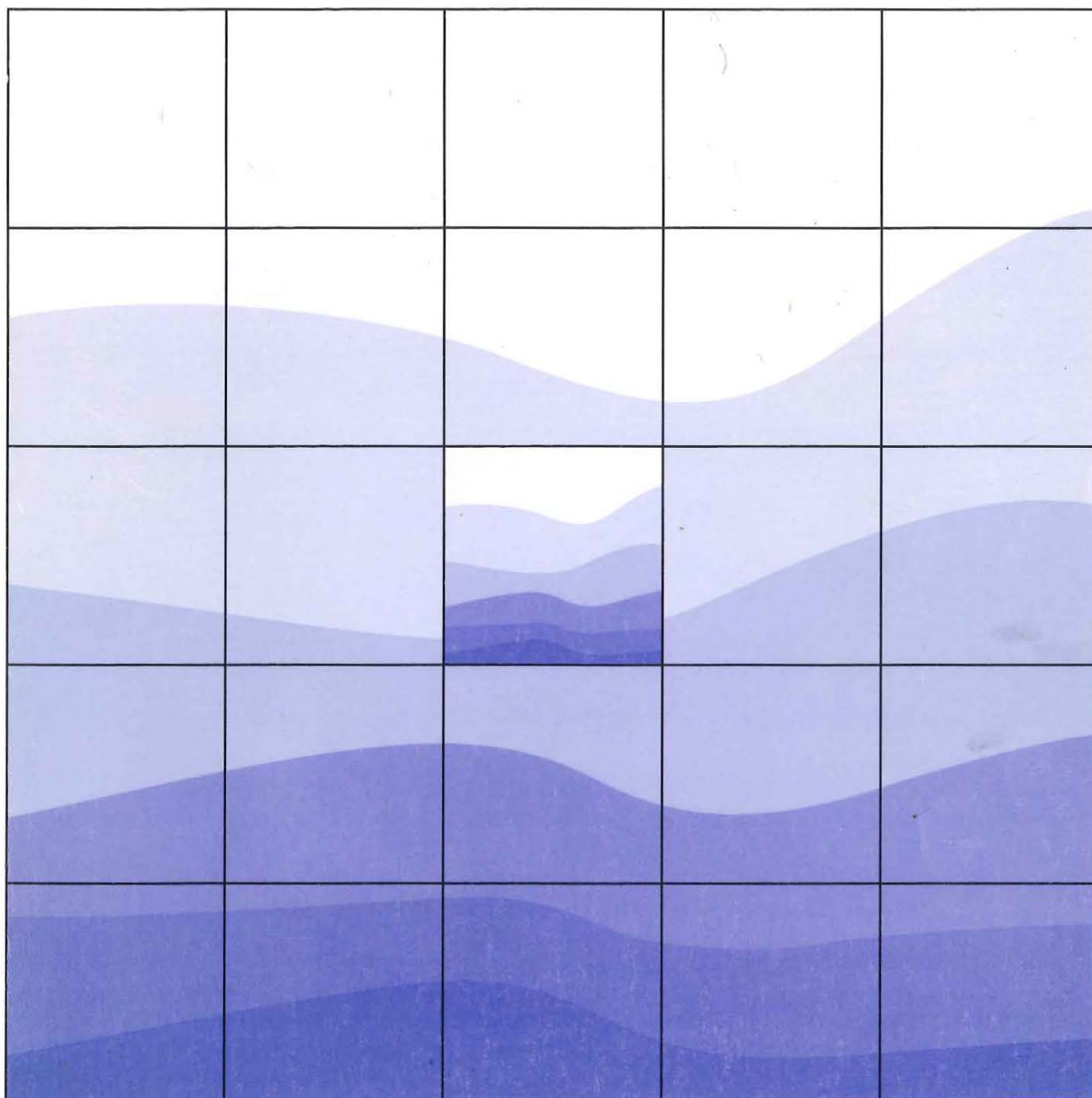




Seenbericht Lanker See



Landesamt für Wasserhaushalt
und Küsten Schleswig-Holstein

LW 312 - 5203.71-21

L A N K E R S E E

(Kreis Plön)

Bericht über die Untersuchung des
Zustandes des Lanker Sees von April 1986
bis Dezember 1986

Kiel 1989

Zum Geleit

Der Lanker See zeigt viele Besonderheiten unter den Seen Schleswig-Holsteins: sehr vielseitige Ufer mit großer Artenzahl, eine hohe Pflanzenbedeckung am Gewässergrund, besonders reichhaltige Artenzusammensetzung der Brutvögel, viele gefährdete wirbellose Arten. Unter den 293 Seen Schleswig-Holsteins gehört der Lanker See zu den 15 Großen und unter diesen Seen zeigt der Lanker See mit einer Durchschnittstiefe von nur 4,4 m auch noch eine unterdurchschnittlich geringe Tiefe. Viele Buchten und Halbinseln und ungewöhnliche lange und nur 1 m flache Übergangsgebiete von einem Seeteil zu dem anderen zeichnen die ökologische Vielfalt dieses Gebietes.

Leider sind viele Uferregionen durch Beweidung und andere Einflüsse des Menschen schon stark geschädigt, ganz abgesehen von der hohen Nährstoffzufuhr des Sees. Aber diese Zustände sind in den Oberflächengewässern Schleswig-Holsteins schon fast Normalität.

Zur Einschätzung der heutigen ökologischen Qualität sind die Seenberichte des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten von besonderer Bedeutung. Gerade der vorliegende Bericht ist von wieder erweiterter Qualität im Vergleich zu den bisherigen, vor allem durch die ausführlichen, wenn auch noch nicht alles umfassenden biologischen Analysen. Hier liegt gewissermaßen eine der ersten der bereits angelaufenen Seenbericht-Biotopkartierungen vor, wenn auch kartographisch noch nicht flächengenau, sondern mehr überblicksbezogen.

Auf jeden Fall werden Berichte dieser Qualität für die Landesregierung eine wichtige Hilfe und Teil eines umfassenden Biotopverbundsystems zur Seen-Regenerierung sein.

