	Stachelspitziges Laichkraut	2	Z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut		D
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut		Z
<i>Potamogeton pusillus</i> agg.	Zwerg-Laichkraut	3	Z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß		Z
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden		Z

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		W
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose		Z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose		W
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		W
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn		Z
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe		W
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus		W
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch		Z
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras		Z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel		W
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle		D
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle		W
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz		Z
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz		Z
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarn		Z
<i>Berula erecta</i>	Berle		W
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke		W
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke		Z
<i>Blysmus compressus</i>	Zusammengedrückte Quellbinse	2	W
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras		Z
<i>Callitriche spec.</i>	Wasserstern		W
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume		Z
<i>Calystegia sepium</i>	Gewöhnliche Zaunwinde		Z
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut		W
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge		W
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge		Z
<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge		Z
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge		Z
<i>Carex elongata</i>	Walzen-Segge		W
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge		W
<i>Carex hirta</i>	Behaarte Segge		Z
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge		W
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge		Z
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzypergras-Segge		W
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge		Z
<i>Circaea lutetiana</i>	Großes Hexenkraut		Z
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel		Z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel		Z
<i>Corylus avellana</i>	Hasel		Z
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingrifflicher Weißdorn		Z
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau		Z
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Breitblättriges Knabenkraut	3	W
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmieie		Z
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn		Z
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfbirse		W
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen		Z
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen		W
<i>Equisetum fluviatile</i>	Teich-Schachtelhalm		W
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm		Z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Wasserdost		Z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche		Z
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel		Z
<i>Festuca rubra agg.</i>	Rot-Schwingel		Z
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß		Z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gewöhnliche Esche		Z
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut		Z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut		Z
<i>Galium uliginosum</i>	Moor-Labkraut	3	W
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		Z
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz		Z
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann		Z
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden		Z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden		Z
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		Z
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen		Z
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewöhnlicher Wassernabel		W
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Vierflügeliges Johanniskraut		Z
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut		W
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie		W
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse		Z
<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse		W

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse		Z
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse		Z
<i>Juncus subnodulosus</i>	Stumpfblütige Binse	3	W
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse		Z
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse		Z
<i>Lolium perenne</i>	Weidelgras		Z
<i>Lonicera periclymenum</i>	Wald-Geißblatt		Z
<i>Lotus uliginosus</i>	Sumpf-Hornklee		Z
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke		Z
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp		Z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut		Z
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	Strauß-Gilbweiderich	3	W
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gewöhnlicher Gilbweiderich		Z
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich		W
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze		Z
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fiebertee	3	W
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras		Z
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Sumpf-Vergißmeinnicht		Z
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang		W
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras		Z
<i>Phragmites australis</i>	Schilf		D
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich		Z
<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras		Z
<i>Polygonum amphibium</i>	Wasser-Knöterich		Z
<i>Populus spec.</i>	Pappel		Z
<i>Populus tremula</i>	Espe		Z
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		Z
<i>Primula veris</i>	Echte Schlüsselblume	3	W
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche		W
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß		Z
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß		Z
<i>Reynoutria spec.</i>	Staudenknöterich		W
<i>Rhinanthus serotinus</i>	Großer Klappertopf	3	W
<i>Ribes grossularia</i>	Stachelbeere		W
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere		Z
<i>Ribes rubrum</i> agg.	Rote Johannisbeere		Z
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse		W
<i>Rubus caesius</i>	Kratzbeere		Z
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere		Z
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere		Z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer		Z
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer		Z
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer		Z
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluß-Ampfer		Z
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide		W
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide		Z
<i>Salix spec.</i>	Weide		Z
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder		Z
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Seebinsse		Z
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Salz-Teichsimse		W
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Wald-Simse		Z
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut		Z

Röhrichte, Bruchwälder, Feuchtgrünland und weitere angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste	Häufigkeit
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten		Z
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche		Z
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben		Z
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse		W
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest		Z
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest		Z
<i>Telekia speciosa</i>	Telekie		W
<i>Thelypteris palustris</i>	Sumpffarn	3	Z
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee		Z
<i>Triglochin palustre</i>	Sumpf-Dreizack	3	W
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben		D
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben		W
<i>Ulmus spec.</i>	Ulme		W
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennnessel		Z
<i>Valeriana dioica</i>	Kleiner Baldrian	3	Z
<i>Valeriana officinalis agg.</i>	Echter Baldrian		Z
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbungen-Ehrenpreis		W
<i>Viburnum opulus</i>	Gewöhnlicher Schneeball		Z

Behler See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.:

Probenahmedatum		7.2.2002	5.6.2002
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00	10:00
Windrichtung		W	NO
Windstärke	Bft.	2-3	4-5
Lufttemperatur	°C	6,8	19,3
Luftdruck	hPa	1010,7	1004
Sichttiefe	m	4,40	2,70
Entnahmetiefe	m	1 10 41	1 10 25 41
Wassertemperatur	°C	4,8	19,0 10,8 6,9 6,1
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	45,1	44,0 45,6 46,4 47,1
pH - Wert		8,23	8,93 8,34 7,91 7,65
Farbe		1	1 1 1 1
Trübung		3	3 3 3 3
Geruch		1	1 1 1 1
Sauerstoff	mg/l	12,9	11,7 7,7 6,8 3
O ₂ -Sättigungsindex	%	101	127 70 56 24
TOC	mg/l	5,7	7,5 6,9 6,9 7,2
DOC	mg/l	5,7	7,0 6,9 6,8 7,0
SAK bei 254 nm	1/m	13,9	14,6 14,8 14,8 15,4
SAK bei 436 nm	1/m	0,4	0,2 0,2 0,2 0,3
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,50	2,58 2,63 2,70 2,78
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,03	0,17 - - -
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	- - 0,07 0,13
Hydrogencarbonat	mg/l	153	157 160 165 170
Chlorid	mg/l	36	36 36 36 36
Ammonium-N	mg/l	0,016	0,024 0,218 0,324 0,79
Nitrit-N	mg/l	0,0038	0,0059 0,022 0,017 0,02
Nitrat-N	mg/l	0,488	<0,05 0,149 0,363 0,246
Gesamtstickstoff	mg/l	0,99	0,83 1,1 1,3 1,8
o-Phosphat-P	mg/l	0,078	<0,005 0,045 0,078 0,194
Gesamtphosphor	mg/l	0,10	0,037 0,063 0,12 0,27
Sulfat	mg/l	41,4	40,1 42,4 42,5 42,7
SiO ₂	mg/l	5,42	0,545 1,45 2,83 4,21
Natrium	mg/l	20,9	
Kalium	mg/l	4,80	
Calcium	mg/l	58,5	
Magnesium	mg/l	7,51	
Eisen	mg/l	0,002	
Mangan	mg/l	0,007	
Aluminium	mg/l	0,009	
Chlorophyll a	µg/l	2	5
Phaeophytin	µg/l	1	1

Probenahmedatum		24.7.2002				17.9.2002			
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00				10:00			
Windrichtung		NW				NW			
Windstärke	Bft.	3-4				2-3			
Lufttemperatur	°C	15,9				17,6			
Luftdruck	hPa	1003,0				1011			
Sichttiefe	m	1,80				1,70			
Entnahmetiefe	m	1	10	Mitte Hypol.		1	10	41	
Wassertemperatur	°C	18,4	15,4	6,4	6,2	19,0	15,2	6,9	6,4
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	41,5	44,1	46,3	47,1	40,6	44,1	46,6	47,3
pH - Wert		8,44	7,88	7,52	7,52	8,46	7,61	7,60	7,51
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	1	1	59	59	79
Sauerstoff	mg/l	10,1	4,4	0,7	0,4	8,9	<0,2	0,4	<0,2
O ₂ -Sättigungsindex	%	109	44	6	3	96		3	
TOC	mg/l	7,2	7,0	6,6	7,1	8,8	6,8	6,9	7,1
DOC	mg/l	7,1	6,8	6,6	6,9	7,8	6,8	6,9	7,0
SAK bei 254 nm	1/m	14,9	14,4	14,9	16,2	16,6	15,6	16,9	15,9
SAK bei 436 nm	1/m	0,3	0,3	0,3	1	0,5	0,6	0,8	0,6
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,27	2,48	2,63	2,73	2,26	2,56	2,69	2,83
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	-	-	-	-	-	-	-
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	0,08	0,15	0,18	-	0,15	0,19	0,22
Hydrogencarbonat	mg/l	138	151	160	167	138	156	164	173
Chlorid	mg/l	35	36	36	36	34	35	36	36
Ammonium-N	mg/l	0,023	0,045	0,029	0,400	0,015	0,177	0,290	0,785
Nitrit-N	mg/l	0,0022	0,0063	0,0059	0,153	<0,001	<0,001	0,151	0,025
Nitrat-N	mg/l	<0,05	0,144	0,706	0,27	<0,05	<0,05	0,181	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	0,69	0,78	1,3	1,4	0,79	0,65	1,1	1,3
o-Phosphat-P	mg/l	0,012	0,038	0,168	0,243	<0,005	0,111	0,221	0,299
Gesamtphosphor	mg/l	0,035	0,054	0,21	0,27	0,053	0,12	0,250	0,35
Sulfat	mg/l	36,9	38,7	39,2	39,5	35,2	36,8	37,7	38,1
SiO ₂	mg/l	1,60	3,08	4,65	5,90	2,63	3,54	4,76	5,83
Natrium	mg/l								
Kalium	mg/l								
Calcium	mg/l								
Magnesium	mg/l								
Eisen	mg/l								
Mangan	mg/l								
Aluminium	mg/l								
Chlorophyll a	µg/l	10				30			
Phaeophytin	µg/l	2				1			

Behler See – Phytoplankton

	7.2.2002		5.6.2002		24.7.2002		17.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> spp.			1490,76	0,062				
<i>Anabaena</i> sp.			x					
<i>Anabaena</i> cf. <i>circinalis</i>							x	
<i>Anabaena compacta</i>							x	
<i>Anabaena flos-aquae</i>					x			
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. perturbata</i>							15202,13	1,490
<i>Anabaena planctonica</i>					x		x	
<i>Anabaena solitaria</i> f. <i>smithii</i>							x	
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Fäden)			5,94	0,008	4,50	0,004	396,27	0,440
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> (Fäden)							421,26	0,416
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Fäden)							164,22	0,073
Aphanotheceidae indet.			66852,15	0,035	x		x	
<i>Aphanothece bachmannii</i>							x	
<i>Cyanodictyon</i> spp.			x					
<i>Limnothrix</i> sp.	x						x	
<i>Microcystis</i> spp.			x					
<i>Microcystis aeruginosa</i>					1458,56	0,096	6550,31	0,430
<i>Microcystis viridis</i>							x	
<i>Microcystis wesenbergii</i>					42,24	0,004	x	
<i>Planktolyngbya</i> sp.							1038,87	0,196
<i>Planktothrix</i> sp. (Fäden)			x				110,67	0,130
<i>Pseudanabaena</i> spp.							x	
<i>Snowella lacustris</i>							x	
<i>Snowella litoralis</i>							x	
<i>Woronichinia naegeliania</i>							1039,10	0,027
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	24,57	0,051	x		146,05	0,183	104,42	0,161
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	39,13	0,020						
<i>Rhodomonas minuta</i>	424,76	0,067	1298,10	0,145	1003,43	0,112	x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales					x		x	
<i>Acanthoceras zachariasii</i>								
<i>Aulacoseira granulata</i>	x				147,42	0,091	x	
<i>Aulacoseira islandica</i>	x							
<i>Cyclotella</i> spp.	*				x			
<i>Melosira varians</i>	x							
<i>Rhizosolenia</i> sp.					x			
<i>Stephanodiscus</i> spp.	*				x			
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	*							
Zentrale Diatomeen <12µm	91,52	0,012			x			
Zentrale Diatomeen >30µm	13,14	0,166						
Ord.: Pennales								
<i>Amphora</i> sp.	x							
<i>Asterionella formosa</i>	61,20	0,033			164,25	0,085	x	
<i>Cymatopleura</i> sp.	x							
<i>Diatoma</i> sp.					x			
<i>Fragilaria crotonensis</i>					162,40	0,269	x	
<i>Fragilaria ulna</i> , klein					4,41	0,009		
<i>Fragilaria ulna</i> , groß					2,43	0,016		
<i>Nitzschia</i> cf. <i>acicularis</i>	x				x			

	7.2.2002		5.6.2002		24.7.2002		17.9.2002	
	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Carteria</i> sp.							481,24	0,884
<i>Pandorina morum</i>			x		x			
<i>Phacotus lenticularis</i>	x				x		x	
Ord.: Tetrasporales								
<i>Paulschulzia tenera</i>					x			
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>							x	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>							x	
<i>Ankyra judayi</i>					x		x	
<i>Botryococcus braunii</i>			x		x		x	
<i>Coelastrum astroideum</i>			596,96	0,058				
<i>Dictyosphaerium</i> spp.							x	
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>			96,46	0,009				
<i>Monoraphidium minutum</i>							x	
<i>Oocystis</i> spp.							x	
<i>Pediastrum boryanum</i>								
<i>Pediastrum duplex</i>			x		x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>							x	
<i>Scenedesmus</i> spp.							x	
<i>Scenedesmus obtusus</i>							x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>	x							
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium aciculare</i>	x				x		x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	x		x		x		x	
<i>Cosmarium</i> spp.							x	
<i>Mougeotia</i> spp.							x	
<i>Staurastrum</i> spp.	x							
<i>Staurastrum chaetoceras</i>							x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon sociale</i>					x		x	
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>	x				x		x	
Kl. Dinophyceae								
<i>Amphidinium/Katodinium</i> spp.							x	
<i>Ceratium furcoides</i>			0,10	0,011	0,56	0,036	2,70	0,110
<i>Ceratium hirundinella</i>			1,38	0,094	0,18	0,009	4,70	0,240
<i>Gonyaulax apiculata</i>							x	
<i>Gymnodinium</i> sp.								
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>			x		x		x	
<i>Gymnodinium helveticum</i>	x							
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x		x	
<i>Peridiniopsis</i> sp.								
<i>Peridiniopsis berolinense</i>					x			
<i>Peridiniopsis polonicum</i>					x		1,10	0,022
<i>Peridinium</i> spp.			0,08	0,004			1,10	0,053
Unbestimmte Flagellaten					x		x	
SUMME		0,349		0,426		0,915		4,671

Behler See – Zooplankton

	7.2.2002	5.6.2002	24.7.2002	17.9.2002
Ciliata				
Ciliata indet.	w	s	w	s
<i>Epistylis</i> spp.			h	
<i>Codonella</i> sp.	w		mi	s
Rotatoria				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>		s	w	s
<i>Asplanchna priodonta</i>			w	
<i>Brachionus diversicornis</i>				s
<i>Collotheca</i> spp.			s	s
<i>Conochilus unicornis</i>		w	w	s
<i>Gastropus</i> cf. <i>stylifer</i>			s	s
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>		s	s	
<i>Filinia longiseta</i>				s
<i>Filinia terminalis</i>	s			
<i>Kellicottia longispina</i>	s	s	s	s
<i>Keratella cochlearis</i>	s	w	mi	w
<i>K. c. f. tecta</i>			w	w
<i>Keratella hiemalis</i>	s			
<i>Keratella quadrata</i>		w	w	w
<i>Notholca</i> sp.	s			
<i>Polyarthra dolichoptera/vulgaris</i>	s	s	mi	s
<i>Pompholyx sulcata</i>			w	s
cf. <i>Synchaeta</i> spp.	s	s	w	s
<i>Trichocerca capucina</i>			w	
<i>Trichocerca similis</i>			w	w
Cladocera				
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>			s	s
<i>Bosmina (Bosmina) longirostris</i>	s	s		
<i>Bythotrephes longimanus</i>		s		
<i>Ceriodaphnia</i> sp.				s
<i>Chydorus sphaericus</i>			s	s
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex Summe	s	w	s	s
<i>Daphnia cucullata</i>		*	*	s
<i>Daphnia hyalina/galeata</i>	s	*	*	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				s
<i>Leptodora kindtii</i>				s
Copepoda				
Nauplien	s	w	mi	w
Calanoida				
Copepodide	s	w	s	s
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	s	s		s
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	s	w	s	s
Cyclopoida				
Copepodide	w	s	w	w
<i>Cyclops</i> cf. <i>abyssorum</i>	s	s		
<i>Cyclops kolensis</i>	s			
<i>Cyclops vicinus</i>		s		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>		s	s	s
<i>Thermocyclops oithonoides</i>		s	s	s
Sonstige				
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven		s	mi	s

Behler See – Makrozoobenthos

4.5.2001	0,5 m	2 m	3 m	5 m	6 m	7 m	8 m	10 m	20 m	35 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Hydrozoa										
<i>Hydra sp.</i>	33		666	89						
Oligochaeta	1437	1154	311	89		133	666	355	2575	
<i>Stylaria lacustris</i>										
Turbellaria										
<i>Dugesia sp.</i>					44					
<i>Polycelis sp.</i>				44		44				
Gastropoda										
<i>Acroloxus lacustris</i>								t		
<i>Anisus vortex</i>							t			
<i>Bithynia tentaculata</i>	t	44	44				t	t		
<i>Gyraulus albus</i>	t									
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	849	888	1066	2264	t	t	t		t	
<i>Radix sp.</i>	t						t			
<i>Valvata piscinalis</i>	t	44	44			t	t	t		
Bivalvia										
<i>Dreissena polymorpha</i>	424	89	222	444	400	t	133	t	t	
<i>Pisidium sp.</i>	33			89	178	89	t	t		
Hirudinea										
<i>Erpobdella octoculata</i>	229									
<i>Helobdella stagnalis</i>	33	44	44							
Hydrachnidia	196	222	266	666	266	44	1554	44		
Crustacea										
<i>Asellus aquaticus</i>	33			89	44					
<i>Gammarus pulex</i>	33									
Ephemeroptera										
<i>Caenis horaria</i>	98	178	622	400	799	533	400			
<i>Caenis luctuosa</i>	555	755	533	133	266	133	89			
<i>Caenis sp.</i>	131		533							
<i>Centroptilum luteolum</i>	33									
Heteroptera										
<i>Micronecta sp.</i>							44			
Trichoptera										
<i>Agraylea multipunctata</i>			44							
<i>Athripsodes cinereus</i>		44								
<i>Cymus flavidus</i>						44				
<i>Molanna angustata</i>	33									
<i>Mystacides longicornis</i>			44	44						
<i>Mystacides sp.</i>				178			222			
<i>Orthotrichia sp.</i>							89			
<i>Oxyethira sp.</i>				89	89	44				
Diptera										
Chaoboridae										
<i>Chaoborus flavicans</i>								89	266	400
Chironomidae										
Tanypodinae										
<i>Conchapelopia melanops</i>				44						
<i>Procladius sp.</i>		89		622		133	178	178	44	
Orthocladinae										
<i>Psectrocladius cf. sordidellus</i>		89								
<i>Psectrocladius cf. calcaratus</i>	33									
Chironominae										
Chironomini										
<i>Chironomus anthracinus-Gr.</i>								355		
<i>Chironomus plumosus-Gr.</i>								710	799	
<i>Chironomus sp.</i>							89		89	
<i>Cryptochironomus sp.</i>	163	44		133						
<i>Demicryptochironomus cf. vulneratus</i>	65						44	44		
<i>Dicrotendipes cf. lobiger</i>	65	89	44		89	44	44			
<i>Dicrotendipes modestus</i>	229	44	89		133	44	89			
<i>Dicrotendipes sp.</i>	33									
<i>Endochironomus cf. albipennis</i>	33	44				44		44		
<i>Microtendipes chloris</i>			44		89	89	89	89		
<i>Microtendipes cf. pedellus</i>				178						
<i>Microtendipes sp.</i>	33									
<i>Paracladopelma sp.</i>		133	44				44			
<i>Paratendipes albimanus</i>			89							
<i>Polypedium cf. nubeculosum</i>	490	2620	1199	799	444	266	977	444	178	44
<i>Polypedium sp.</i>	98	266	44	178	44		444			
<i>Stictochironomus sp.</i>	65	44								
Pseudochironomini										
<i>Pseudochironomus prasinatus</i>	1502	133								
Tanytarsini										
<i>Cladotanytarsus sp.</i>	2677	1776	89		44		89			
<i>Paratanytarsus sp.</i>				44					44	
<i>Tanytarsus sp.</i>	98	133	488	1643	266	44	533	133	44	
<i>Tanytarsus usmaensis</i>		44								
Ceratopogonidae	98		44	89						
<i>Bezzia sp.</i>	163		888	311	44					44