Den Beteiligten möchte ich herzlich für ihren Arbeitseinsatz danken.



Prof. Dr. Berndt Heydemann
Minister für Natur, Umwelt und Landesentwicklung
des Landes Schleswig-Holstein

E i n f ü h r u n g

Über die Beschaffenheit der rund 300 schleswig-holsteinischen Seen gibt es nur recht wenige umfassende fachliche Dokumentationen. Das Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten wurde daher im Jahre 1973 von der Landesregierung beauftragt, im Rahmen eines fortlaufenden Untersuchungsprogramms den Zustand der Seen zu erkunden und darzustellen.

Hierzu werden Erhebungen und Untersuchungen zur Morphologie, zum Wassermengenhaushalt und zum Stoffhaushalt angestellt und biologische Bestimmungen und Kartierungen durchgeführt. Neben den Freiwasseruntersuchungen werden Kartierungen der Flora und Fauna der Gewässersohle und des Ufers vorgenommen. Hier siedeln Organismen, die durch ihre spezifischen Lebensansprüche Indikatoren für den Zustand eines Gewässers sind.

Soweit erforderlich und möglich, sind Vorschläge für gezielte Erhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen an den Seen zu erarbeiten. Um den Eintrag gewässerbelastender Nährstoffe abzuschätzen, werden deshalb auch die Zu- und Abflüsse beprobt.

Da ein See im Jahresgang starken Veränderungen unterworfen ist, genügen stichprobenartige Untersuchungen nicht. Die Untersuchungen werden deshalb mindestens einmal im Monat und mindestens ein Jahr lang durchgeführt.

Die Daten, die dem Bericht über den Lanker See zugrundeliegen, wurden in der Zeit von April bis Dezember 1986 ermittelt. Nach dem Versuch einer Einstufung des Sees nach verschiedenen Trophiemodellen ist der See hocheutroph oder polytroph. Andererseits weisen die biologischen Erhebungen an den Uferzonen und auf den Inseln in weiten Bereichen eine noch weitgehend naturnahe Biozönose aus. Der Lanker See ist insofern ein Beispiel dafür, daß die Bewertung eines Sees als Lebensraum nur nach Kriterien des Nährstoffvorrats oder -eintrags nicht ausreichend ist.

Die Datenauswertung, Erkundungen in der Natur und die Berichterstattung oblagen im wesentlichen Herrn Dipl.-Biol. Dr. Hartmuth Schinkowski, Mitarbeiter des Landesamtes.

Landesamt für Wasserhaushalt
und Küsten
Schleswig-Holstein

Peter Petersen

Inhalt

Kurzfassung

Charakteristische Daten

1.	Einleitung	1
2.	Naturbeschreibung	3
2.1	Morphogenese	3
2.2	Der See	6
2.3	Die Zu- und Abflüsse	9
3.	Art und Umfang der Untersuchungen	9
3.1	Lage und Verzeichnis der Meßstellen	9
3.2	Parameter und Probenentnahme	10
4.	Wassermengenhaushalt	11
4.1	Niederschlag	11
4.2	Lufttemperatur	13
4.3	Verdunstung	14
4.4	Wasserstände	14
4.5	Zu- und Abläufe	15
4.6	Wasserbilanz	16
5.	Physikalische Parameter	17
5.1	Sichttiefe	17
5.2	Temperatur	19
6.	Chemische Parameter	21
6.1	pH-Wert	21
6.2	Sauerstoff	22
6.3	Leitfähigkeit	26
6.4	Chlorid	26
6.5	Kohlenstoff	26
6.6	Stickstoff	27
6.7	Phosphor	32

	Seite
7. Biologische Parameter	39
7.1 Ufervegetation	39
7.2 Unterwasservegetation	47
7.3 Makrofauna	49
7.4 Plankton	56
7.4.1 Phytoplankton	56
7.4.2 Zooplankton	61
7.5 Chlorophyll	65
7.6 Fischfauna	65
7.7 Vogelwelt	66
8. Zu- und Abflüsse	68
9. Versuch einer Einstufung	72
9.1 Einstufung nach LAWA	72
9.2 Einstufung nach FORSBERG und RYDING	74
9.3 Einstufung nach OECD	75
9.4 Einstufung nach TSI	76
9.5 Einstufung nach LEI	79
9.6 Einstufung nach SCHRÖDER	80
9.7 Einstufung nach AUER et al.	80
10. Literatur	82
11. Anhang	86
12. Phosphoreintrag und Sanierungsvorschläge	142
13. Bisher erschienene Seenberichte	144

Kurzfassung

Der im Kreis Plön gelegene Lanker See, dessen einmündende Gewässer und sein Ablauf wurden vom Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein vom Februar 1986 bis Januar 1987 hinsichtlich des Wassermengenhaushaltes, der Wasserbeschaffenheit und des Gewässerzustandes untersucht.

Der Lanker See hat bei einem Wasserstand von 19,28 m ü. NN eine Fläche von 3,8 km². Seine mittlere Tiefe liegt bei 3,6 m bei einer maximalen Wassertiefe von 20,5 m. Der See gliedert sich in zwei unterschiedlich große und verschieden tiefe Becken, die durch einen 600 m langen und etwas über 1 m tiefen Durchlaß miteinander verbunden sind. Er ist der letzte einer Reihe anderer Seen, die von der Schwentine durchflossen werden.

Am Nord- und Nordostufer des Sees liegen die Gemeinden Preetz und Schellhorn. Ein großer Campingplatz befindet sich auf der Gläserkoppel gegenüber der Klinik Freudenhof. Am Einlauf der Schwentine in den See liegt das Gut Wahlstorf. Der überwiegende Teil der direkt an den See grenzenden Flächen wird als Viehweide genutzt, während der größte Teil im rückwärtigen Seeuferbereich Ackerland ist.