Schwentine-See – Ufer- und Unterwasservegetation

Armleuchteralgenzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge	

Tauchblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	
<i>Callitriche hermaphrodita</i>	Herbst-Wasserstern	SH: 2
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	
<i>Elodea nuttallii</i>	Amerikanische Wasserpest	
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Ähriges Tausendblatt	SH: 3
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut	
<i>Potamogeton lucens</i>	Spiegelndes Laichkraut	SH: 3
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	Stumpfbältriges Laichkraut	SH: 2
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsendes Laichkraut	
<i>Potamogeton pusillus</i>	Zwerg-Laichkraut	SH: 3
<i>Ranunculus aquatilis</i>	Wasser-Hahnenfuß	
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Hahnenfuß	
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden	

Schwimmbblattzone

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose	
<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose	

Röhrichte, Bruchwälder und angrenzende Flächen

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus	
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	
<i>Betula nigra</i>	Schwarz-Birke, Fluss-Birke	
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras	
<i>Calystegia sepium</i>	Gemeine Zaunwinde	
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge	
<i>Carex elata</i>	Steife Segge	
<i>Carex ssp.</i>	Segge	
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Wechselblättriges Milzkraut	
<i>Circaea lutetiana</i>	Gewöhnliches Hexenkraut	
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	
<i>Cirsium vulgare</i>	Gemeine Kratzdistel	
<i>Corylus avellana</i>	Gewöhnliche Haselnuss	
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweiggriffeliger Weißdorn	
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	
<i>Eleocharis palustris</i>	Gemeine Sumpfbinsen, Gemeines Sumpfried	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Zottiges Weidenröschen	
<i>Epilobium roseum</i>	Rosarotes Weidenröschen	
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	

Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	Rote Liste
<i>Festuca gigantea</i>	Riesen-Schwingel	SH: 3
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	
<i>Galium aparine</i>	Klebkraut	
<i>Geranium robertianum</i>	Stinkender Storchenschnabel	
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	
<i>Glyceria maxima</i>	Großer Schwaden	
<i>Humulus lupulus</i>	Hopfen	
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpf-Schwertlilie	
<i>Juncus acutiflorus</i>	Spitzblütige Binse	
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse	
<i>Lycopus europaeus</i>	Gemeiner Wolfstrapp	
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	
<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze	
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	
<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras	
<i>Phragmites australis</i>	Schilfrohr	
<i>Picea abies</i>	Fichte, Rottanne	
<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	
<i>Populus x canadensis</i>	Kanadische Pappel	
<i>Prunus avium</i>	Süss-Kirsche	
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Trauben-Kirsche	
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe, Schwarzdorn	
<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluss-Ampfer	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Echtes Pfeilkraut	
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	
<i>Salix babylonica</i>	Trauer-Weide	
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	
<i>Salix fragilis</i>	Bruch-Weide	
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide	
<i>Salix triandra</i>	Mandel-Weide	
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Sumpf-Binse, Flecht-Simse	
<i>Scutellaria galericulata</i>	Sumpf-Helmkraut	
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben	
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest	
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben	SH: 3
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben	
<i>Ulmus laevis</i>	Flatter-Ulme	
<i>Urtica dioica</i>	Große Brennessel	

Schwentine-See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.:

Probenahmedatum		25.3.2004	24.5.2004		28.6.2004		4.8.2004	
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:30	11:00		11:00		10:00	
Windrichtung		NW	NW		W			
Windstärke	Bft.	1-2	3-4		2-3			
Lufttemperatur	°C	4,4	12,1		15,4		20	
Luftdruck	hPa	1016	1017		1014			
Sichttiefe	m	1,80	4,10		1,90		1,00	
Entnahmetiefe	m	1	1	10	1	10	1	9
Wassertemperatur	°C	5,8	14,0	9,8	16,6	15,2	23,5	16,4
pH - Wert		9,06	8,27	7,70	8,41	7,67	9,15	7,39
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	46,3	45,1	47,3	45,8	47,3	38,5	47,1
Farbe		1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	39	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l	16,2	9,4	0,4	8,9	5,6	21,6	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	128	91	5	90	57	253	0
TOC	mg/l	8,2	7,3	8,0	7,8	7,1	9,4	6,8
DOC	mg/l	6,5	6,8	6,4	6,8	6,4	7,6	6,6
TIC	mg/l	26	25	31	26	29	16	29
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,43	2,27	2,83	2,34	2,50	1,42	2,53
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,18			0,04		0,1	
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l		0,04	0,23		0,15		0,2
Hydrogencarbonat	mg/l	126	138	173	138	153	74	154
Chlorid	mg/l	49	51	50	51	51	52	51
Ammonium-N	mg/l	0,012	0,148	0,628	<0,01	0,385	0,015	0,230
Nitrit-N	mg/l	0,0053	0,0035	0,0018	0,0010	0,0014	<0,001	<0,001
Nitrat-N	mg/l	0,157	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	0,96	0,81	1,4	0,63	1,0	1,2	0,80
o-Phosphat-P	mg/l	0,013	0,044	0,302	0,039	0,183	0,0074	0,195
Gesamtphosphor	mg/l	0,064	0,082	0,33	0,08	0,22	0,067	0,21
Sulfat	mg/l	35,4	37,1	32,6	35,7	35,7	37,7	33,7
SiO ₂	mg/l	<0,2	1,71	6,88	1,13	4,09	1,08	5,03
Natrium	mg/l	31,5						
Kalium	mg/l	4,64						
Calcium	mg/l	55,8						
Magnesium	mg/l	6,73						
Eisen	mg/l	0,11						
Mangan	mg/l	0,01						
Aluminium	mg/l	0,011						
Chlorophyll a	µg/l	36,3	7,3		14,8		53,0	
Phaeophytin	µg/l	1,9	1,9		1,9		10,7	

Probenahmedatum		30.8.2004		4.10.2004	
Uhrzeit [ME(S)Z]		11:00		10:00	
Windrichtung		SW		S	
Windstärke	Bft.	2-3		3-4	
Lufttemperatur	°C	16		13	
Luftdruck	hPa	1004		1012	
Sichttiefe	m	1,25		1,75	
Entnahmetiefe	m	1	9	1	9
Wassertemperatur	°C	18,6	14,3	14,2	14,2
pH - Wert		8,38	7,29	8,22	8,12
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	43,1	50,3	45,6	44,6
Farbe		1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3
Geruch		1	79	1	1
Sauerstoff	mg/l	10,4	0,0	9,5	9,3
O ₂ -Sättigungsindex	%	114	0	92	89
TOC	mg/l	7,8	6,5	6,9	6,8
DOC	mg/l	6,8	6,3	6,6	6,3
TIC	mg/l	21	31	23	23
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	1,99	2,95	2,17	2,16
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l				
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l	0,07	0,3	0,04	0,03
Hydrogencarbonat	mg/l	121	180	132	132
Chlorid	mg/l	53	52	53	53
Ammonium-N	mg/l	0,012	1,15	0,074	0,07
Nitrit-N	mg/l	<0,001	0,0010	0,0071	0,0071
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	0,077	0,077
Gesamtstickstoff	mg/l	0,94	1,8	0,790	0,76
o-Phosphat-P	mg/l	0,035	0,398	0,073	0,074
Gesamtphosphor	mg/l	0,099	0,42	0,11	0,11
Sulfat	mg/l	35,8	27,9	34,1	35,1
SiO ₂	mg/l	2,75	8,85	0,454	0,594
Natrium	mg/l				
Kalium	mg/l				
Calcium	mg/l				
Magnesium	mg/l				
Eisen	mg/l				
Mangan	mg/l				
Aluminium	mg/l				
Chlorophyll a	µg/l	36,7		22,5	
Phaeophytin	µg/l	3,0		1,8	

Schwentine-See – Phytoplankton

	24.5.2004		28.6.2004		4.8.2004		30.8.2004		4.10.2004	
	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l
Bacillariophyceae										
Centrales										
Acanthoceras zachariasii									x	
Actinocyclus normanii							x			
Aulacoseira granulata	x		634,92	2,444	x		101,19	0,315	375,66	1,530
Aulacoseira granulata var. angustissima									164,02	0,261
Cyclostephanos dubius			1934,38	0,218			x		x	
Cyclotella radiosa			x						x	
Melosira varians									x	
Rhizosolenia longiseta							x			
Skeletonema							53,57	0,055	x	
Stephanodiscus binderanus									x	
Stephanodiscus hantzschii			x						x	
Stephanodiscus neoastraea		2,72 0,026	29,76	0,161					x	
Zentrale Diatomeen 10-15µm							217,12	0,164	20,68	0,008
Zentrale Diatomeen 20-25µm									99,94	0,228
Zentrale Diatomeen 25-30µm									37,91	0,261
Pennales										
Asterionella formosa			3595,24	1,977			16,53	0,010	108,47	0,077
Cocconeis placentula							x			
Diatoma tenuis					x				x	
Fragilaria crotonensis	x		262,90	0,470			96,56	0,163	x	
Fragilaria ulna	x									
Fragilaria ulna var. acus			x		320,51	0,105	37,04	0,088	9,92	0,025
Gyrosigma	x									
Nitzschia			x				x		x	
Nitzschia acicularis-Typ					x				x	
Nitzschia fruticosa							197,09	0,071		
Chlamydomphyceae										
Volvocales										
Carteria							283,33	0,297		
Chlorogonium							x		x	
Pandorina morum			x						x	
Chlorophyceae										
Chlorococcales										
Actinastrum hantzschii									x	
Ankyra	10131,23	0,173								
Ankyra judayi										
Ankyra lanceolata					x		x		x	
Coelastrum astroideum	11,34	0,002							x	
Dictyosphaerium pulchellum			x				x		x	
Elakatothrix	x									
Lagerheimia genevensis							x			
Monoraphidium contortum					x		x			
Oocystis marssonii			x							
Planktosphaeria gelatinosa	175,26	0,233	x							
Scenedesmus acutus							x		x	
Scenedesmus quadricauda			x				x		x	

	24.5.2004		28.6.2004		4.8.2004		30.8.2004		4.10.2004	
	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm³/l
Protosiphonales										
Pediastrum boryanum			x				x			
Pediastrum duplex	x		x				x		x	
Pediastrum tetras			x						x	
Chrysophyceae										
Ochromonadales										
Dinobryon sertularia			x		883,33	0,183	x			
Synura					6929,13	0,762				
Conjugatophyceae										
Desmidiiales										
Closterium aciculare									x	
Closterium acutum var. variabile	x		x				x		x	
Closterium parvulum	x									
Zygnematales										
Mougeotia							x		52,73	0,054
Cryptophyceae										
Cryptomonadales										
Cryptomonas 15-20µm	18,46	0,012			263,65	0,121			46,53	0,028
Cryptomonas 20-25µm			14,38	0,016	346,36	0,331	265,37	0,170		
Cryptomonas 25-30µm	11,08	0,021					261,92	0,388	108,56	0,161
Rhodomonas lens									x	
Rhodomonas minuta	800,00	0,063	485,56	0,017	1102,36	0,055	11706,04	0,578	538,06	0,027
Cyanobakterien										
Chroococcales										
Aphanocapsa							x			
Coelosphaerium			x							
Microcystis							2298,28	0,056	x	
Microcystis aeruginosa			x		x		x			
Microcystis flos-aquae	x				x		x			
Microcystis viridis			x				x			
Microcystis wesenbergii					x		x			
Woronichinia naegeliana			x				x			
Nostocales										
Anabaena circinalis					2455,36	0,761				
Anabaena crassa					10714,29	5,282				
Anabaena flos-aquae			422,65	0,020					x	
Anabaena macrospora					x					
Anabaena spiroides			x							
Aphanizomenon flos-aquae	1,42	0,004	x		x					
Aphanizomenon gracile									19,82	0,020
Aphanizomenon issatschenkoi							x		x	
Oscillatoriales										
Limnothrix									59,62	0,019
Limnothrix amphigranulata							x		x	
Limnothrix redekei									x	
Planktolyngbya limnetica			x						x	
Planktothrix agardhii	0,97	0,004	53,57	0,055			x		x	
Pseudanabaena limnetica							x		x	
Romeria elegans					x		x			

	24.5.2004		28.6.2004		4.8.2004		30.8.2004		4.10.2004	
	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio.-Vol. mm ³ /l
Dinophyceae										
Peridinales										
Ceratium			10,91	0,434						
Ceratium furcoides			x		1005,29	35,170				
Ceratium hirundinella	x		x		502,65	17,301	3,87	0,128	x	
Peridinium					148,15	1,988	54,23	0,884		
Euglenophyceae										
Euglenomonadales										
Euglena							x		x	
Trachelomonas					x					
Haptophyceae										
Prymnesiales										
Chrysochromulina parva			4251,97	0,048	8398,95	0,153	3517,06	0,050	x	
Heterotrophe Flagellaten										
Heterotrophe Flagellaten										
Gymnodinium helveticum	x		x							

Schwentine-See – Zooplankton

Datum	24.5.2004 Ind./l	28.6.2004 Ind./l	4.8.2004 Ind./l	30.8.2004 Ind./l	4.10.2004 Ind./l
Calanoida					
Copepodite	8,8	4,6	1,9	4,8	
Eudiaptomus gracilis	0,2	0,1	0,4	<0,1	
Eudiaptomus graciloides	0,7	3,0	2,1	2,9	
Ciliata					
Ciliata indet.		4,2		0,9	
Epistyles sp.		100,0			
Tintinnopsis sp.	0,1	0,1	0,6	0,2	127,4
Cladocera					
Alona affinis		<0,1			
Bosmina coregoni	1,4	<0,1		<0,1	
Bosmina coregoni gibbera					6,2
Bosmina longirostris	1,0				
Bythotrephes longimanus	0,0				
Ceriodaphnia pulchella					0,1
Ceriodaphnia quadrangula				0,1	
Chydorus sphaericus		<0,1	<0,1	6,5	3,9
Daphnia cucullata	0,5			0,1	0,5
Daphnia galeata	0,2	0,3	0,1	0,1	0,0
Daphnia hyalina			<0,1		
Daphnia sp. juv.	11,5	0,1		0,8	2,7
Daphnia x krausi	0,2			<0,1	
Daphnia x obscura	0,2		0,1	0,1	0,0
Diaphanosoma brachyurum				0,1	1,1
Leptodora kindti	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Copepoda					
Nauplien	19,9	22,8	20,6	16,2	22,3
Cyclopoida					
Acanthocyclops robustus			0,1		
Copepodite	1,2	1,2	6,2	15,1	19,2
Cyclops kolensis	<0,1				
Cyclops strenuus	<0,1	<0,1			
Cyclops vicinus	<0,1				<0,1
Diacyclops bicuspidatus			<0,1		
Eudiaptomus gracilis					0,1
Eudiaptomus graciloides					0,8
Mesocyclops leuckarti	0,0	0,3	4,6	5,0	0,2
Thermocyclops crassus				0,1	
Thermocyclops oithonoides	0,2	0,2	0,6	0,9	0,3
Rotatoria					
Ascomorpha saltans		0,5	1,8		
Asplanchna c.f. priodonta	0,1		0,2		
Brachionus angularis				1,4	
Brachionus calyciflorus				<0,1	<0,1
Brachionus diversicornis				0,8	
Cephalodella sp.			0,6		
Conochilus unicornis		38,2	0,6	5,4	2,1
Filinia longiseta	0,1	0,5	1,2		
Gastropus stylifer			3,5		
Kellicottia longispina	0,8	2,7	0,6	0,9	3,2
Keratella cochlearis	19,0	161,4	30,1	46,7	132,7
Keratella cochlearis f. tecta		1,6	7,7	57,1	17,0
Keratella quadrata	8,2	32,4	0,6	1,4	27,6
Polyarthra dolichoptera	1,9	1,1	0,6		
Polyarthra major					0,9
Polyarthra vulgaris	0,6	0,5	2,9	9,4	13,8
Pompholyx sulcata		23,4	2,4	3,8	27,6
Synchaeta sp.	<0,1	0,5	1,2		4,2
Trichocerca capucina			0,6		0,1
Trichocerca pusilla			2,4		
Trichocerca rousseleti			0,6	0,2	4,2
Trichocerca similis		1,1	44,2	0,2	1,1
Sonstige					
Acari indet.	<0,1	<0,1	<0,1		
Arcella sp.			0,4	0,2	
Chaoborus sp.		<0,1	<0,1		<0,1
Chironomidae larvae	<0,1	<0,1	<0,1		
Dreissena polymorpha		9,6	0,4	0,7	<0,1
Ostracoda indet.					<0,1
Turbellaria indet.	<0,1				<0,1

Schwentine-See – Makrozoobenthos

	Transekt 1				Transekt 2		Transekt 3	
	0-1 m	2-4 m	5-7 m	10 m	0-1 m	2-4 m	0-1 m	2-4 m
	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²	Ind/m ²
Mollusca								
Gastropoda								
<i>Anisus</i> sp.					s			
<i>Bithynia leachii</i>			s			s		
<i>Bithynia tentaculata</i>					47	47		47
<i>Gyraulus albus</i>	188							
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	658	564	141		141	329		141
<i>Radix</i> sp.	s	s						
<i>Theodoxus fluviatilis</i>		s						47
<i>Valvata piscinalis</i>	s	s	s		s			s
Bivalvia								
<i>Dreissena polymorpha</i>	282	s	s		282	188	282	2303
<i>Pisidium</i> sp.	94	47	s		s	s		47
Unionidae								94
<i>Unio tumidus</i>						47		
Oligochaeta								
Lumbricidae								
Tubificidae	188	893	1974	846	94		94	235
Hirudinea								
<i>Erpobdella octoculata</i>					47			94
<i>Helobdella stagnalis</i>								141
<i>Theromyzon tessulatum</i>								
Hydrachnidia		423	564				94	94
Crustacea								
<i>Asellus aquaticus</i>								47
<i>Gammarus pulex</i>								
Ephemeroptera								
<i>Caenis horaria</i>	1551	2867			1504	329	188	940
<i>Caenis luctuosa</i>	1880	282			94	141	94	188
<i>Caenis</i> sp.								94
<i>Centroptilum luteolum</i>						94	47	
<i>Ephemera vulgata</i>					141		94	47
Heteroptera								
<i>Micronecta</i> sp.		1081						
Coleoptera								
<i>Platambus maculatus</i>								
Trichoptera								
<i>Athripsodes cinereus</i>						47		
<i>Cynus trimaculatus</i>								47
<i>Molanna angustata</i>								47
<i>Mystacides azurea</i>						47		
<i>Mystacides nigra</i>						47		
<i>Mystacides</i> sp.								47
Diptera								
Chaoboridae								
<i>Chaoborus flavicans</i>			282	282	94			
Chironomidae								
Tanypodinae								
<i>Procladius</i> sp.	94	564	141		47	94		
Orthoclaadiinae					47			
<i>Cricotopus</i> sp.					141		235	
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	47							
Chironominae								
Chironomini indet.								
<i>Chironomus</i> cf. <i>plumosus</i>			564	987				
<i>Cryptochironomus</i> sp.		141			94	47		94
<i>Dicrotendipes modestus</i>								47
<i>Dicrotendipes nervosus</i>		47						94
<i>Glyptotendipes pallens</i>					94			141