Aus den Messungen zum Wasserhaushalt ergab sich, bezogen auf das langjährige Mittel 1951-80, daß das Abflußjahr 1986 insgesamt zu feucht war (111% Niederschlag). Die Jahresdurchschnittstemperatur der Luft war um 0,8 °C zu kalt. Die Wasserbilanz für das Einzugsgebiet des Lanker Sees für das Abflußjahr ist positiv: Abfluß und Verdunstung waren um 12 mm niedriger als der gefallene Niederschlag.

Die chemischen Untersuchungen ergaben, daß die Sauerstoffsättigung in der Tiefe ab Mai rapide abnimmt und von Juli bis Anfang September kein Sauerstoff mehr vorhanden ist. Die Werte für die Stickstoff- und Phosphorkomponenten liegen hoch, wobei deutliche jahreszeitliche Unterschiede in der Konzentration zu beobachten sind.

Der See ist durch einen buchtenreichen Uferverlauf gekennzeichnet. Auf der West- und Südseite findet man vorwiegend Wiesen und Äcker, während am Südostufer größere Flächen bewaldet sind. Der Lanker See ist einer der wenigen Seen, die noch eine ausgedehnte Ufervegetation aufweisen. Insbesondere die langen Halbinseln und Buchten werden von einem breiten Schilfgürtel gesäumt. Charakteristisch für weite Teile des Südufers ist die Ausbildung eines Kalmusriedes. Insgesamt wurden für die Ufervegetation 139 Arten nachgewiesen, wovon 9 Arten auf der Roten Liste stehen. Dazu kommen noch 14 Moosarten, von denen 3 auf der Roten Liste stehen.

Unterwasserpflanzen kommen wegen der schlechten Lichtverhältnisse nur bis in etwa 2 m Tiefe vor. In dieser Zone kommen zwei Substrattypen vor: Sand und Gyttia. Insgesamt wurden 13 Arten nachgewiesen, wobei Kammförmiges Laichkraut, Starrer Hahnenfuß, Wasserpest und Gemeiner Wasserhahnenfuß zahlenmäßig dominieren.

Die Untersuchung der Makrofauna ergab, daß die größte Artenzahl der insgesamt 76 Taxa im Gelegegürtel vorkommt. Den Hauptbestandteil bilden Schnecken und Muscheln, gefolgt von Egel, Würmern und Köcherfliegenlarven. Vierzehn der vorgefundenen Arten stehen auf der Roten Liste.

Die Chlorophyllwerte in 1 m Tiefe liegen zwischen 3 und 167 µg/l, bei einem Mittelwert von 38 µg/l für die gesamte Untersuchungszeit.

Charakteristische Daten des Lanker Sees

Top. Karte (1 : 25000)	1727, 1827
Flußsystem	Schwentine
Kreis	Plön
Gemeinde	Preetz, Wahlstorf Kühren, Schellhorn
Lage des Einzugsgebietes	
Rechtswert:	358100 - 441840
Hochwert	598675 - 601480
Größe des oberirdischen Einzugsgebietes	456 km ²
Größe des Sees bei einem Wasserstand von 19,28 m	3,8 km ²
Mittlere Tiefe	3,6 m
Maximale Tiefe	20,5 m
Extremwasserstände	
NW: am 24.07.1986	18,92 m ü. NN
HW: am 19.01.1986	19,81 m ü. NN
MW: Abflußjahr 1986	19,28 m ü. NN
Seevolumen bei Wasserstand 19,28 ü. NN	13,8 x 10 ⁶ m ³
Gesamtlänge der Uferlinie	15,2 km
Uferentwicklung (E)	2,2
Umgebungsarealfaktor	120
Elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	295 µS/cm
Gesamtstickstoff ¹⁾	1,39 mg/l
Nitratstickstoff ¹⁾	0,28 mg/l
Ammoniumstickstoff ¹⁾	0,055 mg/l
Gesamtphosphor ¹⁾	0,190 mg/l
Phosphatphosphor ¹⁾	0,090 mg/l
Organischer Kohlenstoff, filtriert	7,7 mg/l
Chlorophyll ¹⁾	38 µg/l
Trophie	polytroph

¹⁾ Mittelwerte aller Meßstellen im Oberflächenbereich für die gesamte Untersuchungszeit

1. Einleitung

Seen entstehen, altern und vergehen in geologischen Zeiträumen. Oligotrophe, also nährstoffarme, meist tiefe Seen verwandeln sich dabei allmählich in eutrophe, flachere, produktionsreiche Gewässer. Dieser natürlichen, über große Zeiträume ablaufenden Veränderung wurde in den vergangenen Jahrzehnten ein durch den Menschen verursachter rasanter Eutrophierungsprozeß aufgezwungen. Alle zivilisationsbedingten Einflüsse stören ein naturgegebenes Gleichgewicht oder verschieben ein natürlich entstandenes Ungleichgewicht noch mehr.

Unabhängig davon, ob natürlich entstanden oder anthropogen beeinflusst, versteht man unter Eutrophierung die nährstoffbedingte Steigerung der photoassimilatorischen Primärproduktion. Anders gesagt: Der Grad der Eutrophierung hängt (neben Faktoren wie Temperatur, Lichtangebot, Beckenmorphologie) vorwiegend von der zur Verfügung stehenden Menge an Nährstoffen ab. Leider werden im allgemeinen Sprachgebrauch unter dem Stichwort Eutrophierung auch deren Folgeerscheinungen subsummiert (z.B. Verschiebung der Artenzusammensetzung des Planktons, Intensivierung des Stoffumsatzes, Störung des Sauerstoffhaushaltes usw.) und damit die Unterscheidung zwischen Ursache und Wirkung verwischt.

Um den Grad der Eutrophierung verschiedener Seen klassifizieren und damit vergleichbar machen zu können, bedürfte es eines einheitlichen Bewertungsschemas. Da jedoch die Eutrophierung und deren Auswirkungen auf den jeweiligen See ein Phänomen großer Komplexität darstellt (man denke nur z.B. an landschaftlich geprägte Seentypen wie Alpenseen oder Flachlandseen), ist es bisher noch nicht gelungen, ein allgemeingültiges System zur Einordnung von Seen in Trophiestufen zu erstellen.