Lanker See – Ufer- und Unterwasservegetation

Arten der Roten Liste sind fett gedruckt und mit Angabe ihres Gefährdungsstatus für Schleswig-Holstein aufgeführt (MIERWALD 1990, HAMANN & GARNIEL 2002) .

wissenschaftlicher Artname	deutscher Artname	Häufigkeit
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Berg-Ahorn	z
<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgabe	z
<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgabe	z
<i>Acorus calamus</i>	Kalmus	z
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch	z
<i>Aesculus hippocastaneum</i>	Gemeine Roßkastanie	w
<i>Agrostis canina</i>	Hunds-Straußgras	w
<i>Agrostis gigantea</i>	Riesen-Straußgras	z
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weißes Straußgras	z
<i>Agrostis tenuis</i>	Rot-Straußgras	z
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	z
<i>Alchemilla glabra</i> (RL 3)	Kahler Frauenmantel	w
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	Gemeiner Froschlöffel	z
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke	z
<i>Allium oleraceum</i>	Gemüselauch	w
<i>Alnus glutinosa</i>	Schwarz-Erle	z
<i>Alnus incana</i>	Grau-Erle	w
<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanz	z
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz	z
<i>Anemone nemorosa</i>	Busch-Windröschen	w
<i>Angelica sylvestris</i>	Wald-Engelwurz	z
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gemeines Ruchgras	z
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	z
<i>Arctium lappa</i>	Große Klette	z
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Glatthafer	z
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß	z
<i>Barbarea vulgaris</i>	Echtes Barbarakraut	z
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	z
<i>Berula erecta</i>	Berle	z
<i>Betula pendula</i>	Hänge-Birke	z
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	z
<i>Bidens cernua</i>	Nickender Zweizahn	z
<i>Bidens tripartita</i>	Dreiteiliger Zweizahn	z
<i>Blysmus compressus</i> (RL 2)	Flaches Quellried	w
<i>Bolboschoenus maritimus</i>	Gemeine Strandsimse	w
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Tresse	z
<i>Butomus umbellatus</i>	Schwanenblume	w
<i>Calamagrostis canescens</i>	Sumpf-Reitgras	w
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Sand-Reitgras	w
<i>Calamagrostis stricta</i> (RL 2)	Übersehenes Reitgras	w
<i>Callitriche hermaphrodita</i> (RL 2)	Herbst-Wasserstern	w
<i>Caltha palustris</i>	Sumpf-Dotterblume	z
<i>Calystegia sepium</i>	Echte Zaunwinde	z
<i>Campanula rotundifolia</i>	Rundblättrige Glockenblume	z
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Gemeines Hirtentäschelkraut	z
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	w
<i>Cardamine hirsuta</i>	Behaartes Schaumkraut	w
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	z
<i>Carex acuta</i>	Schlank-Segge	z
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpf-Segge	z
<i>Carex appropinquata</i> (RL 2)	Wunder-Segge	w
<i>Carex canescens</i>	Grau-Segge	w

<i>Carex disticha</i>	Zweizeilige Segge	z
<i>Carex echinata</i> (RL 3)	Igel-Segge	w
<i>Carex elata</i>	Steif-Segge	z
<i>Carex x elythroides</i>	Bastard-Schlanksegge	w
<i>Carex elongata</i>	Langährige Segge	w
<i>Carex flacca</i>	Blaugrüne Segge	w
<i>Carex hostiana</i> (RL 1)	Saum-Segge	Stürmann 1998,
<i>Carex muricata</i> agg.	Dichtährige Segge	z
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	z
<i>Carex ovalis</i>	Hasenpfoten-Segge	w
<i>Carex pairae</i>	Pairaes Segge	w
<i>Carex panicea</i> (RL 3)	Hirsen-Segge	w
<i>Carex paniculata</i>	Rispen-Segge	w
<i>Carex pseudocyperus</i>	Scheinzyper-Segge	z
<i>Carex remota</i>	Winkel-Segge	w
<i>Carex riparia</i>	Ufer-Segge	w
<i>Carex rostrata</i>	Schnabel-Segge	w
<i>Carex vesicaria</i>	Blasen-Segge	z
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>brachyrhyncha</i>	Schuppen-Segge	Stürmann 1998,
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>oedocarpa</i>	Aufsteigende Gelb-Segge	w
<i>Carpinus betulus</i>	Hainbuche	z
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	z
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gemeines Hornkraut	z
<i>Ceratophyllum demersum</i>	Gemeines Hornblatt	z
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Taumel-Kälberkropf	z
<i>Chara contraria</i> (RL 3)	Gegensätzliche Armleuchteralge	w
<i>Chara globularis</i>	Zerbrechliche Armleuchteralge	z
<i>Chara vulgaris</i>	Gemeine Armleuchteralge	w
<i>Chenopodium album</i>	Weißer Gänsefuß	z
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Wechselblättriges Milzkraut	w
<i>Chrysosplenium oppositifolium</i>	Gegenblättriges Milzkraut	w
<i>Cicuta virosa</i>	Wasserschierling	w
<i>Cirsium arvense</i>	Acker-Kratzdistel	z
<i>Cirsium oleraceum</i>	Kohldistel	z
<i>Cirsium palustre</i>	Sumpf-Kratzdistel	z
<i>Cirsium vulgare</i>	Lanzett-Kratzdistel	z
<i>Conium maculatum</i>	Gefleckter Schierling	w
<i>Convolvulus arvensis</i>	Acker-Winde	z
<i>Conyza canadensis</i>	Kanadisches Berufkraut	z
<i>Corylus avellana</i>	Haselnuß	z
<i>Crataegus laevigata</i>	Zweiggriffeliger Weißdorn	z
<i>Crataegus monogyna</i>	Eingriffeliger Weißdorn	z
<i>Crepis capillaris</i>	Wiesen-Pippau	z
<i>Crepis paludosa</i>	Sumpf-Pippau	z
<i>Cynosurus cristatus</i>	Weide-Kammgras	z
<i>Dactylis glomerata</i>	Knäuelgras	z
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (RL2)	Fleischrotes Knabenkraut	w
<i>Dactylorhiza majalis</i> (RL3)	Breitblättriges Knabenkraut	w
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	z
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Rasen-Schmiele	z
<i>Dryopteris dilatata</i>	Breitblättriger Dornfarn	z
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Gemeiner Wurmfarne	w
<i>Eleocharis acicularis</i> (RL3)	Nadel-Sumpfsimse	w
<i>Eleocharis palustris</i>	Gemeine Sumpfsimse	z
<i>Elodea canadensis</i>	Kanadische Wasserpest	z
<i>Elodea nuttallii</i>	Nuttall's Wasserpest	z
<i>Elymus repens</i>	Gemeine Quecke	z
<i>Epilobium angustifolium</i>	Schmalblättriges Weidenröschen	z
<i>Epilobium hirsutum</i>	Behaartes Weidenröschen	z

<i>Epilobium obscurum</i>	Dunkelgrünes Weidenröschen	w
<i>Epilobium palustre</i>	Sumpf-Weidenröschen	z
<i>Epilobium parviflorum</i>	Kleinblütiges Weidenröschen	w
<i>Epilobium tetragonum</i>	Vierkantiges Weidenröschen	w
<i>Epipactis helleborine</i>	Stendelwurz	w
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm	z
<i>Equisetum fluviatile</i>	Schlamm-Schachtelhalm	w
<i>Equisetum palustre</i>	Sumpf-Schachtelhalm	z
<i>Eriophorum angustifolium</i>	Schmalblättriges Wollgras	w
<i>Erodium cicutarium</i>	Gemeiner Reiherschnabel	z
<i>Euonymus europaeus</i>	Europäisches Pfaffenhütchen	z
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Gemeiner Wasserdost	z
<i>Fagus sylvatica</i>	Rot-Buche	w
<i>Fallopia convolvulus</i>	Gemeiner Windenknöterich	w
<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel	z
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel	z
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüß	z
Fontinalis antipyretica (RL 3)	Gemeines Brunnenmoos	z
<i>Frangula alnus</i>	Faulbaum	z
<i>Fraxinus excelsior</i>	Gemeine Esche	z
<i>Fumaria officinalis</i>	Gemeiner Erdrauch	z
<i>Galeopsis bifida</i>	Kleinblütiger Hohlzahn	z
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Stechender Hohlzahn	w
<i>Galium album</i>	Weißes Labkraut	z
<i>Galium aparine</i>	Kletten-Labkraut	z
<i>Galium palustre</i>	Sumpf-Labkraut	z
Galium uliginosum (RL3)	Moor-Labkraut	w
<i>Geranium molle</i>	Weicher Storchschnabel	z
Geranium palustre (RL3)	Sumpf-Storchschnabel	w
<i>Geranium pusillum</i>	Zwerg-Storchschnabel	w
<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut	z
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	z
<i>Geum urbanum</i>	Echte Nelkenwurz	z
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundermann	z
<i>Glyceria declinata</i>	Blaugrüner Schwaden	w
<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden	z
<i>Glyceria maxima</i>	Wasser-Schwaden	w
<i>Glyceria notata</i>	Falt-Schwaden	w
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	Sumpf-Ruhrkraut	z
<i>Hedera helix</i>	Gemeiner Efeu	z
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Riesen-Bärenklau	w
<i>Heracleum sphondylium</i>	Gemeiner Bärenklau	z
<i>Hieracium pilosella</i>	Kleines Habichtskraut	w
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	z
<i>Holcus mollis</i>	Weiches Honiggras	z
<i>Humulus lupulus</i>	Gemeiner Hopfen	z
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	Froschbiss	w
Hypericum humifusum (RL 3)	Liegendes Johanniskraut	w
<i>Hypericum maculatum</i>	Kanten-Johanniskraut	w
<i>Hypericum perforatum</i>	Tüpfel-Johanniskraut	z
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gemeiner Wassernabel	z
<i>Hypericum tetrapterum</i>	Flügel-Johanniskraut	z
<i>Hypochoeris radicata</i>	Gemeines Ferkelkraut	z
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Echtes Springkraut	z
<i>Iris pseudacorus</i>	Wasser-Schwertlilie	z
Isolepis setacea (RL 3)	Borstige Schuppensimse	w
<i>Juglans regia</i>	Walnuss	w
Juncus acutiflorus (RL 3)	Spitzblütige Binse	w
<i>Juncus articulatus</i>	Glieder-Binse	z

<i>Juncus bufonius</i>	Kröten-Binse	z
<i>Juncus compressus</i>	Zusammengedrückte Binse	z
<i>Juncus effusus</i>	Flatter-Binse	z
<i>Juncus filiformis</i> (RL 3)	Faden-Binse	w
<i>Juncus inflexus</i>	Blaugrüne Binse	z
<i>Juncus subnodulosus</i> (RL 3)	Stumpfbblütige Binse	w
<i>Juncus tenuis</i>	Sand-Binse	z
<i>Knautia arvensis</i>	Knautie	w
<i>Lamium album</i>	Weißes Taubnessel	z
<i>Lamium galeobdolon</i>	Goldnessel	z
<i>Lamium purpureum</i>	Purpurrote Taubnessel	z
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	w
<i>Lathyrus pratensis</i>	Wiesen-Platterbse	z
<i>Lemna minor</i>	Kleine Wasserlinse	w
<i>Lemna trisulca</i>	Untergetauchte Wasserlinse	z
<i>Leontodon autumnalis</i>	Herbst-Löwenzahn	z
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Wiesen-Margerite	w
<i>Lolium perenne</i>	Deutsches Weidelgras	z
<i>Lonicera periclymenum</i>	Deutsches Geißblatt	z
<i>Lotus corniculatus</i>	Gemeiner Hornklee	z
<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpf-Hornklee	w
<i>Lunaria annua</i>	Einjähriges Silberblatt	w
<i>Luzula campestris</i>	Gemeine Hainsimse	z
<i>Luzula multiflora</i>	Vielblütige Hainsimse	z
<i>Lycopus europaeus</i>	Ufer-Wolfstrapp	z
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennig-Gilbweiderich	z
<i>Lysimachia thyriflora</i> (RL 3)	Strauß-Gilbweiderich	w
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Gemeiner Gilbweiderich	z
<i>Lythrum salicaria</i>	Blut-Weiderich	z
<i>Medicago lupulina</i>	Schneckenklee	w
<i>Mentha aquatica</i>	Wasser-Minze	z
<i>Mentha arvensis</i>	Acker-Minze	w
<i>Mentha x verticillata</i> agg.	Quirl-Minze	z
<i>Matricaria chamomilla</i>	Echte Kamille	z
<i>Matricaria discoidea</i>	Strahlenlose Kamille	z
<i>Menyanthes trifoliata</i> (RL 3)	Fiebertklee	w
<i>Molinia caerulea</i>	Pfeifengras	w
<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergißmeinnicht	z
<i>Myosotis scorpioides</i>	Sumpf-Vergißmeinnicht	z
<i>Myrica gale</i> (RL 3)	Gagelstrauch	Stürmann 1998, 2002
<i>Myriophyllum spicatum</i> (RL 3)	Ähren-Tausendblatt	z
<i>Nasturtium microphyllum</i>	Kleinblättrige Brunnenkresse	z
<i>Nitella flexilis</i> (RL 3)	Biegsame Glanzleuchteralge	w
<i>Nitella mucronata</i> (RL 1)	Stachelspitzige Glanzleuchteralge	w
<i>Nitellopsis obtusa</i> (RL 3)	Stern-Armleuchteralge	w
<i>Nuphar lutea</i>	Gelbe Teichrose	z
<i>Nymphaea alba</i>	Weißes Seerose	w
<i>Oenanthe aquatica</i>	Wasserfenchel	w
<i>Ophioglossum vulgatum</i> (RL 2)	Gemeine Natternzunge	w
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Vogelfuß	w
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee	z
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatsch-Mohn	z
<i>Papaver dubium</i>	Saat-Mohn	w
<i>Persicaria amphibia</i>	Wasser-Knöterich	w
<i>Persicaria hydropiper</i>	Pfeffer-Knöterich	z
<i>Persicaria lapathifolium</i>	Ampfer-Knöterich	w
<i>Persicaria maculosa</i>	Floh-Knöterich	z
<i>Petasites hybridus</i>	Gemeine Pestwurz	z
<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	w

<i>Phalaris arundinacea</i>	Rohr-Glanzgras	z
<i>Phleum pratense</i>	Echtes Wiesen-Lieschgras	z
<i>Phragmites australis</i>	Gemeines Schilf	d
<i>Picea abies</i>	Gemeine Fichte	w
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	z
<i>Plantago major</i> s.l.	Breit-Wegerich	z
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	z
<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras	w
<i>Poa pratensis</i>	Wiesen-Rispengras	z
<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras	z
<i>Potamogeton crispus</i>	Krauses Laichkraut	w
Potamogeton friesii (RL 2)	Stachelspitziges Laichkraut	z
Potamogeton lucens (RL 3)	Spiegelndes Laichkraut	w
<i>Potamogeton natans</i>	Schwimmendes Laichkraut	w
<i>Polygonum aviculare</i> s.l.	Vogel-Knöterich	z
<i>Populus x canescens</i>	Grau-Pappel	z
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	z
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Kamm-Laichkraut	d
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Durchwachsenes Laichkraut	z
Potamogeton pusillus (RL 3)	Zwerg-Laichkraut	z
<i>Potentilla anglica</i>	Schmalblättriges Laichkraut	w
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut	z
<i>Potentilla palustris</i>	Sumpf-Blutauge	w
<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut	w
Potentilla sterilis (RL 3)	Erdbeer-Fingerkraut	w
Primula veris (RL 3)	Duftende Schlüsselblume	z
<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	z
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	z
<i>Prunus padus</i>	Gewöhnliche Traubenkirsche	z
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe	w
<i>Pteridium aquilinum</i>	Adlerfarn	w
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	z
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß	z
<i>Ranunculus circinatus</i>	Spreizender Wasserhahnenfuß	z
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut	z
<i>Ranunculus flammula</i>	Flammender Hahnenfuß	z
Ranunculus lingua (RL 3)	Zungen-Hahnenfuß	w
<i>Ranunculus repens</i>	Kriechender Hahnenfuß	z
<i>Ranunculus sceleratus</i>	Gift-Hahnenfuß	z
<i>Ribes nigrum</i>	Schwarze Johannisbeere	w
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	z
<i>Ribes uva-crispa</i>	Stachelbeere	z
<i>Rorippa amphibia</i>	Wasser-Sumpfkresse	z
<i>Rorippa palustris</i>	Gemeine Sumpfkresse	z
<i>Rosa canina</i> agg.	Hunds-Rose	z
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	Brombeere	z
<i>Rubus idaeus</i>	Himbeere	z
<i>Rumex acetosa</i>	Wiesen-Sauerampfer	z
<i>Rumex acetosella</i>	Kleiner Sauerampfer	z
<i>Rumex conglomeratus</i>	Knäuel-Ampfer	w
<i>Rumex crispus</i>	Krauser Ampfer	z
<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluss-Ampfer	w
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfblättriger Ampfer	z
<i>Rumex sanguineus</i>	Blut-Ampfer	w
<i>Sagina procumbens</i>	Liegendes Mastkraut	z
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	Pfeilkraut	w
<i>Salix alba</i>	Silber-Weide	z
<i>Salix aurita</i>	Ohr-Weide	w
<i>Salix caprea</i>	Sal-Weide	z