Ein erster Versuch einer Seenklassifizierung wurde 1925 von THIENEMANN unternommen. Er unterschied oligo-, meso- und eutrophe Seen, wobei er die beiden Extreme folgendermaßen beschrieb:

"Oligotropher See: tiefer See, nährstoffarm, reich an Sauerstoff, der im See homogen verteilt ist, was einer in Bezug auf Sauerstoff anspruchsvollen Fauna und Coregonus erlaubt, das Hypolimnion zu besiedeln.

Eutropher See: wenig tiefer See, nährstoffreich, Sauerstoff heterogen verteilt. Sauerstoffarmut im Hypolimnion, die nur eine Fauna zuläßt, die wenig Anspruch an den Sauerstoffgehalt hat. Salmoniden fehlen völlig."

Seitdem sind durch die Arbeit vieler Wissenschaftler verschiedene Tabellen und Modelle zur Einteilung von Seen in trophische Stufen entwickelt worden. Hier sind unter anderem zu nennen:

- Trophic State Index (TSI) von CARLSON (1977)
- Quantifizierung des Trophiegrades von SCHRÖDER u. SCHRÖDER (1978)
- Eutrophierungsparameter schwedischer Seen von FORSBERG und RYDING (1980)
- Einteilung zur Abschätzung des Trophiegrades OECD (1982)
- Physiologisches Modell (Droop/Monod) AUER et al. (1986)

Eine ausführliche Darstellung vieler heute angewandter Verfahren gibt die Literaturstudie von HENNING (1986). Bei allem ist jedoch zu bedenken, daß die Einteilung in oligo-, meso-, eu- und polytroph (hypertroph) eine von Wissenschaftlern mehr oder weniger willkürlich festgelegte Einteilung mit fließenden Übergängen ist.

Die bisherigen Seenuntersuchungen des Landesamtes zeigen - abgesehen von ganz wenigen Ausnahmen -, daß die schleswig-holsteinischen Seen dem eutrophen (bis polytrophen) Typus angehören. Diese Aussage ist auf die Dauer unbefriedigend. Für die Praxis der Seenbeurteilung und in Hinsicht auf eventuelle Maßnahmen wird angestrebt, im Laufe der nächsten Jahre zu einer Beurteilungsmethode zu kommen, die eine feinere Einteilung des eutrophen Bereichs erlaubt. Im Abschnitt 9. werden die heute gebräuchlichsten Methoden dargestellt und anhand der Daten des Lanker Sees ausgewertet.

2. Naturbeschreibung

2.1 Morphogenese

In Schleswig-Holstein finden sich drei klar voneinander unterscheidbare Landschaftstypen: Marsch, Geest und östliches Hügel-land (Abb. 1). Letzteres wird auch als Jungmoränenlandschaft bezeichnet und weist ein sehr bewegtes Relief und eine Vielzahl großer und kleiner Seen auf. Die Endmoränen und Ablagerungen des maximalen würmeiszeitlichen Eisvorstoßes bilden seine Grenze nach Westen. Nach GRIPP (1953, 1964) sind drei Hauptphasen würmzeitlicher Gletschervorstöße zu unterscheiden. Sie lassen sich durch die äußeren, mittleren und inneren Moränenzüge mehr oder weniger deutlich nachweisen. Die äußeren und mittleren Moränenkomplexe zeichnen große ehemalige Gletscherloben nach, während der innere, jüngste eine Aufspaltung des Inlandeises in einzelne Gletscherzungen zeigt. Anlage und Ausformung eines Teils der heutigen Seen fällt in die Zeit der zu-endegehenden Würmvereisung. Eine entscheidende landschaftsprägende Rolle spielt dabei - neben glazialen und fluvioglazialen raumstrukturierenden Effekten - das unter mehr oder weniger mächtigen Ablagerungen verschüttete Toteis. Durch das Tieftauen (Schmelzen des Toteises im Spätglazial bis Boreal) entstanden bzw. verstärkten sich Hohlformen in der Jungmoränenlandschaft, die sich mit Wasser füllten und zu Seen wurden.