<i>Salix cf. fragilis</i>	Bruch-Weide	w
<i>Salix cinerea</i>	Grau-Weide	z
<i>Salix pentandra</i>	Lorbeer-Weide	d
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	z
<i>Salix x multinervis</i>	Vielnervige Weide	z
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	z
<i>Sanguisorba officinalis</i> (RL 3)	Großer Wiesenknopf	Stürmann 1998, 2002
<i>Saxifraga granulata</i>	Knollen-Steinbrech	z
<i>Schoenoplectus lacustris</i>	Gemeine Teichsimse	z
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Salz-Teichsimse	w
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Waldsimse	z
<i>Scrophularia nodosa</i>	Knoten-Braunwurz	z
<i>Scrophularia umbrosa</i> (RL 3)	Flügel-Braunwurz	w
<i>Scutellaria galericulata</i>	Gemeines Helmkraut	z
<i>Sedum maximum</i>	Große Fetthenne	w
<i>Senecio jacobaea</i>	Jakobs-Greiskraut	w
<i>Senecio vulgaris</i>	Gemeines Greiskraut	z
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	z
<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke	z
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	Weißer Lichtnelke	z
<i>Silene vulgaris</i>	Gemeines Leimkraut	w
<i>Sisymbrium officinale</i>	Weg-Rauke	z
<i>Sium latifolium</i>	Breitblättriger Merk	w
<i>Solanum dulcamara</i>	Bittersüßer Nachtschatten	z
<i>Solanum nigrum</i>	Schwarzer Nachtschatten	w
<i>Sonchus asper</i>	Rauhe Gänse-distel	w
<i>Sorbus aucuparia</i>	Eberesche	z
<i>Sparganium emersum</i>	Einfacher Igelkolben	w
<i>Sparganium erectum</i>	Ästiger Igelkolben	z
<i>Spirea spec.</i>	Spiree	w
<i>Spirodela polyrhiza</i>	Vielwurzelige Teichlinse	z
<i>Stachys palustris</i>	Sumpf-Ziest	z
<i>Stachys sylvatica</i>	Wald-Ziest	z
<i>Stellaria alsine</i>	Quell-Sternmiere	w
<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere	z
<i>Stellaria holostea</i>	Echte Sternmiere	z
<i>Stellaria media</i>	Vogelmiere	z
<i>Stellaria palustris</i> (RL 3)	Sumpf-Sternmiere	w
<i>Succisa pratensis</i> (RL 3)	Teufelsabbiß	Stürmann 1998,
<i>Symphytum x uplandicum</i>	Beinwell	w
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	z
<i>Taraxacum officinale agg.</i>	Wiesen-Löwenzahn	z
<i>Thelypteris palustris</i> (RL 3)	Sumpffarn	w
<i>Tolypella glomerata</i> (RL 1)	Knäuel-Armleuchteralge	w
<i>Torilis japonica</i>	Gemeiner Klettenkerbel	z
<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart	w
<i>Trifolium arvense</i>	Hasen-Klee	w
<i>Trifolium campestre</i>	Feld-Klee	z
<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee	w
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee	z
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee	z
<i>Triglochin palustre</i> (RL 3)	Sumpf-Dreizack	w
<i>Tripleurospermum maritimum</i>	Geruchlose Kamille	z
<i>Trisetum flavescens</i> (RL 2)	Goldhafer	z
<i>Typha angustifolia</i>	Schmalblättriger Rohrkolben	z
<i>Typha latifolia</i>	Breitblättriger Rohrkolben	w
<i>Ulmus glabra</i>	Berg-Ulme	z
<i>Urtica dioica</i>	Brennnessel	z
<i>Valeriana dioica</i> (RL 3)	Kleiner Baldrian	w

<i>Valeriana procurrens</i>	Kriechender Baldrian	z
<i>Verbascum nigrum</i>	Schwarze Königskerze	w
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	Blauer Wasser-Ehrenpreis	w
<i>Veronica arvensis</i>	Feld-Ehrenpreis	w
<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbunge	z
<i>Veronica catenata</i>	Roter Wasser-Ehrenpreis	w
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis	z
<i>Veronica persica</i>	Persischer Ehrenpreis	z
<i>Veronica scutellata</i> (RL 3)	Schild-Ehrenpreis	w
<i>Veronica serpyllifolia</i>	Quendel-Ehrenpreis	z
<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball	z
<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke	z
<i>Vicia lathyroides</i>	Platterbsen-Wicke	w
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke	z
<i>Viola palustris</i> (RL 3)	Sumpf-Veilchen	z
<i>Zannichellia palustris</i>	Sumpf-Teichfaden	z

Lanker See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129104 (tiefes Becken)

Probenahmedatum		24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002				
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:30	10:30	10:00	10:00	10:30		09:30				
Windrichtung		SW	SW	W	W	SO		SW				
Windstärke	Bft.	2-3		4-5		1-2		1-2				
Lufttemperatur	°C	9,1		5,8		11,3		10,6				
Luftdruck	hPa	984,8		980,8		1019		1023				
Sichttiefe	m	2,10				1,70		1,90				
Entnahmetiefe	m	1	19	1	19	1	19	1	5	10	15	19
Wassertemperatur	°C	3,4	3,4	4,8	4,8	8,2	5,6	11,7	11,2	8,5	7,6	7,2
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	49,3	49,4	47,1	47,4	43,2	44,5	43,5	43,5	44	45	45,6
pH - Wert		8,26	8,20	8,61	8,61	8,86	8,14	8,90	8,89	8,62	7,96	7,77
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	32
Trübung		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l	13,3	13,6			15,8	9,1	11,8	11,4	7,6	4	2,4
O ₂ -Sättigungsindex	%	101	103			133	70	107	102	64	31	19
TOC	mg/l	6,9	7,2	8,3	6,5	6,9	8,7	6,8	7,1	7,1	7,4	7,3
DOC	mg/l	5,8	5,3	6,4	5,3	6,5	6,3	6,2	6,7	6,5	6,5	6,4
Chlorid	mg/l	47	47	43	43	41	41	41	42	42	43	41
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l	4										
Sauerstoff (Winkler)	mg/l	13,2	13,2	13,4	13,4	16,3	9	11,9	11,9	8,8	5	2,8
O ₂ -Sättigungsindex	%	102	102	108	108	138	71	108	107	74	41	23
SAK bei 254 nm	1/m	13,2	12,4	14,4	14,3	12,9	13,2	13,5	13,6	13,4	13,7	13,3
SAK bei 436 nm	1/m	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l							2,50	2,52	2,47	2,59	2,51
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l							0,12	0,11	0,06		
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l										0,10	0,05
Hydrogencarbonat	mg/l							153	154	151	158	153
Ammonium-N	mg/l	0,038	0,048	0,024	0,021	0,023	0,157	0,239	0,015	0,076	0,018	0,494
Nitrit-N	mg/l	0,0056	0,0056	0,0072	0,0085	0,0069	0,01	0,0048	<0,001	0,0014	<0,001	0,0054
Nitrat-N	mg/l	0,562	0,659	0,975	0,949	0,203	0,402	0,078	<0,05	<0,05	<0,05	0,083
Gesamtstickstoff	mg/l	1,3	1,3	1,6	1,7	0,94	1,3	1,0	0,69	0,66	0,67	1,4
o-Phosphat	mg/l	0,050	0,050	0,039	0,039	0,0096	0,025	0,064	<0,005	0,016	0,0051	0,092
Gesamtphosphor	mg/l	0,10	0,10	0,071	0,084	0,044	0,094	0,094	0,052	0,052	0,054	0,16
Sulfat	mg/l					35,8	36,6	38,6	38,3	39,2	38,5	36,6
SiO ₂	mg/l	0,72	0,750	0,438	0,419	0,350	1,35	1,7	0,682	1,42	0,415	2,48
Natrium	mg/l							23,5	24,0	22,9	22,2	22,7
Kalium	mg/l							4,10	4,17	3,99	3,94	4,16
Calcium	mg/l							56,7	58,1	58,2	59,1	59,5
Magnesium	mg/l							6,23	6,35	6,33	6,36	6,38
Eisen	mg/l							0,025	0,025	0,021	0,020	0,037
Mangan	mg/l							0,021	0,022	0,029	0,087	0,25
Aluminium	mg/l							0,014	0,014	0,013	0,012	0,011
Chlorophyll a	µg/l	38		23		22		12				
Phaeophytin	µg/l	4		11		1		3				

Probenahmedatum		28.5.2002					26.6.2002				
Uhrzeit [ME(S)Z]		10:00					09:30				
Windrichtung		NO					SW				
Windstärke	Bft.	1-2					1-2				
Lufttemperatur	°C	18,3					16,2				
Luftdruck	hPa	1007					1019				
Sichttiefe	m	2,80					1,50				
Entnahmetiefe	m	1	5	10	15	19	1	5	10	15	19
Wassertemperatur	°C	19,6	18,5	12,6	11,4	10,9	19,7	19,7	19,4	10,7	10,7
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	44,9	45,3	45,6	46,1	46,6	45,3	45,3	45,4	46	46,4
pH - Wert		8,56	8,28	7,69	7,54	7,51	8,37	8,37	8,29	7,48	7,39
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	59	99	1	1	1	99	99
Sauerstoff	mg/l	10,7	8,7	3,2	0,0	0,0	8,7	8,6	8,2	0,0	0,0
O ₂ -Sättigungsindex	%	116	92	31	0	0	94	9,3	89	0	0
TOC	mg/l	7,1	7	6,6	6,6	6,8	8,9	8,2	8,2	7,4	7,6
DOC	mg/l	7,0	6,5	6,4	6,4	6,8	7,3	7,2	7,2	7,2	7,4
Chlorid	mg/l	45	44	42	42	42	48	48	48	42	43
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l										
Sauerstoff (Winkler)	mg/l	11	9	3,8	0,5	0,1	9,1	9	8,4	0	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	121	97	36	5	1	99	98	91	0	0
SAK bei 254 nm	l/m	15,0	14,7	14,3	14,8	15,5	14,5	14,5	14,6	16,5	17,7
SAK bei 436 nm	l/m	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	1,2
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l										
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l										
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l										
Hydrogencarbonat	mg/l										
Ammonium-N	mg/l	0,076	0,144	0,412	0,733	1,17	0,022	0,015	0,026	1,66	2,28
Nitrit-N	mg/l	0,0039	0,0033	0,0038	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	0,78	0,73	0,91	1,3	1,7	0,88	0,71	0,67	2,2	2,7
o-Phosphat	mg/l	0,040	0,051	0,119	0,212	0,351	0,037	0,037	0,038	0,476	0,657
Gesamtphosphor	mg/l	0,087	0,082	0,13	0,25	0,38	0,072	0,066	0,065	0,48	0,68
Sulfat	mg/l										
SiO ₂	mg/l	4,38	4,49	6,29	7,13	7,76	6,82	6,87	7,04	9,14	10,2
Natrium	mg/l										
Kalium	mg/l										
Calcium	mg/l										
Magnesium	mg/l										
Eisen	mg/l										
Mangan	mg/l										
Aluminium	mg/l										
Chlorophyll a	µg/l	8					22				
Phaeophytin	µg/l	1					3				

Probenahmedatum		31.7.2002					2.9.2002				
Uhrzeit [ME(S)Z]		09:30					09:30				
Windrichtung		NO					NW				
Windstärke	Bft.	1-2					0-1				
Lufttemperatur	°C	22,9					17,2				
Luftdruck	hPa	1013					1030				
Sichttiefe	m	0,80					0,80				
Entnahmetiefe	m	1	5	10	15	19	1	5	10	15	19
Wassertemperatur	°C	21,7	18,1	17,9	14,2	11,1	21,5	21,3	17,8	13,5	11,6
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	41,1	42,7	42,9	47,1	48,1	39,2	40,4	44,5	49,5	50,4
pH - Wert		9,17	8,11	7,97	7,56	7,24	8,71	7,83	7,51	7,37	7,19
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	99	99	1	1	79	99	99
Sauerstoff	mg/l	15,4	7	5,7	0	0	9,0	2	0	0	0,0
O ₂ -Sättigungsindex	%	173	73	59	0	0	100	22	0	0	0
TOC	mg/l	9,7	7,6	7,5	7,6	7,8	10	8,5	7,2	7,5	8,0
DOC	mg/l	7,3	6,9	6,7	7,1	7,3	7,9	7,5	6,8	7,4	7,9
Chlorid	mg/l	47	46	46	45	43	44	44	46	44	45
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l										
Sauerstoff (Winkler)	mg/l	17,6	7,2	6,3	0	0	10	4,9	0	0	0
O ₂ -Sättigungsindex	%	200	76	66	0	0	111	54	0	0	0
SAK bei 254 nm	l/m	15,7	15,4	15,4	16,6	19,8	16,6	16,7	16,4	19,2	21,7
SAK bei 436 nm	l/m	0,6	0,6	0,6	0,7	1	0,7	0,9	0,7	0,9	1,4
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l										
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l										
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l										
Hydrogencarbonat	mg/l										
Ammonium-N	mg/l	0,017	0,195	0,226	1,95	3,53	0,018	0,217	1,18	4,36	5,10
Nitrit-N	mg/l	<0,001	0,0050	0,0054	0,0013	<0,001	0,0015	0,0024	0,0011	0,0025	0,0093
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	1,4	0,88	0,96	2,2	3,7	1,1	1,1	1,8	4,4	6,0
o-Phosphat	mg/l	0,0088	0,067	0,098	0,525	1,27	0,045	0,089	0,404	1,09	1,65
Gesamtphosphor	mg/l	0,12	0,12	0,15	0,64	1,4	0,13	0,15	0,44	1,1	1,7
Sulfat	mg/l										
SiO ₂	mg/l	5,94	9,76	10,4	10,4	12,6	4,42	5,35	13,9	13,3	14,6
Natrium	mg/l										
Kalium	mg/l										
Calcium	mg/l										
Magnesium	mg/l										
Eisen	mg/l										
Mangan	mg/l										
Aluminium	mg/l										
Chlorophyll a	µg/l	70					96				
Phaeophytin	µg/l	4					9				

Probenahmedatum Uhrzeit [ME(S)Z]		30.9.2002 10:00					23.10. 10:00					14.11.2002 10:00	
Windrichtung		SW					W					O	
Windstärke	Bft.	1-2					3-4					1-2	
Lufttemperatur	°C	12,8					12,4					7,3	
Luftdruck	hPa	1026					983					990	
Sichttiefe	m	0,90					1,10					1,00	
Entnahmetiefe	m	1	5	10	15	19	1	5	10	15	19	1	19
Wassertemperatur	°C	15,3	15,2	15,0	14,4	11,7	9,1	8,9	8,6	8,6	8,5	5,3	5,2
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	40,4	40,5	40,8	42,9	53,0	41,8	41,8	41,9	42	42,1	43,7	43,9
pH - Wert		8,68	8,58	8,46	7,54	7,05	8,24	8,19	8,13	8,1	8,08	8,35	8,31
Farbe		1	37	37	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3
Geruch		1	1	1	59	99	1	1	1	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l	11,9	11,1	11,1	0,4	0,0						14,8	15,0
O ₂ -Sättigungsindex	%	115	108	108	4	0						117	119
TOC	mg/l	9,6	9,7	9,4	8,4	9,4	10	10	11	9,4	10	9,8	9,5
DOC	mg/l	7,4	7,4	7,5	6,7	8,8	7,9	7,8	8	7,8	8,1	7,2	7,5
Chlorid	mg/l	45	44	44	44	49	44	44	44	44	45	45	45
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l												
Sauerstoff (Winkler)	mg/l	10,5	10,1	9,6	0,6	0	10,7	10,4	9,9	9,8	9,4	12,7	12,1
O ₂ -Sättigungsindex	%	103	99	94	6	0	96	93	88	87	83	103	98
SAK bei 254 nm	l/m	16,3	16,2	16,2	15,6	23,6	15	14,8	14,7	14,7	14,9	15,2	15,0
SAK bei 436 nm	l/m	0,8	0,7	0,7	0,6	1,2	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6
Säurekapazität - (pH 4,3)	mmol/l	2,18	2,22	2,2	2,5	4,01							
Säurekapazität - (pH 8,2)	mmol/l												
Basenkapazität - (pH 8,2)	mmol/l	-	0,01	0,03	0,21	0,54							
Hydrogencarbonat	mg/l	133	135	134	153	245							
Ammonium-N	mg/l	0,021	0,016	0,038	0,864	7,94	0,037	0,051	0,068	0,098	0,129	0,018	0,021
Nitrit-N	mg/l	0,0012	0,001	<0,001	<0,001	0,0019	0,0032	0,003	0,0031	0,0031	0,0033	0,0070	0,0073
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,175	0,195
Gesamtstickstoff	mg/l	1,4	1,3	1,4	2,7	8,8	1,1	1,3	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3
o-Phosphat	mg/l	0,056	0,057	0,066	0,272	2,49	0,059	0,061	0,061	0,065	0,069	0,034	0,034
Gesamtphosphor	mg/l	0,12	0,11	0,15	0,46	2,6	0,13	0,17	0,16	0,13	0,14	0,098	0,096
Sulfat	mg/l	30,5	33,4	32,5	28,4	9,68							
SiO ₂	mg/l	3,31	3,30	3,46	5,53	14,9	6,07	6,19	6,19	6,27	6,36	5,67	5,96
Natrium	mg/l	23,7	23,4	24	23,7	22,3							
Kalium	mg/l	4,22	4,18	4,29	4,27	4,89							
Calcium	mg/l	50,3	49,2	51,2	51,5	62,8							
Magnesium	mg/l	6,26	6,15	6,33	6,24	6,41							
Eisen	mg/l	0,019	0,019	0,023	0,047	0,15							
Mangan	mg/l	0,060	0,062	0,093	1,1	3,2							
Aluminium	mg/l	0,085	0,082	0,078	0,076	0,062							
Chlorophyll a	µg/l	77					57					60	
Phaeophytin	µg/l	4					7					4	

Lanker See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 129171 (flaches Becken)

Probenahmedatum		24.1.2002	20.2.2002	2.4.2002	24.4.02002
Uhrzeit [ME(S)Z]		13:30	13:00	14:00	14:00
Windrichtung		SW	W	SO	W
Windstärke	Bft.	4-5	5-6	1-2	1-2
Lufttemperatur	°C	8,9	6,8	14,4	13,2
Luftdruck	hPa	982	981	1019	1022
Sichttiefe	m	1,80	1,20	1,90	1,60
Entnahmetiefe	m	1 5	1 5	1 5	1 5
Wassertemperatur	°C	3,8	4,4	8,1	11,3 10,8
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	48,4	46,6	42,8	43,5 43,7
pH - Wert		8,28	8,56	8,92	9,0 8,93
Farbe		1	1	1	1 1
Trübung		3	3	3	3 3
Geruch		1	1	1	1 1
Sauerstoff	mg/l	13,4		15,4	13,3 11,3
O ₂ -Sättigungsindex	%	103		129	119 100
TOC	mg/l	6,5	6,8	7,1	7,5 7,3
DOC	mg/l	5,6	5,7	6,3	6,7 6,7
SAK bei 254 nm	1/m	11,8	14,0	12,7	13,6 13,5
SAK bei 436 nm	1/m	0,4	0,5	0,3	0,6 0,5
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	48,7	47,0	44,1	45,3 45,1
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l				
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l				2,48 2,47
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l				0,15 0,11
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l				
Hydrogencarbonat	mg/l				151 151
Chlorid	mg/l	47	43	41	43 42
Ammonium-N	mg/l	0,014	0,014	0,019	0,016 0,014
Nitrit-N	mg/l	0,0036	0,0085	0,0067	<0,001 <0,001
Nitrat-N	mg/l	0,730	0,993	0,224	<0,05 <0,005
Gesamtstickstoff	mg/l	1,4	1,6	0,87	0,72 0,79
o-Phosphat-P	mg/l	0,043	0,052	0,014	<0,005 0,0058
Gesamtposphor	mg/l	0,11	0,1	0,057	0,057 0,051
Sulfat	mg/l			35,2	39,7 38,9
SiO ₂	mg/l	0,907	0,757	0,368	0,430 0,632
Natrium	mg/l				23,7 23,7
Kalium	mg/l				4,04 3,98
Calcium	mg/l				57,4 58,6
Magnesium	mg/l				6,30 6,43
Eisen	mg/l				0,028 0,035
Mangan	mg/l				0,025 0,034
Aluminium	mg/l				0,013 0,011
Chlorophyll a	µg/l	49	30	19	8
Phaeophytin	µg/l	1	11	2	3