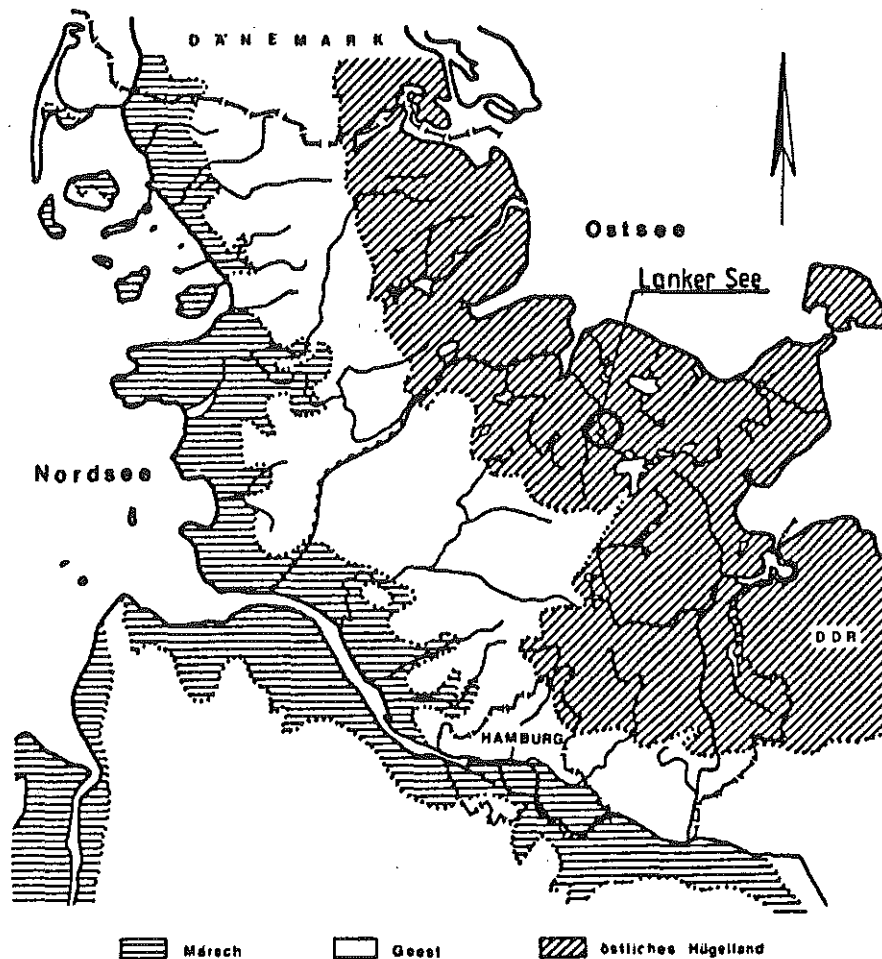


Abb. 1: Naturräume in Schleswig-Holstein

TRETER (1981) führt ihrer Genese entsprechend folgende Seetypen an:

- Grundmoränenseen: relativ flach, im Umriss unregelmäßig. Sie erfüllen einzelne oder zusammenhängende Hohlformen der Grundmoränenlandschaft. Toteis ist für die Bildung und Erhaltung der Hohlformen nicht Voraussetzung, aber auch nicht ganz auszuschließen. Zu diesem Typus gehören z.B. Dobersdorfer und Passader See.
- Zungenbeckenseen und Eiszungenseen (nach LIEDTKE 1976) bzw. Endmoränenwannenseen (nach EGGERS 1974) verdanken ihre Entstehung primär der Glazialerosion (Ausschürfung durch vorstoßende Gletscherzungen und anschließende Ausfüllung der Hohlform mit Toteis). Die Seen sind zumeist groß mit recht unterschiedlichen Tiefen. Vertreter dieses Typs sind Selenter See und Wittensee.

- Toteisseen sind Seen, die nicht durch Glazialerosion vorgeformt wurden, sondern die ihre Entstehung den durch Toteis erhaltenen Hohlformen verdanken. Hinsichtlich Gestalt, Tiefe und Größe weist dieser Seetyp ein breites Spektrum auf. Eine Formengruppe stellen die Rinnenseen dar (z.B. Blunker See, Lanker See). Unverformte Toteisseen haben eine rundliche Gestalt mit zumeist großer Tiefe (z.B. Ihlsee, Sarnekower See).

STANSCHUS-ATTMANSPACHER (1969) beschreibt für einige ostholsteinische Seen die spät- und postglaziale Entwicklung von Seeterrassen. Anhand der Bodenzusammensetzung unterscheidet sie folgende Terrassen:

- Terrassen aus Geschiebelehm
- Terrassen aus Geschiebelehm und Sand
- Terrassen aus Sand
- Terrassen mit organogenen Sedimenten

Aufgrund ihrer verschiedenen Ausformung lassen sich zwei verschiedene Typen unterscheiden. Beim Typ I (niedere Terrasse) vollzieht sich der Übergang vom See zum Land langsam und ohne große Geländestufe. Es ist nur eine niedere Terrasse vorhanden, die an der Wasserlinie eine kleine Kante mit einer maximalen Höhe von 0,5 m aufweist (Abb. 2a). An dieser Stelle wird die Terrasse von den Wellen des Sees wieder abgetragen. Beim Typ II (hohe Terrasse) wird die Terrassenfläche zum See hin durch den Terrassenhang, zum Land hin durch die Terrassenlehne begrenzt. Beide sind durch Seespiegelabsenkung bedingte tote Kliffs. An den Terrassenhang schließt sich dann seewärts wieder eine niedere Terrasse mit Abbruchkante an (Abb. 2b).

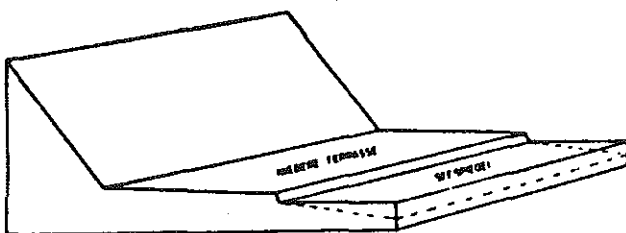


Abb. 2a

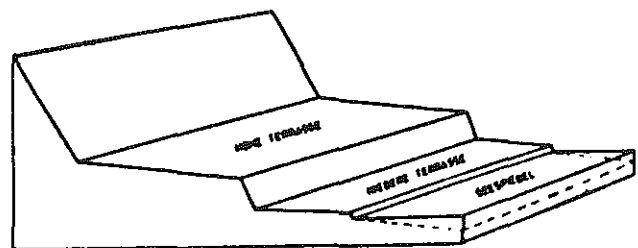


Abb. 2b

2.2 Der See

Der Lanker See ist der letzte große See in der Kette der Schwentineeseen. Nach WEGEMANN (1915) ist der See als Rest eines ausgedehnten Seengebietes aufzufassen. Er wird in der Literatur mehrfach als Endmoränenstausee bezeichnet, wobei einige Buchten den Charakter von Rinnenseen tragen. Die Morphogenese dieses Gebietes ist sehr verwickelt, eine genauere Darstellung findet sich bei GRIPP (1953, 1964). LIEDTKE (1958) führt ihn als Beispiel eines "Faltensees" an, REINKE (1968) deutet den gesamten See als Toteishohlform. Wie die meisten Seen des östlichen Hügellandes ist der Lanker See während der letzten Eiszeit entstanden. Im Osten wird er von Moränenzügen der Wittenberger Eisrandlagen, im Westen von Zügen der Preetzer Eisrandlagen berührt (Abb.3).