Probenahmedatum		28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Uhrzeit [ME(S)Z]		13:15		13:15		13:30		12:45	
Windrichtung		N		SW		NO		NO	
Windstärke	Bft.	1-2		2-3		1-2		1-2	
Lufttemperatur	°C	19,4		18,3		26,8		19,8	
Luftdruck	hPa	1007		1019		1014		1031	
Sichttiefe	m	2,80		1,20		0,80		0,80	
Entnahmetiefe	m	1	5	1	5	1	5	1	5
Wassertemperatur	°C	20,1	18,6	19,9	19,9	23,6	18,7	22,0	21,5
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	46,0	46,3	45,7	45,7	41,3	43,3	38,9	39,3
pH - Wert		8,54	8,32	8,36	8,34	9,27	7,96	8,52	8,01
Farbe		1	1,0	1	1,0	1	1	1	1
Trübung		3	3,0	3	3,0	3	3	3	3
Geruch		1	1,0	1	1,0	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l	11,5	8,2	8,6	8,3	17,6	5,4	9,7	7,0
O ₂ -Sättigungsindex	%	126	86	94	90	199	57	108	77
TOC	mg/l	7,1	6,8	8,1	8,1	11	7,7	9,2	8,3
DOC	mg/l	6,6	6,7	6,9	7,1	7,4	7,0	7,4	7,7
SAK bei 254 nm	1/m	13,9	14,8	13,5	13,6	15,4	15,5	15,7	17,4
SAK bei 436 nm	1/m	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	2,8
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	48,0	48,1	48,8	48,5	43,6	46,4	41,0	41,8
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l								
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l								
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l								
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l								
Hydrogencarbonat	mg/l								
Chlorid	mg/l	48	47	50	50	47	46	43	43
Ammonium-N	mg/l	0,095	0,12	<0,01	<0,01	0,031	0,109	0,039	0,104
Nitrit-N	mg/l	0,0055	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	0,0077	0,0044	0,0045
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,053	<0,05	<0,05
Gesamtstickstoff	mg/l	0,76	0,78	0,67	0,69	1,3	0,76	1,2	0,91
o-Phosphat-P	mg/l	0,043	0,054	0,025	0,024	0,0063	0,090	0,077	0,077
Gesamtphosphor	mg/l	0,079	0,092	0,058	0,054	0,11	0,14	0,18	0,15
Sulfat	mg/l								
SiO ₂	mg/l	k.P.	3,78	6,09	5,82	3,33	6,77	4,64	4,57
Natrium	mg/l								
Kalium	mg/l								
Calcium	mg/l								
Magnesium	mg/l								
Eisen	mg/l								
Mangan	mg/l								
Aluminium	mg/l								
Chlorophyll a	µg/l	7		20		76		89	
Phaeophytin	µg/l	2		5		3		6	

Probenahmedatum		1.10.2002		23.10.		14.11.2002	
Uhrzeit [ME(S)Z]		14:00		13:15		13:00	
Windrichtung		SW		SW		SO	
Windstärke	Bft.	2-3		4-5		1-2	
Lufttemperatur	°C	15,1		11,4		8,7	
Luftdruck	hPa	1025		986		988	
Sichttiefe	m	1,00		1,00		1,00	
Entnahmetiefe	m	1	5	1	5	1	5
Wassertemperatur	°C	15,3	15,0	8,9	8,9	5,6	
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	40,7	40,9	42,9	43,0	45,8	
pH - Wert		8,59	8,37	8,21	8,17	8,33	
Farbe		37	37,0	1	1	1	
Trübung		3	3,0	3	3	3	
Geruch		1	1,0	1	1	1	
Sauerstoff	mg/l	11,0	9,6			12,7	
O ₂ -Sättigungsindex	%	108	93			102	
TOC	mg/l	9,2	9,4	9,6	9,6	9,1	
DOC	mg/l	7,1	7,0	7,5	7,6	7,0	
SAK bei 254 nm	1/m	15,4	15,1	13,6	13,6	14,7	
SAK bei 436 nm	1/m	0,8	0,7	0,4	0,4	0,6	
Leitfähigkeit b. 25 °C	mS/m	43,8	43,6	45,5	45,5	46,2	
Abfiltrierbare Stoffe	mg/l						
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l	2,13	2,18				
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l	-	0,03				
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l						
Hydrogencarbonat	mg/l	130	133				
Chlorid	mg/l	45	45	47	47	48	
Ammonium-N	mg/l	0,017	0,016	<0,01	<0,01	0,014	
Nitrit-N	mg/l	<0,001	<0,001	0,0044	0,0043	0,013	
Nitrat-N	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,512	
Gesamtstickstoff	mg/l	1,2	1,2	0,93	1,0	1,5	
o-Phosphat-P	mg/l	0,033	0,043	0,042	0,041	0,041	
Gesamtphosphor	mg/l	0,094	0,096	0,11	0,10	0,10	
Sulfat	mg/l	35,1	31,5				
SiO ₂	mg/l	4,76	4,94	6,57	6,71	3,98	
Natrium	mg/l	23,6	23,7				
Kalium	mg/l	4,07	4,06				
Calcium	mg/l	48,4	49,8				
Magnesium	mg/l	6,15	6,13				
Eisen	mg/l	0,029	0,057				
Mangan	mg/l	0,041	0,055				
Aluminium	mg/l	0,077	0,099				
Chlorophyll a	µg/l	49		51		56	
Phaeophytin	µg/l	5		4		3	

Lanker See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 126078 (Schwentine, Gut Wahlsdorf)

Probenahmedatum	2002	30.1.2002	27.2.2002	21.3.2002	23.4.2002	22.5.2002	19.6.2002	18.7.2002	20.8.2002	18.9.2002	22.10.2002	19.11.2002	17.12.2002
Windrichtung		SW	S		W			NW		NW	SO	NO	
Windstärke	Bft.	2-3	4-5		4-5			1-2		3-4	4	5	
Lufttemperatur	°C	6,4	5,3	5,2	12	20,6	17,2	15,7	21	15,6	8,5	5,1	0
Luftdruck	hPa	1015	987	1008	1023	999	1017	998	1003	1017	1000	1017	1022
Wassertemperatur	°C	5,7	4,1	6,0	11,0	18,0	21,2	20,2	22,3	17,6	9,1	6,9	1,8
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	46,9	45,4	43,0	44,2	41,2	46,1	43,7	39,5	45,3	44,5	47,3	46,9
pH - Wert		8,03	8,22	8,69	9,05	8,35	8,19	8,09	7,59	7,53	7,97	8,05	8,02
Farbe		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trübung		3	3	1	5	1	1	1	3	5	3	3	1
Geruch		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l												
O ₂ -Sättigungsindex	%												
TOC	mg/l	6,5	7,2	7,5	7,3	6,2	7,6	6,7	8,6	7,6	8,6	8,1	6,7
DOC	mg/l	5,5	6,1	6,3	6,2	6,2	7,0	6,4	7,8	7,1	7,3	7,0	6,5
SAK bei 254 nm	1/m	12,9	13,7	12,6	13,1	13,0	13,5	12,9	15,5	14,0	13,5	15,0	12,6
SAK bei 436 nm	1/m	0,5	0,7	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,1
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l				2,44					2,12			
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l				-					-			
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l				0,14					0,15			
Hydrogencarbonat	mg/l				149					129			
Chlorid	mg/l	45	42	41	44	50	51	47	44	45	49	51	49
Ammonium-N	mg/l	0,028	0,038	0,025	0,094	0,184	0,023	0,030	0,102	<0,01	0,109	0,216	0,083
Nitrit-N	mg/l	0,0077	0,0073	0,0057	0,0031	0,0066	<0,001	0,0023	0,0090	0,0014	0,0099	0,017	0,0076
Nitrat-N	mg/l	1,32	0,816	0,335	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,051	0,111	0,783	0,497
Gesamtstickstoff	mg/l	2,1	1,7	0,98	0,77	0,75	0,77	0,71	1,1	0,89	1,1	1,8	1,5
o-Phosphat-P	mg/l	0,077	0,058	0,046	0,014	0,050	0,044	0,052	0,032	0,033	0,064	0,082	0,092
Gesamtposphor	mg/l	0,12	0,13	0,073	0,061	0,076	0,086	0,084	0,079	0,069	0,13	0,14	0,17
Sulfat					39,1					36,6			
SiO ₂	mg/l	2,55	1,04	<0,2	0,311	1,14	3,04	1,76	2,94	4,59	5,9	4,84	4,93
Natrium	mg/l				24,7					25,6			
Kalium	mg/l				3,89					4,19			
Calcium	mg/l				53,2					46,7			
Magnesium	mg/l				6,19					6,53			
Eisen	mg/l				0,052					0,025			
Mangan	mg/l				0,030					0,18			
Aluminium	mg/l				0,058					0,042			

Lanker See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 126187 (Ablauf Scharsee)

Probenahmedatum	2002	30.1.2002	27.2.2002	21.3.2002	23.4.2002	22.5.2002	19.6.2002	18.7.2002	20.8.2002	18.9.2002	22.10.2002	19.11.2002	17.12.2002
Windrichtung		SW	S	NW	W			NW		NW	SO	NW	
Windstärke	Bft.	1-2	4-5	1-2	4-5			1-2		3-4	4	5	
Lufttemperatur	°C	5,5	5,2	4,3	12,0	20	16,7	15,6	21,1		8,5	5,2	0,3
Luftdruck	hPa	1016	986	1008	1029	1000	1017	998	1003		1000	1020	1024
Wassertemperatur	°C	6,4	3,8	6,5	12,7	17,8	19,3	17,3	22,4		7,8	6,6	1,8
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	52,3	49,6	51,1	98,7	41,0	44,3	25,2	35,2		48,1	47,8	59,1
pH - Wert		7,83	8,04	8,22	7,93	7,72	7,54	7,09	7,43		7,48	7,79	7,90
Farbe		1	39	1	1	1	1	32	57		1	1	1
Trübung		5	7	3	5	1	1	3	5		5	3	1
Geruch		1	1	1	1	32	1	1	1		1	1	1
Sauerstoff	mg/l												
O ₂ -Sättigungsindex	%												
TOC	mg/l	8,8	10	9,9	9,9	9,3	11	23	17		16	11	9,7
DOC	mg/l	7,6	7,4	9,3	9,2	9,3	11	21	14		13	10	9,7
SAK bei 254 nm	1/m	28,2	27,2	26,5	26,4	28,2	29,7	75,2	35,4		37,1	27,8	27,1
SAK bei 436 nm	1/m	1,2	1,3	1,1	1,1	1,2	1,5	5,5	1,9		1,9	1,3	0,7
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l				3,54								
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l				-								
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l				0,07								
Hydrogencarbonat	mg/l				216								
Chlorid	mg/l	27	25	25	26	27	29	12	23		27	25	30
Ammonium-N	mg/l	0,104	0,039	0,037	0,208	0,175	0,152	0,158	0,286		0,175	0,218	0,302
Nitrit-N	mg/l	0,027	0,012	0,014	0,022	0,036	0,053	0,024	0,031		0,016	0,025	0,025
Nitrat-N	mg/l	4,58	3,69	2,91	1,41	0,368	0,257	0,555	0,076		0,314	1,62	1,59
Gesamtstickstoff	mg/l	5,8	4,9	4,1	2,6	1,4	1,4	3,2	3,3		2,0	3,0	3,1
o-Phosphat-P	mg/l	0,053	0,0052	0,0078	0,030	0,067	0,167	0,273	0,066		0,031	0,041	0,041
Gesamtposphor	mg/l	0,099	0,12	0,061	0,069	0,11	0,23	0,48	0,35		0,17	0,076	0,11
Sulfat	mg/l				39,6								
SiO ₂	mg/l	7,95	4,53	3,57	1,66	1,77	7,94	7,45	1,53		9,28	10,8	13,1
Natrium	mg/l				13,2								
Kalium	mg/l				4,08								
Calcium	mg/l				78,7								
Magnesium	mg/l				6,37								
Eisen	mg/l				0,21								
Mangan	mg/l				0,094								
Aluminium	mg/l				0,082								

Lanker See – Physikalische und chemische Befunde

EDV-Nr.: 126188 (Kührener Mühle)

Probenahmedatum	2002	30.1.2002	27.2.2002	21.3.2002	23.4.2002	22.5.2002	19.6.2002	18.7.2002	20.8.2002	18.9.2002	22.10.2002	19.11.2002	17.12.2002
Windrichtung			SW		W			NW		NW	SO	NO	
Windstärke	Bft.		4-5		4-5			1		3-4	4	5	
Lufttemperatur	°C	5,1	6,7	4,2	15,5	23,2		15,4	23,4	17,7	8,6	5,2	0,2
Luftdruck	hPa	1015	988	1008	1029	999		999	1002	1017	998	1018	1019
Wassertemperatur	°C	6,3	4,8	6,8	13,2	19,3		16,9	21,0	15,0	7,6	7,2	1,0
Leitfähigkeit (TK 25 °C)	mS/m	57,5	50,0	50,0	63,4	50,9		35,7	57,6	60,5	56,9	57,6	68,4
pH - Wert		7,58	7,53	7,85	7,74	7,71		7,25		7,35	7,34	7,28	7,60
Farbe		32	32	32	1	32		58	1	1	1	1	32
Trübung		3	5	3	5	3		7	3	5	5	5	5
Geruch		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Sauerstoff	mg/l												
O ₂ -Sättigungsindex	%												
TOC	mg/l	9,1	10	15	20	14		26	15	8,8	19	20	8,0
DOC	mg/l	8,7	8,3	14	14	13		15	14	8,4	16	20	7,0
SAK bei 254 nm	l/m	32,6	31,7	44,5	44,9	41,9		52,6	48,6	28,3	50,6	67,7	20,1
SAK bei 436 nm	l/m	1,7	1,8	2,3	2,1	1,9		4,2	2,3	1,4	2,2	3,4	0,4
Säurekapazität -(pH 4,3)	mmol/l				4,72					4,82			
Säurekapazität -(pH 8,2)	mmol/l				-					-			
Basenkapazität -(pH 8,2)	mmol/l				0,20					0,37			
Hydrogencarbonat	mg/l				288					294			
Chlorid	mg/l	30	28	30	35	32		18	28	32	32	24	35
Ammonium-N	mg/l	1,15	1,03	0,627	0,822	0,503		4,75	0,372	1,34	2,12	0,424	2,90
Nitrit-N	mg/l	0,054	0,027	0,032	0,082	0,087		0,144	0,167	0,071	0,073	0,051	0,037
Nitrat-N	mg/l	8,88	6,42	3,12	3,17	1,63		5,66	2,75	0,595	2,52	5,67	4,96
Gesamtstickstoff	mg/l	11	8,4	5,5	5,7	3,4		14	4,4	2,4	6,0	7,6	8,6
o-Phosphat-P	mg/l	0,129	0,088	0,063	0,053	0,067		0,274	0,131	0,068	0,074	0,093	0,064
Gesamtposphor	mg/l	0,20	0,23	0,25	0,49	0,27		1,0	0,21	0,21	0,32	0,18	0,41
Sulfat	mg/l				30,4					29,5			
SiO ₂	mg/l	12,8	8,08	4,59	8,38	8,25		11,5	16,9	20,4	19,2	11,9	16,4
Natrium	mg/l				20,1					16,4			
Kalium	mg/l				6,43					7,51			
Calcium	mg/l				105					93,9			
Magnesium	mg/l				7,09					6,93			
Eisen	mg/l				2,89					0,49			
Mangan	mg/l				0,50					0,43			
Aluminium	mg/l				0,43					0,035			

Lanker See – Phytoplankton

EDV-Nr.: 129104 (tiefes Becken)

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> sp.								
<i>Anabaena affinis</i>								
<i>Anabaena circinalis</i>								
<i>Anabaena compacta</i>								
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>								
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>								
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>								
<i>Anabaenopsis</i> sp.								
<i>Aphanizomenon</i> spp.								
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)			x					
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)								
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)								
Aphanothecoideae indet.								
<i>Gloeotrichia echinulata</i>								
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)					102,15	0,096	476,70	0,448
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)					x		99,88	0,054
<i>Limnothrix redekei</i>					x		x	
<i>Microcystis aeruginosa</i>								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>								
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)	x						x	
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)								
<i>Pseudanabaena</i> spp.								
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	17,75	0,028	39,72	0,063	124,95	0,198		
<i>Cryptomonas</i> spp.								
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	114,24	0,055	203,49	0,099	610,47	0,283	x	
<i>Rhodomonas minuta</i>	581,91	0,086	903,21	0,133	3337,95	0,327	x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>								
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i>								
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>								
<i>Aulacoseira islandica</i>	2791,74	9,350	2449,02	7,722				
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm	963,9	1,594	506,94	0,838				
<i>Cyclotella</i> spp.								
<i>Skeletonema</i> sp.								
<i>Stephanodiscus</i> spp.							x	
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform								
<i>Stephanodiscus binderanus</i>			110,36	0,084	x			
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>	x		x					
Zentrale Diatomeen <12µm	x		860,37	0,206	367,71	0,251		
Zentrale Diatomeen 4-6µm					1963,5	0,216	4855,2	0,535
Zentrale Diatomeen 10-15µm								

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 15-20µm								
Zentrale Diatomeen 12-30µm					253,47	0,423	x	
Zentrale Diatomeen >30µm	64,52	0,910	151,3	2,152				
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	x		234,07	0,129	667,59	0,369	417,68	0,231
<i>Diatoma cf. tenuis</i>	x		x		x		x	
<i>Fragilaria</i> spp.								
<i>Fragilaria crotonensis</i>	x		x		x		383,77	0,444
<i>Fragilaria ulna</i>							x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>					x			
<i>Nitzschia cf. sigmoidea</i>								
Kl. Euglenophyceae								
<i>Phacus pyrum</i>								
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.					229,27	0,421	x	
<i>Pandorina morum</i>								
<i>Phacotus lenticularis</i>								
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>								
<i>Ankistrodesmus</i> sp.								
<i>Ankyra</i> spp.								
<i>Ankyra judayi</i>								
<i>Ankyra lanceolata</i>								
<i>Coelastrum</i> spp.								
<i>Coelastrum astroideum</i>								
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>								
<i>Dictyosphaerium</i> spp.								
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>								
<i>Lagerheimia genevensis</i>								x
<i>Monoraphidium</i> spp.								x
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								x
<i>Monoraphidium contortum</i>					x			x
<i>Monoraphidium minutum</i>								x
<i>Oocystis</i> spp.								
<i>Pediastrum boryanum</i>								
<i>Pediastrum duplex</i>								
<i>Pediastrum tetras</i>			x					
<i>Scenedesmus</i> spp.			x		x			x
<i>Scenedesmus acuminatus</i>								
<i>Tetraedron caudatum</i>								
<i>Treubaria</i> sp.								
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>								x
<i>Planctonema lauterbornii</i>								x

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.								
<i>Closterium aciculare</i>			x					
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>			x					
<i>Mougeotia</i> spp.								
<i>Staurostrum</i> spp.								
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>							x	
<i>Dinobryon sociale</i>								
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>					7425,6	0,156	9317,7	0,196
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium</i> spp.								
<i>Ceratium furcoides</i>								
<i>Ceratium hirundinella</i>							x	
<i>Gymnodinium</i> sp.					x			
<i>Gymnodinium helveticum</i>	x		x		x		x	
<i>Kolkwitzia acuta</i>								
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berlinense</i>								
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>								
<i>Peridiniopsis polonicum</i>								
<i>Peridinium</i> spp.								
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.	x		x		x			
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>								
Unbestimmte Flagellaten					x		x	
SUMME		12,023		11,425		2,739		1,908