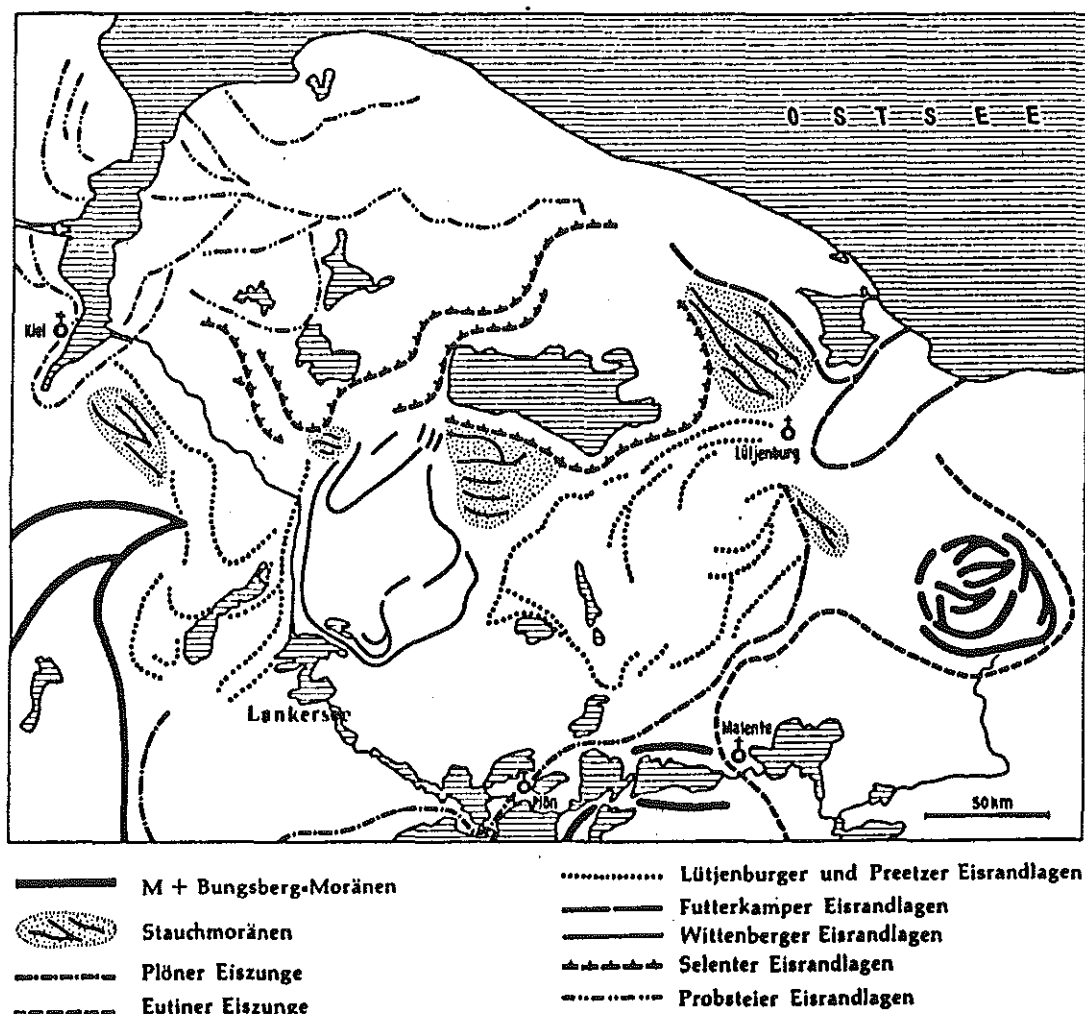


Abb. 3 Moränenzüge der Würmvereisung (aus GRIPP, 1964)

Besonders eindrucksvoll ist das Nordostufer ausgebildet (Abb. 4). Mehrere in etwa parallel verlaufende hohe Endmoränenwälle (Stauchmoränen), ziehen hier von SO nach NW. In die Täler zwischen den Moränenstapeln erstreckte sich der See teilweise mit langen Buchten hinein. Ein großer Teil dieser Buchten ist heute jedoch - wie andere Seeteile - verlandet.

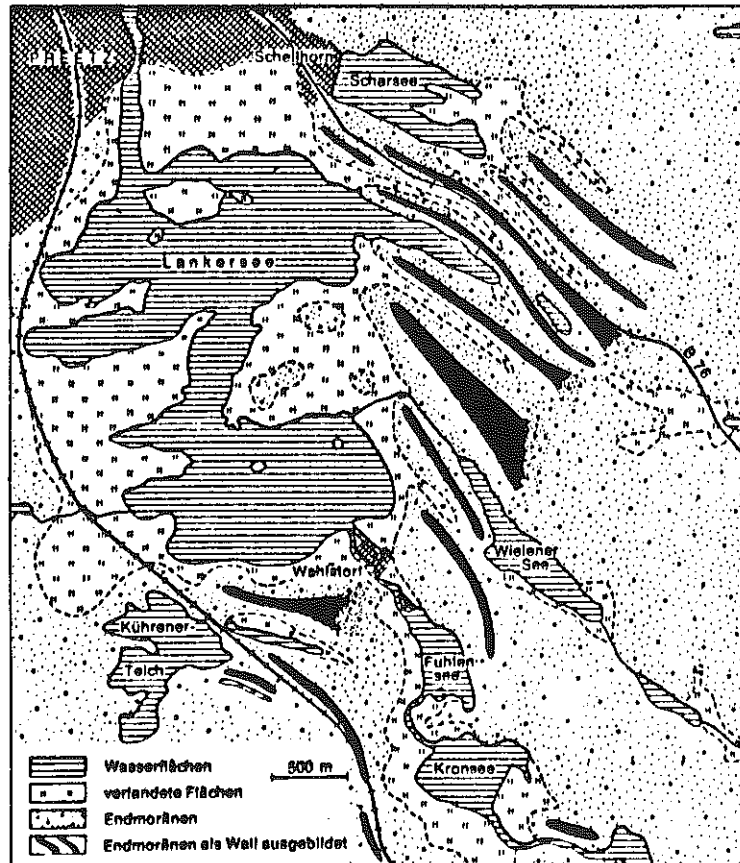


Abb. 4 Endmoränenwälle am Nordostufer (aus MUUS et.al., 1972)