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> sp.	3084,38	0,089	1502,75	0,044				
<i>Anabaena affinis</i>			1606,81	0,225	39502,54	7,545	x	
<i>Anabaena circinalis</i>			x		x		1339,59	0,674
<i>Anabaena compacta</i>							x	
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>			35,44	0,017	x		x	
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>					1778,22	0,628		
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>							x	
<i>Anabaenopsis</i> sp.					x			
<i>Aphanizomenon</i> spp.			27,56	0,055				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)	32,40	0,057	x		118,04	0,170	106,69	0,154
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)					83,99	0,126	124,85	0,187
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)							63,56	0,043
Aphanothecoideae indet.			x				x	
<i>Gloeotrichia echinulata</i>			x					
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)							392,70	0,245
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)								
<i>Limnithrix redekei</i>								
<i>Microcystis aeruginosa</i>	x				x		x	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>							x	
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)							179,33	0,353
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)							1149,54	0,289
<i>Pseudanabaena</i> spp.							x	
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	560,69	1,167			x		121,38	0,193
<i>Cryptomonas</i> spp.							142,8	0,119
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>								
<i>Rhodomonas minuta</i>	6840,12	0,821	x		x		x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>							x	
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i>			2820,30	3,805	658,30	0,888	458,54	0,619
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm			560,49	0,370				
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>							x	
<i>Aulacoseira islandica</i>								
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm								
<i>Cyclotella</i> spp.								
<i>Skeletonema</i> sp.								
<i>Stephanodiscus</i> spp.								
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform					1267,35	0,419	1435,14	0,475
<i>Stephanodiscus binderanus</i>			x		x		x	
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>								
Zentrale Diatomeen <12µm					x		x	
Zentrale Diatomeen 4-6µm								
Zentrale Diatomeen 10-15µm								

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 15-20µm								
Zentrale Diatomeen 12-30µm							x	
Zentrale Diatomeen >30µm								
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	30,9	0,017	274,89	0,148	x		x	
<i>Diatoma cf. tenuis</i>								
<i>Fragilaria</i> spp.			367,71	0,193				
<i>Fragilaria crotonensis</i>			106,80	0,135	x			
<i>Fragilaria ulna</i>			x		x		x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>					x			
<i>Nitzschia cf. sigmoidea</i>								
Kl. Euglenophyceae								
<i>Phacus pyrum</i>							x	
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.								
<i>Pandorina morum</i>					x			
<i>Phacotus lenticularis</i>			x					
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>					x		x	
<i>Ankistrodesmus</i> sp.					x			
<i>Ankyra</i> spp.	4348,7	0,130						
<i>Ankyra judayi</i>	x							
<i>Ankyra lanceolata</i>	x							
<i>Coelastrum</i> spp.	78,22	0,008						
<i>Coelastrum astroideum</i>							x	
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	x							
<i>Dictyosphaerium</i> spp.								
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>	92,8	0,009						
<i>Lagerheimia genevensis</i>					x			
<i>Monoraphidium</i> spp.								
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								
<i>Monoraphidium contortum</i>							x	
<i>Monoraphidium minutum</i>								
<i>Oocystis</i> spp.					x			
<i>Pediastrum boryanum</i>	x				x			
<i>Pediastrum duplex</i>	x				x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>							x	
<i>Scenedesmus</i> spp.			x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>			x				x	
<i>Tetraedron caudatum</i>								
<i>Treubaria</i> sp.							x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>	x						x	
<i>Planctonema lauterbornii</i>								

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.								
<i>Closterium aciculare</i>							x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>								
<i>Mougeotia</i> spp.					x		x	
<i>Staurastrum</i> spp.							x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>			x		x			
<i>Dinobryon sociale</i>								
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>			x		x		x	
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium</i> spp.								
<i>Ceratium furcoides</i>					4,60	0,204		
<i>Ceratium hirundinella</i>	x		2,70	0,140	x			
<i>Gymnodinium</i> sp.								
<i>Gymnodinium helveticum</i>								
<i>Kolkwitzia acuta</i>					x		x	
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>					x			
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>			x					
<i>Peridiniopsis polonicum</i>					14,24	0,301	175,33	3,711
<i>Peridinium</i> spp.							x	
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.								
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>							x	
Unbestimmte Flagellaten								
SUMME		2,299		5,132		10,282		7,060

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae						
<i>Anabaena</i> sp.						
<i>Anabaena affinis</i>						
<i>Anabaena circinalis</i>			x			
<i>Anabaena compacta</i>			x			
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>						
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>						
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>			x		x	
<i>Anabaenopsis</i> sp.						
<i>Aphanizomenon</i> spp.						
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)			72,48	0,131	41,79	0,076
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)			263,23	0,461	226,86	0,397
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)			x			
Aphanothecoideae indet.						
<i>Gloeotrichia echinulata</i>						
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)			18338,71	14,176	16941,48	10,521
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)						
<i>Limnithrix redekei</i>			x		x	
<i>Microcystis aeruginosa</i>						
<i>Planktolyngbya limnetica</i>						
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)			930,86	2,173	x	
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)						
<i>Pseudanabaena</i> spp.						
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas</i> spp.			175,49	0,279	x	
<i>Cryptomonas</i> spp.						
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>					x	
<i>Rhodomonas minuta</i>			x		x	
Kl. Bacillariophyceae						
Ord.: Centrales						
<i>Acanthoceras zachariasii</i>			x			
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm					90,78	0,134
<i>Aulacoseira granulata</i>			354,02	0,227	x	
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm						
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>						
<i>Aulacoseira islandica</i>					244,75	0,597
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm					x	
<i>Cyclotella</i> spp.						
<i>Skeletonema</i> sp.			x		x	
<i>Stephanodiscus</i> spp.						
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform			x		x	
<i>Stephanodiscus binderanus</i>			x			
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>						
Zentrale Diatomeen <12µm			x			
Zentrale Diatomeen 4-6µm						
Zentrale Diatomeen 10-15µm			1116,93	0,657	456,38	0,268

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 15-20µm			384,32	0,762	232,99	0,462
Zentrale Diatomeen 12-30µm						
Zentrale Diatomeen >30µm					145,96	1,813
Ord.: Pennales						
<i>Asterionella formosa</i>			246,26	0,127	172,66	0,089
<i>Diatoma cf. tenuis</i>					x	
<i>Fragilaria</i> spp.						
<i>Fragilaria crotonensis</i>					x	
<i>Fragilaria ulna</i>			x		x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>					x	
<i>Nitzschia cf. sigmoidea</i>						
Kl. Euglenophyceae						
<i>Phacus pyrum</i>						
Kl. Chlorophyceae						
Ord.: Volvocales						
<i>Chlamydomonas</i> spp.						
<i>Pandorina morum</i>						
<i>Phacotus lenticularis</i>						
Ord.: Chlorococcales						
<i>Actinastrum hantzschii</i>			x		x	
<i>Ankistrodesmus</i> sp.						
<i>Ankyra</i> spp.						
<i>Ankyra judayi</i>						
<i>Ankyra lanceolata</i>						
<i>Coelastrum</i> spp.						
<i>Coelastrum astroideum</i>			x			
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>						
<i>Dictyosphaerium</i> spp.			x		x	
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>						
<i>Lagerheimia genevensis</i>			x			
<i>Monoraphidium</i> spp.						
<i>Monoraphidium arcuatum</i>						
<i>Monoraphidium contortum</i>			x			
<i>Monoraphidium minutum</i>						
<i>Oocystis</i> spp.					x	
<i>Pediastrum boryanum</i>			x			
<i>Pediastrum duplex</i>			x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>						
<i>Scenedesmus</i> spp.			x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					x	
<i>Tetraedron caudatum</i>			x			
<i>Treubaria</i> sp.						
Ord.: Ulotrichales						
<i>Elakatothrix genevensis</i>					x	
<i>Planctonema lauterbornii</i>						

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae						
<i>Closterium</i> spp.			x			
<i>Closterium aciculare</i>					x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>						
<i>Mougeotia</i> spp.			x			
<i>Staurastrum</i> spp.			x			
Kl. Chrysophyceae						
<i>Dinobryon divergens</i>						
<i>Dinobryon sociale</i>						
Kl. Haptophyceae						
<i>Chrysochromulina parva</i>			x			
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium</i> spp.			x		x	
<i>Ceratium furcoides</i>						
<i>Ceratium hirundinella</i>						
<i>Gymnodinium</i> sp.						
<i>Gymnodinium helveticum</i>						
<i>Kolkwitziella acuta</i>						
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>						
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>						
<i>Peridiniopsis polonicum</i>						
<i>Peridinium</i> spp.						
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.						
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>						
Unbestimmte Flagellaten						
SUMME				18,992		14,357

Lanker See – Phytoplankton

EDV-Nr.: 129171 (flaches Becken)

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> sp.								
<i>Anabaena affinis</i>								
<i>Anabaena circinalis</i>								
<i>Anabaena compacta</i>								
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>								
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>								
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>								
<i>Anabaenopsis</i> sp.								
<i>Aphanizomenon</i> spp.								
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)	x		x		x			
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)								
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)								
<i>Aphanocapsa</i> sp.								
Aphanotheceidae indet.								
<i>Gloeotrichia echinulata</i>								
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)					161,17	0,151	295,10	0,277
<i>Limnithrix</i> spp. (Trichome)					45,40	0,025	306,45	0,166
<i>Limnithrix redekei</i>					x		x	
<i>Microcystis aeruginosa</i>								
<i>Microcystis wesenbergii</i>								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>								
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)			x				x	
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)								
<i>Pseudanabaena</i> spp.								
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	48,81	0,078	54,48	0,087	66,04	0,105	x	
<i>Cryptomonas</i> spp.								
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>	139,23	0,068	203,49	0,099	521,22	0,253	x	
<i>Rhodomonas minuta</i>	428,40	0,063	624,75	0,092	2891,70	0,425	x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>								
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i>			x					
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>								
<i>Aulacoseira islandica</i>	3387,93	11,346	4633,86	14,611	x			
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm	714,00	1,181	1420,86	2,350				
<i>Cyclotella</i> spp.								
<i>Melosira varians</i>								
<i>Skeletonema</i> sp.								
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform								
<i>Stephanodiscus binderanus</i>	x		x		x			
<i>Stephanodiscus neoastrea</i>	x		x					
Zentrale Diatomeen <12µm			599,76	0,143	664,02	0,453		

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 4-6µm					4087,65	0,450	8978,55	0,988
Zentrale Diatomeen 10-15µm								
Zentrale Diatomeen 15-20µm								
Zentrale Diatomeen 12-30µm					321,30	0,536	160,05	0,267
Zentrale Diatomeen >30µm	53,84	0,760	272,40	3,874				
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	x		144,18	0,080	799,68	0,441	626,52	0,346
<i>Diatoma cf. tenuis</i>	x		x		x			
<i>Fragilaria</i> spp.								
<i>Fragilaria crotonensis</i>			x		x		121,04	0,140
<i>Fragilaria ulna</i>			x		x		x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>					x		x	
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.					x		x	
<i>Pandorina morum</i>								
<i>Phacotus lenticularis</i>								
<i>Pteromonas aculeata</i>								
Ord.: Tetrasporales								
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>								
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>								
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>								
<i>Ankyra</i> spp.								
<i>Ankyra judayi</i>								
<i>Ankyra lanceolata</i>								
<i>Coelastrum</i> spp.								
<i>Coelastrum astroideum</i>								
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>								
<i>Dictyosphaerium</i> spp.								
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>								
<i>Lagerheimia genevensis</i>								x
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								x
<i>Monoraphidium contortum</i>					x			x
<i>Monoraphidium minutum</i>								
<i>Oocystis</i> spp.								
<i>Pediastrum boryanum</i>								
<i>Pediastrum duplex</i>								
<i>Pediastrum tetras</i>								
<i>Scenedesmus</i> spp.	x		x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>								
<i>Tetraedron minimum</i>								
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>	x							
<i>Treubaria</i> sp.								
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>								x
<i>Planctonema lauterbornii</i>					x			x

Datum	24.1.2002		20.2.2002		2.4.2002		24.4.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.								
<i>Closterium aciculare</i>								
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>								
<i>Mougeotia</i> spp.								
<i>Staurostrum</i> spp.								
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>								
<i>Dinobryon sociale</i>								
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>					6354,60	0,133	6104,70	0,128
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>								
<i>Ceratium hirundinella</i>							x	
<i>Gymnodinium</i> sp.					x			
<i>Gymnodinium helveticum</i>					x		x	
<i>Kolkwitsziella acuta</i>								
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>								
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>								
<i>Peridiniopsis polonicum</i>								
<i>Peridinium</i> spp.			x		x			
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.								
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>								
Unbestimmte Flagellaten					x		x	
SUMME		13,495		21,334		2,972		2,312

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae								
<i>Anabaena</i> sp.	1513,22	0,044	2229,18	0,065				
<i>Anabaena affinis</i>			992,44	0,139	84246,89	16,091	x	
<i>Anabaena circinalis</i>			x		1523,50	0,766	1060,08	0,533
<i>Anabaena compacta</i>					x		x	
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>			57,59	0,028	x			
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>			x		1512,00	0,534		
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>							14834,90	1,454
<i>Anabaenopsis</i> sp.					x			
<i>Aphanizomenon</i> spp.			13,79	0,028				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)	20,70	0,036	x		97,61	0,141	29,51	0,042
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)			x		47,67	0,072	131,66	0,198
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)							61,29	0,041
<i>Aphanocapsa</i> sp.			x					
Aphanothecoideae indet.			x				x	
<i>Gloeotrichia echinulata</i>			x					
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)							431,97	0,269
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)								
<i>Limnothrix redekei</i>								
<i>Microcystis aeruginosa</i>	x		x					
<i>Microcystis wesenbergii</i>								
<i>Planktolyngbya limnetica</i>							x	
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)							122,58	0,237
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)							456,96	0,115
<i>Pseudanabaena</i> spp.							x	
Kl. Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas</i> spp.	123,71	0,258			x		357	0,567
<i>Cryptomonas</i> spp.							728	0,604
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>								
<i>Rhodomonas minuta</i>	9606,09	1,153	x		x		x	
Kl. Bacillariophyceae								
Ord.: Centrales								
<i>Acanthoceras zachariasii</i>							x	
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm								
<i>Aulacoseira granulata</i>			2070,60	2,793	381,36	0,514	272,40	0,367
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm			253,47	0,168	163,44	0,108		
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>							x	
<i>Aulacoseira islandica</i>								
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm								
<i>Cyclotella</i> spp.								
<i>Melosira varians</i>								
<i>Skeletonema</i> sp.								
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform					1513,68	0,501	1420,86	0,470
<i>Stephanodiscus binderanus</i>			564,06	0,487	x		x	
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>								
Zentrale Diatomeen <12µm			x					

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 4-6µm								
Zentrale Diatomeen 10-15µm								
Zentrale Diatomeen 15-20µm								
Zentrale Diatomeen 12-30µm			x					
Zentrale Diatomeen >30µm								
Ord.: Pennales								
<i>Asterionella formosa</i>	x		383,77	0,206				
<i>Diatoma cf. tenuis</i>								
<i>Fragilaria</i> spp.			676,51	0,356				
<i>Fragilaria crotonensis</i>			97,01	0,123	x			
<i>Fragilaria ulna</i>			x				x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>			x		x			
Kl. Chlorophyceae								
Ord.: Volvocales								
<i>Chlamydomonas</i> spp.								
<i>Pandorina morum</i>					x			
<i>Phacotus lenticularis</i>			x					
<i>Pteromonas aculeata</i>							x	
Ord.: Tetrasporales								
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>							x	
Ord.: Chlorococcales								
<i>Actinastrum hantzschii</i>			x		x		x	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>								
<i>Ankyra</i> spp.	7464,19	0,224						
<i>Ankyra judayi</i>	x							
<i>Ankyra lanceolata</i>	x						x	
<i>Coelastrum</i> spp.	195,50	0,019			195,5	0,019		
<i>Coelastrum astroideum</i>					x		x	
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	x							
<i>Dictyosphaerium</i> spp.			x				x	
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>	185,6	0,018			185,6	0,018		
<i>Lagerheimia genevensis</i>					x			
<i>Monoraphidium arcuatum</i>								
<i>Monoraphidium contortum</i>					x		x	
<i>Monoraphidium minutum</i>					x			
<i>Oocystis</i> spp.								
<i>Pediastrum boryanum</i>			x		x			
<i>Pediastrum duplex</i>	x		x		x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>							x	
<i>Scenedesmus</i> spp.			x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					x		x	
<i>Tetraedron minimum</i>					x			
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>								
<i>Treubaria</i> sp.							x	
Ord.: Ulotrichales								
<i>Elakatothrix genevensis</i>	x							
<i>Planctonema lauterbornii</i>			x					

Datum	28.5.2002		26.6.2002		30.7.2002		2.9.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae								
<i>Closterium</i> spp.								
<i>Closterium aciculare</i>								
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>								
<i>Mougeotia</i> spp.			x		x			
<i>Staurostrum</i> spp.							x	
Kl. Chrysophyceae								
<i>Dinobryon divergens</i>					x			
<i>Dinobryon sociale</i>					x			
Kl. Haptophyceae								
<i>Chrysochromulina parva</i>			x		x		x	
Kl. Dinophyceae								
<i>Ceratium furcoides</i>					43,16	1,913	x	
<i>Ceratium hirundinella</i>	x		2,1	0,109	5,34	0,277		
<i>Gymnodinium</i> sp.								
<i>Gymnodinium helveticum</i>								
<i>Kolkwitzia acuta</i>							x	
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>					x		x	
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>			x				x	
<i>Peridiniopsis polonicum</i>			x		145,96	3,089	325,74	6,895
<i>Peridinium</i> spp.							x	
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.								
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>							x	
Unbestimmte Flagellaten								
SUMME		1,752		4,501		24,043		11,792

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l	Abund. n/ml	Bio-Vol. mm ³ /l
Kl. Cyanophyceae						
<i>Anabaena</i> sp.						
<i>Anabaena affinis</i>						
<i>Anabaena circinalis</i>		x				
<i>Anabaena compacta</i>						
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>						
<i>Anabaena spiroides</i> / <i>crassa</i>						
<i>Anabaena flos-aquae</i> / <i>A. spiroides</i> var. <i>tumida</i>	x		x		x	
<i>Anabaenopsis</i> sp.						
<i>Aphanizomenon</i> spp.						
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (Trichome)	47,76	0,086	64,18	0,116	99,88	0,181
<i>Aphanizomenon gracile</i> (Trichome)	207,46	0,363	111,94	0,196	145,28	0,254
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> (Trichome)	40,30	0,027				
<i>Aphanocapsa</i> sp.						
Aphanothecoideae indet.						
<i>Gloeotrichia echinulata</i>						
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)	15937,21	9,929	11527,19	8,911	9259,95	5,750
<i>Limnothrix</i> spp. (Trichome)						
<i>Limnothrix redekei</i>			x		x	
<i>Microcystis aeruginosa</i>						
<i>Microcystis wesenbergii</i>					x	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>	x					
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> (Trichome)	125,37	0,242	38,8	0,091	x	
Pseudanabaenaceae indet. (Trichome)						
<i>Pseudanabaena</i> spp.						
Kl. Cryptophyceae						
<i>Cryptomonas</i> spp.	137,31	0,218	x		x	
<i>Cryptomonas</i> spp.						
<i>Rhodomonas</i> cf. <i>lens</i>					x	
<i>Rhodomonas minuta</i>	x		x		x	
Kl. Bacillariophyceae						
Ord.: Centrales						
<i>Acanthoceras zachariasii</i>	x					
<i>Aulacoseira</i> spp. < 9 µm					63,5	0,094
<i>Aulacoseira granulata</i>	167,16	0,225	402,97	0,258	x	
<i>Aulacoseira granulata</i> < 6 µm						
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>			x			
<i>Aulacoseira islandica</i>					185,5	0,453
<i>Aulacoseira islandica</i> < 10 µm					x	
<i>Cyclotella</i> spp.	x		x			
<i>Melosira varians</i>			x		x	
<i>Skeletonema</i> sp.			x		x	
<i>Stephanodiscus</i> spp., Kettenform	252,53	0,084	1873,56	0,620	x	
<i>Stephanodiscus binderanus</i>	x		x		x	
<i>Stephanodiscus neoastraea</i>						
Zentrale Diatomeen <12µm						