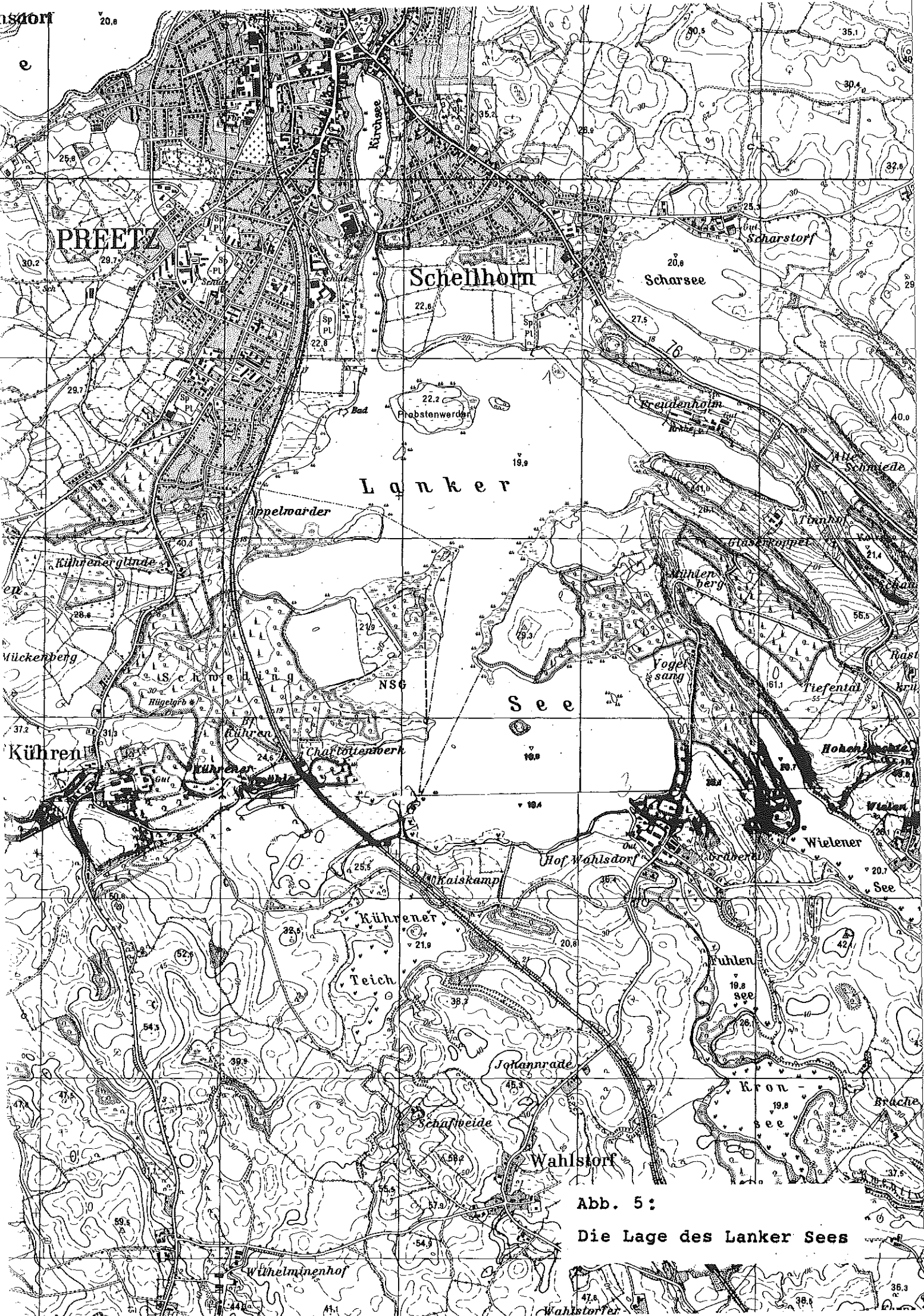
Am Lanker See lassen sich deutlich ausgeprägte niedere und hohe Seeterrassen erkennen. STANSCHUS-ATTMANNSPACHER (1969) gibt die Länge der spät- und postglazialen Terrassen für den Lanker See wie folgt an:

	Nord-	Ost-	Süd-	West-Ufer
niedere Terrasse	975	-	800	50 m
hohe Terrasse	575	500	-	250 m

In der Umgebung des Sees sind hauptsächlich Braunerden, Niedertorfmoore, Pseudogleye und Gleyböden zu finden. Im Untergrund herrscht Geschiebelehm vor. Der See liegt 19,3 m über NN und weist eine Kryptodepression von 3 m auf. WEGEMANN (1915) gibt die maximale Tiefe des Sees mit 23 m an, das Landesamt fand eine maximale Wassertiefe von rund 20,5 m am Ausgang der Freudenholmer Bucht. Die mittlere Tiefe liegt nach MUUS et. al. (1971) bei 4,4 m, nach Werten des LW bei 3,6 m.

Der Lanker See gliedert sich in zwei unterschiedlich große und verschieden tiefe Becken. Sie sind durch einen ca. 200 m breiten, 600 m langen und etwas über 1 m tiefen Durchlaß miteinander verbunden. Der kleinere, südliche Teil mit einer größten Tiefe von ca. 6 m stellt eine relativ flache Mulde dar, während der größere nördliche Seeteil viel stärker strukturiert ist und eine maximale Tiefe von ca. 20 m aufweist.

Der See ist durch einen sehr buchtenreichen Uferverlauf gekennzeichnet. Das Hinterland auf der Ostseite zeigt ein stark ausgeprägtes und zum Teil steil ansteigendes Relief, während das Ufer auf der West- und Südseite weniger stark ansteigt und nur geringe Höhen erreicht. Hier findet man vorwiegend Wiesen und Äcker, während am Südostufer große Strecken bewaldet sind. Ein kleineres, als Naturschutzgebiet ausgewiesenes Waldstück befindet sich auf der Westseite. Der Norden und Nordwesten ist durch die Ortsrandlage Preetz gekennzeichnet. Im See selbst liegen 4 größere Inseln, deren größte, der Probstewarder, ein ausgezeichneter Brut- und Rastplatz für zahlreiche Vogelarten ist. Die Lage des Lanker Sees ist in Abb. 5 dargestellt.