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Zentrale Diatomeen 4-6µm						
Zentrale Diatomeen 10-15µm			552,46	0,325	271,32	0,160
Zentrale Diatomeen 15-20µm			192,16	0,381	664,02	1,317
Zentrale Diatomeen 12-30µm						
Zentrale Diatomeen >30µm					141,51	1,758
Ord.: Pennales						
<i>Asterionella formosa</i>			510,43	0,263	125,13	0,064
<i>Diatoma cf. tenuis</i>			x			
<i>Fragilaria</i> spp.	x					
<i>Fragilaria crotonensis</i>	x				x	
<i>Fragilaria ulna</i>			x		x	
<i>Nitzschia cf. acicularis</i>						
Kl. Chlorophyceae						
Ord.: Volvocales						
<i>Chlamydomonas</i> spp.						
<i>Pandorina morum</i>						
<i>Phacotus lenticularis</i>						
<i>Pteromonas aculeata</i>						
Ord.: Tetrasporales						
<i>Pseudosphaerocystis lacustris</i>						
Ord.: Chlorococcales						
<i>Actinastrum hantzschii</i>	x		x		x	
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>					x	
<i>Ankyra</i> spp.						
<i>Ankyra judayi</i>						
<i>Ankyra lanceolata</i>						
<i>Coelastrum</i> spp.						
<i>Coelastrum astroideum</i>						
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>						
<i>Dictyosphaerium</i> spp.	x		x		x	
<i>Eutetramorus/ Sphaerocystis</i>						
<i>Lagerheimia genevensis</i>						
<i>Monoraphidium arcuatum</i>						
<i>Monoraphidium contortum</i>						
<i>Monoraphidium minutum</i>						
<i>Oocystis</i> spp.					x	
<i>Pediastrum boryanum</i>	x			x	x	
<i>Pediastrum duplex</i>	x		x		x	
<i>Pediastrum tetras</i>						
<i>Scenedesmus</i> spp.	x		x		x	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>					x	
<i>Tetraedron minimum</i>						
<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i>						
<i>Treubaria</i> sp.						
Ord.: Ulotrichales						
<i>Elakatothrix genevensis</i>					x	
<i>Planctonema lauterbornii</i>						

Datum	30.9.2002		23.10.2002		14.11.2002	
Parameter	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.	Abund.	Bio-Vol.
	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l	n/ml	mm ³ /l
Kl. Conjugatophyceae						
<i>Closterium</i> spp.	x		x		x	
<i>Closterium aciculare</i>	x				x	
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i>	x					
<i>Mougeotia</i> spp.	x		x			
<i>Staurastrum</i> spp.						
Kl. Chrysophyceae						
<i>Dinobryon divergens</i>			x			
<i>Dinobryon sociale</i>			x			
Kl. Haptophyceae						
<i>Chrysochromulina parva</i>	x		x			
Kl. Dinophyceae						
<i>Ceratium furcoides</i>	x					
<i>Ceratium hirundinella</i>	x					
<i>Gymnodinium</i> sp.						
<i>Gymnodinium helveticum</i>						
<i>Kolkwitzia acuta</i>						
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>berolinense</i>						
<i>Peridiniopsis</i> cf. <i>penardiforme</i>						
<i>Peridiniopsis polonicum</i>	x					
<i>Peridinium</i> spp.	x					
<i>Peridinium/Peridiniopsis</i> sp.						
<i>Woloszynskia pseudopalustris</i>						
Unbestimmte Flagellaten						
SUMME		11,175		11,160		10,031

Lanker See – Zooplankton

EDV-Nr.: 129104 (tiefes Becken)

Datum		24.1.2002				20.2.2002				2.4.2002			
Parameter	Körper-TG	Abund. n/l			TG	Abund. [n/l]			TG	Abund. [n/l]			TG
Taxon	µg	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l
Protozoa													
<i>Gymnodinium helveticum</i>	0,003							1200	3,991			3200	10,643
Ciliata													
<i>Codonella cratera</i>	0,020			x				x				3000	60,000
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001			x				2600	2,496			1000	0,960
Ciliata indet. (groß)	0,005			3200	14,624			600	2,742			3200	14,624
Ciliata indet.	0,001			4400	5,280			800	0,960				
Rotatoria													
<i>Anuraeopsis fissa</i>													
<i>Asplanchna priodonta</i>													
<i>Brachionus angularis</i>													
<i>Brachionus calyciflorus</i>													
<i>Brachionus diversicornis</i>													
<i>Collotheca</i> sp.													
<i>Conochiloides natans</i>	0,080							2,0	0,160			4,0	0,320
<i>Conochilus unicornis</i>													
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>													
<i>Filinia longiseta</i> inkl. var. <i>limnetica</i>												x	
<i>Filinia terminalis</i>	0,045											12,0	0,538
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011			1,2	0,014							1,0	0,011
<i>Keratella cochlearis</i>	0,004			6,7	0,026			4,0	0,016			10,0	0,039
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>													
<i>Keratella quadrata</i>													
<i>Keratella valga</i>	0,070			4,0	0,280								
<i>Notholca</i> sp.	0,050			2,7	0,135			2,0	0,100			8,0	0,400
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053			4,0	0,212			2,7	0,143			13,0	0,688
<i>Pompholyx sulcata</i>													
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)	0,374											44,0	16,460
<i>Synchaeta</i> spp.													
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			8,0	0,334			14,0	0,584			35,0	1,460
<i>Trichocerca capucina</i>													
<i>Trichocerca pusilla</i>													
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>													
<i>Trichocerca similis</i>													
Cladocera													
<i>Bosmina coregoni</i>	2,974			22,7	67,505			26,0	77,319			6,0	17,843
<i>Bosmina longirostris</i>	1,100			14,0	15,396			11,3	12,427			4,7	5,169
<i>Chydorus sphaericus</i>													
<i>Daphnia cucullata</i> & Hybriden													
<i>Daphnia galeata</i> & Hybriden	19,419							5,0	97,096				
<i>Daphnia hyalina</i> & Hybriden													
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex	6,461			7,3	47,162			x				x	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>													
<i>Leptodora kindtii</i>													
Copepoda													
Nauplien	0,948			30,0	28,437			42,0	39,812			74,0	70,145
Calanoida													
Copepodide	2,860			2,0	5,719			7,0	20,017			0,2	0,572
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	10,292			1,3	13,379		1,0	1,0	10,292	0,2	0,1	0,3	3,088
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	12,213			4,0	48,852	1,0	1,0	2,0	24,426	0,1	0,1	0,2	2,443
Cyclopoida													
Copepodide	2,286			14,7	33,604			6,0	13,716			14,0	32,004
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>													
<i>Cyclops kolensis</i>	4,945	4,0		4,0	19,781	6,0		6,0	29,671	3,3		3,3	16,319
	3,378		6,0	6,0	20,266		3,0	3,0	10,133		0,7	0,7	2,364
<i>Cyclops vicinus</i>												x	
	15,154		2,0	2,0	30,308								
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>													
<i>Mesocyclops leuckarti</i>													
<i>Thermocyclops crassus</i>													
<i>Thermocyclops oithonoides</i>													
Sonstige:													
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven													
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven													

Datum		24.4.2002			28.5.2002			26.6.2002		
Parameter	Körper-TG	Abund. [n/l]			Abund. [n/l]			Abund. [n/l]		
Taxon	µg	W	M	Sum	W	M	Sum	W	M	Sum
Protozoa										
<i>Gymnodinium helveticum</i>	0,003			8600			28,604			
Ciliata										
<i>Codonella cratera</i>									x	
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001			1800			1,728		x	
Ciliata indet. (groß)	0,011			2800			12,796			10100
Ciliata indet.	0,001									46,157
Rotatoria										11800
<i>Anuraeopsis fissa</i>										
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,475			5,0			2,376			8,0
<i>Brachionus angularis</i>										
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,641			12,0			7,694			
<i>Brachionus diversicornis</i>										
<i>Collotheca</i> sp.										
<i>Conochiloides natans</i>										
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022			60,0			1,290			424,0
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>	0,104									4,0
<i>Filinia longiseta</i> inkl. var. <i>limnetica</i>										
<i>Filinia terminalis</i>	0,045			34,0			1,523			8,0
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011			2,0			0,023			0,358
<i>Keratella cochlearis</i>	0,004			46,0			0,179			33,0
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0,003									0,129
<i>Keratella quadrata</i>	0,075			20,0			1,500			9,0
<i>Keratella valga</i>	0,070			4,0			0,280			0,675
<i>Notholca</i> sp.	0,050			3,0			0,150			
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053			198,0			10,474			3,0
<i>Pompholyx sulcata</i>										0,159
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)	0,374			12,0			4,489			2,0
<i>Synchaeta</i> spp.	0,106									0,748
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			128,0			5,338			
<i>Trichocerca capucina</i>										
<i>Trichocerca pusilla</i>										
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>	0,034									584,0
<i>Trichocerca similis</i>	0,025									61,962
Cladocera										
<i>Bosmina coregoni</i>	2,974			30,0			89,214			8,5
<i>Bosmina longirostris</i>	1,100			8,0			8,798			25,277
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,416									1,5
<i>Daphnia cucullata</i> & Hybriden	17,278		x							0,624
<i>Daphnia galeata</i> & Hybriden										2,0
<i>Daphnia hyalina</i> & Hybriden	35,345			2,0			70,689			2,5
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex	6,461			6,0			38,764			88,361
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>										
<i>Leptodora kindtii</i>	1000,000									0,1
Copepoda										3,534
Nauplien	0,938			135,0			126,657			2,0
Calanoida										34,0
Copepodide	2,185			2,0			4,369			31,899
<i>Eudiaptomus gracilis</i>										44,0
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	12,213									16,821
Cyclopoida										
Copepodide	1,281			81,0			103,753			7,7
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>										16,821
<i>Cyclops kolensis</i>	4,945	3,0		3,0			14,836			7,7
<i>Cyclops vicinus</i>										
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>										7,7
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3,052									
	1,483		1,0	1,0			1,483		1,0	1,0
<i>Thermocyclops crassus</i>										
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1,696									
Sonstige:										
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven	0,288									0,5
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven										0,5

Datum Parameter Taxon	Körper-TG µg	30.7.2002			TG µg/l	2.9.2002			TG µg/l	30.9.2002			TG µg/l
		W	M	Sum		W	M	Sum		W	M	Sum	
Protozoa													
<i>Gymnodinium helveticum</i>													
Ciliata													
<i>Codonella cratera</i>													
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001			1200	1,152								
Ciliata indet. (groß)	0,005			4400	20,108								
Ciliata indet.	0,001			3600	4,320			x					
Rotatoria													
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0,070							8,0	0,560				
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,475			12,0	5,701								
<i>Brachionus angularis</i>	0,080			6,0	0,480								
<i>Brachionus calyciflorus</i>													
<i>Brachionus diversicornis</i>	0,150							4,0	0,600				
<i>Collotheca</i> sp.	0,025			4,0	0,100			4,0	0,100			12,0	0,300
<i>Conochiloides natans</i>													
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022			80,0	1,720								
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>	0,104			12,0	1,249								
<i>Filinia longiseta</i> inkl. var. <i>limnetica</i>													
<i>Filinia terminalis</i>													
<i>Kellicottia longispina</i>								x					
<i>Keratella cochlearis</i>	0,003			120,0	0,396			36,0	0,119			288,0	0,950
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0,003			112,0	0,280			70,0	0,175			128,0	0,320
<i>Keratella quadrata</i>	0,075							5,0	0,375			24,0	1,800
<i>Keratella valga</i>													
<i>Notholca</i> sp.													
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053							10,0	0,529				
<i>Pompholyx sulcata</i>	0,030			36,0	1,062			24,0	0,708			76,0	2,242
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)													
<i>Synchaeta</i> spp.													
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			104,0	4,337			9,0	0,375			x	
<i>Trichocerca capucina</i>	0,071			8,0	0,570								
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,007			40,0	0,280								
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>	0,034											8,0	0,269
<i>Trichocerca similis</i>	0,025			40,0	0,996			10,0	0,249			20,0	0,498
Cladocera													
<i>Bosmina coregoni</i>	1,540			1,0	1,540			15,0	23,100			32,5	50,050
<i>Bosmina longirostris</i>													
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,416			41,0	17,060			42,0	17,476			6,0	2,497
<i>Daphnia cucullata</i> & <i>Hybriden</i>	7,240			4,0	28,961			39,0	282,372			11,5	83,263
<i>Daphnia galeata</i> & <i>Hybriden</i>													
<i>Daphnia hyalina</i> & <i>Hybriden</i>	35,345			1,0	35,345								
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex	6,461												
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3,000											7,5	22,500
<i>Leptodora kindtii</i>	1000,000			x				0,5	500,000			0,5	500,000
Copepoda													
Nauplien	0,872			80,0	69,792			108,0	94,219			58,0	50,599
Calanoida													
Copepodide	3,488			4,0	13,954			4,0	13,954			12,0	41,861
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	8,244										1,0	1,0	8,244
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	8,731	1,0	3,0	3,0	26,193	1,5	2,5	4,0	34,924	2,5	1,5	4,0	34,924
Cyclopoida													
Copepodide	0,767			32,0	24,550			44,0	33,757			41,0	31,455
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>												x	
	1,578		2,0	2,0	3,157	2,5	2,5	2,5	3,946				
<i>Cyclops kolensis</i>													
<i>Cyclops vicinus</i>													
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>													
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3,052					4,7		4,7	14,345	1,0		1,0	3,052
	1,483		1,0	1,0	1,483		1,3	1,3	1,928		0,5	0,5	0,741
<i>Thermocyclops crassus</i>	2,484					3,0		3,0	7,452				
	1,293						1,0	1,0	1,293				
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1,696	1,0		1,0	1,696								
Sonstige:													
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven	0,288			4,0	1,151								
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven												x	

Datum		23.10.2002				14.11.2002			
Parameter	Körper-TG	Abund. [n/l]			TG	Abund. [n/l]			TG
Taxon	µg	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l
Protozoa									
<i>Gymnodinium helveticum</i>									
Ciliata									
<i>Codonella cratera</i>								x	
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001							673	0,646
Ciliata indet. (groß)	0,005			5050	23,079			1345	6,147
Ciliata indet.	0,001			2350	2,820			1345	1,614
Rotatoria									
<i>Anuraeopsis fissa</i>									
<i>Asplanchna priodonta</i>									
<i>Brachionus angularis</i>									
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,641							2,0	1,282
<i>Brachionus diversicornis</i>									
<i>Collotheca</i> sp.									
<i>Conochiloides natans</i>									
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022			8,0	0,172			12,0	0,258
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>									
<i>Filinia longiseta</i> inkl. var. <i>limnetica</i>									
<i>Filinia terminalis</i>									
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011							2,0	0,023
<i>Keratella cochlearis</i>	0,003			628,0	2,072			824,0	2,719
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0,003			152,0	0,380			60,0	0,150
<i>Keratella quadrata</i>	0,075			12,0	0,900			32,0	2,400
<i>Keratella valga</i>									
<i>Notholca</i> sp.									
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053			4,0	0,212				
<i>Pompholyx sulcata</i>	0,030			96,0	2,832			46,0	1,357
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)									
<i>Synchaeta</i> spp.									
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			20,0	0,834			12,0	0,500
<i>Trichocerca capucina</i>									
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,007			8,0	0,056				
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>	0,034							x	
<i>Trichocerca similis</i>	0,025			4,0	0,100				
Cladocera									
<i>Bosmina coregoni</i>	1,849			75,0	138,660			116,0	214,461
<i>Bosmina longirostris</i>	0,606			2,0	1,211			2,0	1,211
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,416			29,0	12,067			10,0	4,161
<i>Daphnia cucullata</i> & Hybriden	8,132			23,0	187,034			21,0	170,770
<i>Daphnia galeata</i> & Hybriden									
<i>Daphnia hyalina</i> & Hybriden									
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex		x	x						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>									
<i>Leptodora kindtii</i>									
Copepoda									
Nauplien	0,872			44,0	38,386			23,0	20,065
Calanoida									
Copepodide	3,488			4,0	13,954			2,0	6,977
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	8,244								
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	8,731	1,0	1,0	2,0	17,462	5,0	5,0	10,0	87,311
Cyclopoida									
Copepodide	1,026			54,0	55,393			11,0	11,284
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>	4,158	1,0		1,0	4,158				
	1,578		3,0	3,0	4,735				
<i>Cyclops kolensis</i>									
<i>Cyclops vicinus</i>									
<i>Diacyclops bicuspidatus</i>									
<i>Mesocyclops leuckarti</i>									
<i>Thermocyclops crassus</i>	2,484	1,0		1,0	2,484				
<i>Thermocyclops oithonoides</i>									
Sonstige:									
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven									
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven									

Lanker See – Zooplankton

EDV-Nr.: 129171 (flaches Becken)

Datum		24.1.2002				20.2.2002				2.4.2002			
Parameter	Körper-TG	Abund. [n/l]			TG	Abund. [n/l]			TG	Abund. [n/l]			TG
Taxon	µg	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l
Protozoa													
<i>Gymnodinium helveticum</i>	0,003							1000	3,326			2100	6,985
Ciliata													
<i>Codonella cratera</i>	0,020											3400	68,000
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001							2200	2,112			2800	2,688
Ciliata indet. (groß)	0,005			1600	7,312			400	1,828			3600	16,452
Ciliata indet.	0,001			5600	6,720			1600	1,920				
Rotatoria													
<i>Anuraeopsis fissa</i>													
<i>Asplanchna priodonta</i>													
<i>Brachionus angularis</i>													
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,641											4,0	2,565
<i>Brachionus diversicornis</i>													
<i>Collotheca</i> sp.													
<i>Conochiloides natans</i>	0,080											8,0	0,640
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022							4,0	0,086			10,0	0,215
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>													
<i>Filinia terminalis</i>	0,045			x				2,7	0,121			2,0	0,090
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011											x	
<i>Keratella cochlearis</i>	0,004			8,0	0,031			5,3	0,021				
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>													
<i>Keratella quadrata</i>												x	
<i>Keratella valga</i>	0,070												
<i>Notholca</i> sp.	0,050											x	
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053											8,0	0,423
<i>Pompholyx sulcata</i>													
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)	0,374											28,0	10,475
<i>Synchaeta</i> spp.													
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			4,0	0,167			20,0	0,834			12,0	0,500
<i>Trichocerca capucina</i>													
<i>Trichocerca pusilla</i>													
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>													
<i>Trichocerca similis</i>													
Cladocera													
<i>Bosmina coregoni</i>	2,974			14,0	41,633			17,3	51,447			20,0	59,476
<i>Bosmina longirostris</i>	1,100			5,0	5,499			9,3	10,227			2,0	2,199
<i>Chydorus sphaericus</i>													
<i>Daphnia cucullata</i> & Hybriden													
<i>Daphnia galeata</i> & Hybriden	19,419							2,7	52,432				
<i>Daphnia hyalina</i> & Hybriden													
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex				x									
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>													
<i>Leptodora kindtii</i>													
Copepoda													
Nauplien	0,948			20,0	18,958			22,7	21,517			112,0	106,165
Calanoida													
Copepodide	2,860			1,0	2,860			2,0	5,719			4,7	13,440
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	10,292		1,0	1,0	10,292	1,3		1,3	13,379	0,7	0,7	1,3	13,379
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	12,213	1,0		1,0	12,213		1,3	1,3	15,877		0,7	0,7	8,549
Cyclopoida													
Copepodide	2,286			4,0	9,144			7,0	16,002			7,3	16,688
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>													
<i>Cyclops kolensis</i>	4,945					1,0		1,0	4,945	4,7		4,7	23,242
	3,378		2,0	2,0			2,0	2,0	6,755		1,3	1,3	4,391
<i>Cyclops vicinus</i>													
	15,154		1,0	1,0	15,154						0,7	0,7	10,608
<i>Mesocyclops leuckarti</i>													
<i>Thermocyclops crassus</i>													
<i>Thermocyclops oithonoides</i>													
Sonstige:													
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven													
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven													

Datum		24.4.2002				28.5.2002				26.6.2002			
Parameter	Körper-TG	Abund. [n/l]		TG	µg/l	Abund. [n/l]		TG	µg/l	Abund. [n/l]		TG	µg/l
Taxon	µg	W	M	Sum		W	M	Sum		W	M	Sum	
Protozoa													
<i>Gymnodinium helveticum</i>	0,003			4500	14,967								
Ciliata													
<i>Codonella cratera</i>	0,020											1600	32,000
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001			1900	1,824							1000	0,960
Ciliata indet. (groß)	0,011			6800	31,076			2700	12,339			3500	36,785
Ciliata indet.	0,001												
Rotatoria													
<i>Anuraeopsis fissa</i>													
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,475			2,0	0,950							40,0	19,004
<i>Brachionus angularis</i>													
<i>Brachionus calyciflorus</i>	0,641			24,0	15,389								
<i>Brachionus diversicornis</i>													
<i>Collotheca</i> sp.													
<i>Conochiloides natans</i>	0,080			4,0	0,320								
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022			48,0	1,032							576,0	12,384
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>	0,104												
<i>Filinia terminalis</i>	0,045			32,0	1,434								
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011			8,0	0,091			8,0	0,091				
<i>Keratella cochlearis</i>	0,004			44,0	0,172			32,0	0,125			1024,0	3,994
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0,003											304,0	0,760
<i>Keratella quadrata</i>	0,075			48,0	3,600			8,0	0,600			x	
<i>Keratella valga</i>	0,070			4,0	0,280								
<i>Notholca</i> sp.	0,050			x									
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053			288,0	15,235							x	
<i>Pompholyx sulcata</i>													
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)	0,374			48,0	17,957								
<i>Synchaeta</i> spp.	0,106											808,0	85,729
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			224,0	9,341								
<i>Trichocerca capucina</i>													
<i>Trichocerca pusilla</i>												x	
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>	0,034											240,0	8,064
<i>Trichocerca similis</i>	0,025			x								32,0	0,797
Cladocera													
<i>Bosmina coregoni</i>	2,974			25,3	75,237			12,7	37,767				
<i>Bosmina longirostris</i>	1,100			6,7	7,368								
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,416							0,7	0,291			x	
<i>Daphnia cucullata</i> & <i>Hybriden</i>	17,278			6,0	103,668			2,7	46,651				
<i>Daphnia galeata</i> & <i>Hybriden</i>	19,419												
<i>Daphnia hyalina</i> & <i>Hybriden</i>	35,345							10,0	353,445			x	
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex				x									
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>													
<i>Leptodora kindtii</i>	1000,000							0,7	700,000			0,7	700,000
Copepoda													
Nauplien	0,938			168,0	157,618			54,0	50,663			44,0	41,281
Calanoida													
Copepodide	2,185			9,3	20,316			6,0	13,107			4,7	10,267
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	10,292	0,8		0,8	8,233	2,7	2,7	5,3	54,546				
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	12,213	0,5	0,1	0,6	7,328	5,3	10,0	15,3	186,857			x	
Cyclopoida													
Copepodide	1,281			112,0	143,461			3,3	4,227			2,7	3,458
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>													
				x									
<i>Cyclops kolensis</i>	4,945	4,0		4,0	19,781								
<i>Cyclops vicinus</i>	25,568	2,0		4,0	102,272								
	15,154		2,0	2,0	30,308								
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3,052							x					
	1,483		4,0	4,0	5,931								
<i>Thermocyclops crassus</i>													
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1,696	6,0		6,0	10,177								
Sonstige:													
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven	0,288											16,0	4,605
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven													

Datum Parameter Taxon	Körper-TG µg	30.7.2002			TG µg/l	2.9.2002			TG µg/l	30.9.2002			TG µg/l
		W	M	Sum		W	M	Sum		W	M	Sum	
Protozoa													
<i>Gymnodinium helveticum</i>													
Ciliata													
<i>Codonella cratera</i>								x					
<i>Tintinnidium/Tintinnopsis</i> sp.	0,001			x				x				x	
Ciliata indet. (groß)	0,005			2900	13,253								
Ciliata indet.	0,001			4100	4,920			x				x	
Rotatoria													
<i>Anuraeopsis fissa</i>	0,070							x					
<i>Asplanchna priodonta</i>	0,475			28,0	13,303								
<i>Brachionus angularis</i>	0,080												
<i>Brachionus calyciflorus</i>													
<i>Brachionus diversicornis</i>	0,150												
<i>Collotheca</i> sp.	0,025			16,0	0,400							16,0	0,400
<i>Conochiloides natans</i>													
<i>Conochilus unicornis</i>	0,022			64,0	1,376			24,0	0,516			20,0	0,430
<i>Euchlanis</i> cf. <i>dilatata</i>	0,104			8,0	0,833								
<i>Filinia terminalis</i>													
<i>Kellicottia longispina</i>	0,011							24,0	0,274				
<i>Keratella cochlearis</i>	0,003			128,0	0,422			272,0	0,898			288,0	0,950
<i>Keratella cochlearis</i> f. <i>tecta</i>	0,003			120,0	0,300			392,0	0,980			56,0	0,140
<i>Keratella quadrata</i>	0,075			8,0	0,600								
<i>Keratella valga</i>													
<i>Notholca</i> sp.													
<i>Polyarthra dolichoptera</i> / <i>P. vulgaris</i>	0,053			32,0	1,693			16,0	0,846			24,0	1,270
<i>Pompholyx sulcata</i>	0,030			24,0	0,708			176,0	5,192			48,0	1,416
<i>Synchaeta</i> spp. (groß)													
<i>Synchaeta</i> spp.													
<i>Synchaeta</i> spp.	0,042			184,0	7,673			120,0	5,004			32,0	1,334
<i>Trichocerca capucina</i>	0,071							20,0	1,426				
<i>Trichocerca pusilla</i>	0,007			32,0	0,224								
<i>Trichocerca</i> cf. <i>porcellus</i>	0,034											40,0	1,344
<i>Trichocerca similis</i>	0,025			48,0	1,195			88,0	2,191			48,0	1,195
Cladocera													
<i>Bosmina coregoni</i>	1,540			4,0	6,160			37,0	56,980			101,0	155,540
<i>Bosmina longirostris</i>													
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,416			10,7	4,452			94,0	39,113			5,0	2,081
<i>Daphnia cucullata</i> & <i>Hybriden</i>	7,240			5,0	36,202			103,0	745,751			18,0	130,325
<i>Daphnia galeata</i> & <i>Hybriden</i>													
<i>Daphnia hyalina</i> & <i>Hybriden</i>	35,345												
<i>Daphnia longispina</i> -Komplex													
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3,000			2,0	6,000			x					
<i>Leptodora kindtii</i>	1000,000			4,0	4000,000								
Copepoda													
Nauplien	0,872			42,0	36,641			308,0	268,699			81,0	70,664
Calanoida													
Copepodide	3,488							5,0	17,442			7,0	24,419
<i>Eudiaptomus gracilis</i>	8,244												
<i>Eudiaptomus graciloides</i>	8,731	1,0	1,0	2,0	17,462	2,0	10,0	12,0	104,773	2,0		2,0	17,462
Cyclopoida													
Copepodide	0,767			10,0	7,672			32,0	24,550			79,0	60,609
<i>Acanthocyclops</i> cf. <i>robustus</i>													
	1,578												
<i>Cyclops kolensis</i>													
<i>Cyclops vicinus</i>													
<i>Mesocyclops leuckarti</i>	3,052			x		8,0		8,0	24,417	2,0		2,0	6,104
	1,483						8,0	8,0	11,862				
<i>Thermocyclops crassus</i>	2,484									2,0		2,0	4,968
	1,293												
<i>Thermocyclops oithonoides</i>	1,696	2,0		2,0	3,392	6,0		6,0	10,177				
Sonstige:													
Bivalvia: <i>Dreissena</i> -Larven	0,288			16,0	4,605								
Diptera: <i>Chaoborus</i> -Larven													

Datum		23.10.2002			14.11.2002				
Parameter	Körper-TG	Abund. [n/l]			TG	Abund. [n/l]			TG
Taxon	µg	W	M	Sum	µg/l	W	M	Sum	µg/l
Protozoa									
Gymnodinium helveticum									
Ciliata									
Codonella cratera									
Tintinnidium/Tintinnopsis sp.	0,001							2691	2,583
Ciliata indet. (groß)	0,005			2350	10,740			5380	24,587
Ciliata indet.	0,001			6730	8,076			5045	6,054
Rotatoria									
Anuraeopsis fissa									
Asplanchna priodonta									
Brachionus angularis									
Brachionus calyciflorus	0,641			x				13,3	8,528
Brachionus diversicornis									
Collotheca sp.									
Conochiloides natans									
Conochilus unicornis	0,022								
Euchlanis cf. dilatata									
Filinia terminalis									
Kellicottia longispina	0,011			x					
Keratella cochlearis	0,003			496,0	1,637			336,0	1,109
Keratella cochlearis f. tecta	0,003			32,0	0,080			24,0	0,060
Keratella quadrata									
Keratella valga									
Notholca sp.									
Polyarthra dolichoptera/ P. vulgaris	0,053								
Pompholyx sulcata	0,030			56,0	1,652			60,0	1,770
Synchaeta spp. (groß)									
Synchaeta spp.									
Synchaeta spp.	0,042			80,0	3,336			48,0	2,002
Trichocerca capucina									
Trichocerca pusilla	0,007								
Trichocerca cf. porcellus	0,034			12,0	0,403				
Trichocerca similis	0,025			8,0	0,199				
Cladocera									
Bosmina coregoni	1,849			43,0	79,498			25,0	46,220
Bosmina longirostris	0,606							2,0	1,211
Chydorus sphaericus	0,416			6,0	2,497			1,0	0,416
Daphnia cucullata & Hybriden	8,132			21,0	170,770			17,0	138,242
Daphnia galeata & Hybriden									
Daphnia hyalina & Hybriden	35,345							1,0	35,345
Daphnia longispina-Komplex									
Diaphanosoma brachyurum	3,000			1,0	3,000				
Leptodora kindtii									
Copepoda									
Nauplien	0,872			22,0	19,193			8,0	6,979
Calanoida									
Copepodide	3,488			7,0	24,419				
Eudiaptomus gracilis	8,244								
Eudiaptomus graciloides	8,731	4,0	4,0	8,0	69,849	7,0	4,0	11,0	96,042
Cyclopoida									
Copepodide	1,026			17,0	17,439			11,0	11,284
Acanthocyclops cf. robustus									
	1,578								
Cyclops kolensis	4,945	1,0		1,0	4,945				
Cyclops vicinus									
Mesocyclops leuckarti									
Thermocyclops crassus	2,484								
Thermocyclops oithonoides									
Sonstige:									
Bivalvia: Dreissena -Larven									
Diptera: Chaoborus -Larven									

Lanker See – Makrozoobenthos

1998	1. Transekt					2. Transekt				
	0,5 m	2 m	5 m	5,7 m	6,5 m	0,5 m	2 m	5 m	10 m	20 m
Taxon	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²	Tiere/m ²
Oligochaeta	554,8	2397,6	1509,6	1687,2	1598,4	620,1	1554,0	444,0	932,4	0,0
<i>Stylaria lacustris</i>	32,6					391,6	111,0			
Gastropoda										
<i>Bithynia tentaculata</i>		t	t	t	t	32,6	22,2	t		
<i>Galba trunculata</i>									t	
<i>Gyraulus albus</i>		t	t				t			
<i>Lymnea stagnalis</i>							t			
<i>Planorbis carinatus</i>								t		
<i>Planorbis planorbis</i>						t				
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	t	t	t		t	t	t			
<i>Radix ovata</i>		t					t		t	
<i>Valvata piscinalis</i>	65,3	t	t	t	t	163,2	22,2	t	t	t
Bivalvia										
<i>Anodonta anatina</i>								t		
<i>Dreissena polymorpha</i>		66,6	t	t	t			t	t	
<i>Pisidium</i> sp.		44,4	t	22,2	t			22,2	44,4	t
<i>Sphaerium corneum</i>					t			t	t	t
<i>Unio tumidus</i>								t		
Hirudinea										
<i>Erpobdella octoculata</i>	130,5					32,6				
Hydrachnidia	65,3	88,8			111,0	326,4	133,2	88,8	133,2	111,0
Crustacea										
<i>Asellus aquaticus</i>	97,9									
<i>Gammarus pulex</i>	32,6									
Ephemeroptera										
<i>Caenis horaria</i>	587,5	111,0			22,2		133,2			
<i>Caenis robusta</i>		22,2								
<i>Caenis</i> sp.						65,3	88,8			
Heteroptera										
<i>Micronecta</i> sp.	65,3					65,3				
Megaloptera										
Trichoptera										
<i>Anabolia furcata</i>	32,6									
<i>Limnephilidae</i>	32,6									
<i>Mystacides</i> sp.	32,6									
<i>Orthotrichia</i> sp.			22,2							
Chaoboridae										
<i>Chaoborus flavicans</i>	32,6	22,2	310,8	399,6	577,2	65,3		22,2	355,2	288,6
Chironomidae										
<i>Procladius</i> sp.			777,0	1221,0	821,4			44,4		
<i>Tanytus</i> sp.			22,2							
<i>Cricotopus</i> sp.						97,9				
<i>Chironominae</i>										
<i>Chironomini</i>										
<i>Chironomus plumosus</i> -Gr.		66,6	599,4	910,2	1021,2		44,4	111,0	310,8	22,2
<i>Chironomus</i> cf. <i>tentans</i>							22,2			
<i>Cryptochironomus</i> sp.						65,3	88,8			
<i>Dicrotendipes</i> sp.		133,2				32,6	22,2			
<i>Endochironomus</i> cf. <i>albipennis</i>							22,2			
<i>Glyptotendipes</i> sp.	424,3		22,2			424,3	44,4			
<i>Microtendipes</i> cf. <i>pedellus</i>						32,6	66,6			
<i>Microtendipes</i> sp.	32,6									
<i>Paratendipes albimanus</i>				44,4	44,4					
<i>Polypedilum</i> cf. <i>nubeculosum</i>	97,9	155,4	66,6	88,8	199,8	1958,2	2686,2	44,4		
<i>Stictochironomus</i> sp.						32,6	88,8			
<i>Tanytarsini</i>										
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	1436,0	155,4				6135,8	4195,8			
<i>Tanytarsus</i> sp.	228,5						177,6	22,2		
<i>Ceratopogonidae</i>			111,0	22,2		32,6	44,4	22,2		
<i>Bezzia</i> sp.	32,6					32,6				

LISTE DER BISHER ERSCHIENENEN SEENBERICHTE

NR.	BEZEICHNUNG	AUSGABE	PREIS / €
B 1 *	Bültsee	1975	
B 2 *	Westensee, Bossee und Ahrenssee	1977	
B 3 *	Ratzeburger See, Domsee, Küchensee	1977	
B 4 *	Ihlsee	1978	
B 5 *	Einfelder See	1979	
B 6 *	Redingsdorfer See	1979	
B 7 *	Blunker See	1979	
B 8 *	Neversdorfer See	1980	
B 9 *	Bistensee	1981	
B 10 *	Wittensee	1981	
B 11 *	Langsee	1981	
B 12 *	Garrensee	1981	
B 13 *	Hemmelsdorfer See	1981	
B 14 *	Mözener See	1982	
B 15 *	Postsee	1982	
B 16 *	Bornhöveder Seenkette	1982	
B 17 *	Bothkamper See	1982	
B 18 *	Dobersdorfer See	1982	
B 19 *	Schwansener See	1983	
B 20 *	Sankelmarker See	1983	
B 21 *	Nortorfer Seenkette	1984	
B 22 *	Dieksee	1984	
B 23 *	Hohner See	1985	
B 24	Bordesholmer See	1987	10,20
B 25 *	Passader See	1988	
B 26	Kronsee und Fuhlensee	1988	10,20
B 27	Südensee	1989	10,20
B 28	Lanker See	1989	10,20
B 29	Gudower See / Sarnekower See	1989	10,20
B 30	Schluensee	1993	10,20
B 31	Selenter See	1993	10,20
B 32	Die Seen der oberen Schwentine	1993	12,80
B 33	Schaalsee	1994	15,30
B 34	Dobersdorfer See	1995	10,20
B 35	Großer Segeberger See	1995	10,20
B 36	Die Möllner Seenkette	1995	10,20
B 37	Seenkurzprogramm 1991 - 1992 Behlendorfer See, Culpiner See, Grammsee, Griebeler See, Kluthsee, Krummsee, Lankauer See, Middelburger See, Nehm- ser See, Seedorfer See, Wittensee	1995	12,80
B 38	Ihlsee	1996	10,20

NR.	BEZEICHNUNG	AUSGABE	PREIS / €
B 39	Seenkurzprogramm 1993 Großer und Kleiner Benzer See, Dörpumer Mergelkuhlen, Großensee, Havetofter See, Seekamper See	1996	10,20
B 40	Lankauer See	1996	10,20
B 41	Seenkurzprogramm 1994 Borgdorfer See, Großer Pönitzer See, Grebiner See, Stocksee, Suhrer See, Vierer See	1997	10,20
B 42	Grammsee	1997	10,20
B 43	Seenkurzprogramm 1995 Ankerscher See, Itzstedter See, Langsee, Lustsee, Neukirchner See, Poggensee, Schwonausee, Süseler See, Taschensee	1999	12,80
B 44	Empfehlungen zum integrierten Seenschutz	1999	--
B 45	Wardersee	1999	10,20
B 46	Seenkurzprogramm 1996 Börnsee, Hemmelsdorfer See, Muggesfelder See, Passader See, Waldhusener Moorsee	1999	10,20
B 47	Seenbewertung in Schleswig-Holstein Erprobung der „Vorläufigen Richtlinie für die Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien“ der LAWA an 42 schleswig-holsteinischen Seen	2000	10,20
B 48	Seenkurzprogramm 1997 Arenholzer See, Brahmsee, Wardersee, Selker Noor, Haddebyer Noor, Hemmelmarker See, Klenzauer See	2000	12,80
B 49	Großer Plöner See	2001	10,20
B 50	Seenkurzprogramm 1998 Bordesholmer See, Bültsee, Gammellunder See, Owschlager See, Schülldorfer See, Winderatter See, Wittensee	2001	12,80
B 51	Die Ratzeburger Seen	2002	10,20
B 52	Seenkurzprogramm 1999/2000 Einfelder See, Garrensee, Holzsee, Kleiner Pönitzer See, Schierensee (Grebin), Trammer See, Tresdorfer See, Wielener See	2002	12,80
B 53	Seenkurzprogramm 2001 Bottschlotter See, Fastensee, Großer Schierensee, Kleiner Schierensee, Schöhsee, Sehlendorfer Binnensee	2003	10,20
B 54	Kleiner Plöner See	2004	7,80
B 55	Seen der Schwentine Stendorfer See, Sibbersdorfer See, Großer Eutiner See, Kellersee, Dieksee, Behler See, Schwentinese, Lanker See	2006	10,20

* Bericht vergriffen