2.3 Zu- und Abflüsse

Der größte und somit für die Stoffbilanz des Sees wichtigste Zufluß ist die Schwentine. Sie mündet beim Gut Wahlstorf in den südlichen Seeteil, fließt durch die ca. 600 m lange Verengung und gelangt in den tieferen Nordteil des Sees. Etwa in Höhe Schellhorn verläßt sie den Lanker See und fließt durch den Kirchsee in Richtung Ostsee ab. Neben zahlreichen Wiesenentwässerungsgräben münden folgende kleinere Zuflüsse in den südlichen Seeteil: Der Ablauf des Wielener Sees, der Ablauf des Kührener Teiches und die Kührener Au. In den nördlichen Seeteil mündet der Ablauf vom Schaarsee, der Ablauf vom Kolksee und der Vorfluter Gläserkoppel. Bis auf die Kührener Au und den Vorfluter Gläserkoppel führen alle Zuflüsse in der Regel ein seen-typisches Plankton mit sich.

3. Art und Umfang der Proben

3.1 Verzeichnis und Lage der Meßstellen

Das Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein hat den Lanker See vom April 86 bis Dezember 86 untersucht. Das Ziel war, Erkenntnisse über Wassermengenhaushalt, chemische und biologische Beschaffenheit des Sees und seiner Zu- und Abflüsse zu gewinnen. Zu diesem Zweck wurden sieben Landmeßstellen und vier Seemeßstellen eingerichtet. In der folgenden Liste sind die Meßstellenummer, ihre entsprechende Kennziffer und die Bezeichnung angeführt:

lfd.Nr. -Karte-	Kennziffer	Bezeichnung der Meßstelle/Son- stiges
Landmeßstellen:		
1	57-070-5.1	Ablauf Scharsee, Ortsende von Schellhorn, Straßendurchlaß bei der Bushaltestelle ✓
2	57-084-5.10	Ablauf Wielener See, Wegdurchlaß im Wald beim ehemaligen Forsthaus
3	57-084-5.2	Schwentine, Straßenbrücke beim Gut Wahlstorf ✓

lfd.Nr. -Karte-	Kennziffer	Bezeichnung der Meßstelle/Son- stiges
4	57-042-5.4	Ablauf Kührener Teich, Wegdurchlaß
5	57-042-5.5	Kührener Wassermühle, Ablauf hinter dem Bahndamm
6	57-042-8.1	KA Fleischerei, Appelwarder
7	57-062-5.8	Schwentine, Brücke zwischen Lanker See und Kirchsee

Seemeßstellen:

8	57-070-5.4	Lanker See, Seebucht zwischen Freudenholm und Gläserkoppel, Tiefe ca. 5 m
9	57-062-5.9	Lanker See, tiefste Seestelle Tiefe ca. 20 m
10	57-084-5.11	Lanker See, tiefste Stelle im Wahlstorfer Becken, Tiefe ca. 6 m
11	57-042-5.6	Lanker See, Bucht zwischen Kührener Mühle und Appelwarder Tiefe ca. 5 m

Die 4 Seemeßstellen wurden so gelegt, daß eine an der tiefsten Stelle des nördlichen Seeteils liegt (MS 9, ca. 20 m tief), und eine an der tiefsten Stelle des südlichen Seeteils (MS 10, ca. 5 m tief). Je eine weitere Meßstelle lag in der Freudenholmer Bucht (MS 8, ca. 6 m tief) und in der Bucht zwischen Appelwarder und Kührener Mühle (MS 11, ca. 5 m tief). An allen 4 Meßstellen wurden Proben aus 1 m Wassertiefe und 1 m über Grund genommen. Die Lage der Meßstellen ist aus Abb. 6 ersichtlich.

3.2 Parameter und Probenentnahmezeiten

Die Beprobung der See- und Landmeßstellen erfolgte in der Regel monatlich. Die Untersuchungen zum Wassermengenhaushalt beinhalten Angaben über das Einzugsgebiet, über Niederschlagsmengen, Lufttemperaturen, Verdunstung, Seewasserstände und Abfluß. Zur Beurteilung der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Wassers wurden die Werte für insgesamt 13 Parameter ermittelt, darunter Sichttiefe, Temperatur, Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff- und Phosphorverbindungen. Die biologische Analyse umfaßt die quantitative Bestimmung des Chlorophyllgehaltes in 1 m Tiefe und eine Artendiagnose des pflanzlichen und tierischen Planktons. Dazu kommt eine einmalige Aufnahme der Makroinvertebraten und der Uferflora

(PUCK 1986) sowie eine Kartierung der Unterwasserflora (GRUBE 1986). Zusätzlich zur monatlichen Beprobung wurden an den Meßstellen 3 und 7 (Ein- bzw. Auslauf der Schwentine) Chlorophyllproben entnommen, um einen groben Überblick über Phytoplanktoneintrag und Phytoplanktonaustrag der Schwentine zu bekommen.

4. Wassermengenhaushalt

Das Gesamteinzugsgebiet des Lanker Sees (Abb. 7) beträgt 456 km², sein Teileinzugsgebiet ohne die Seefläche beläuft sich nach MÜLLER (1981) auf 42 km².

4.1 Niederschlag

Im Einzugsgebiet des Lanker Sees befinden sich mehrere Niederschlagsmeßstellen des DEUTSCHEN WETTERDIENSTES (DWD). Aus diesem Grund wurde für dieses Gebiet der Gebietsniederschlag für das Abflußjahr 1986 nach Thiessen ermittelt. Der prozentuale Flächenanteil für die einzelnen Meßstellen geht aus Abb. 8 hervor.

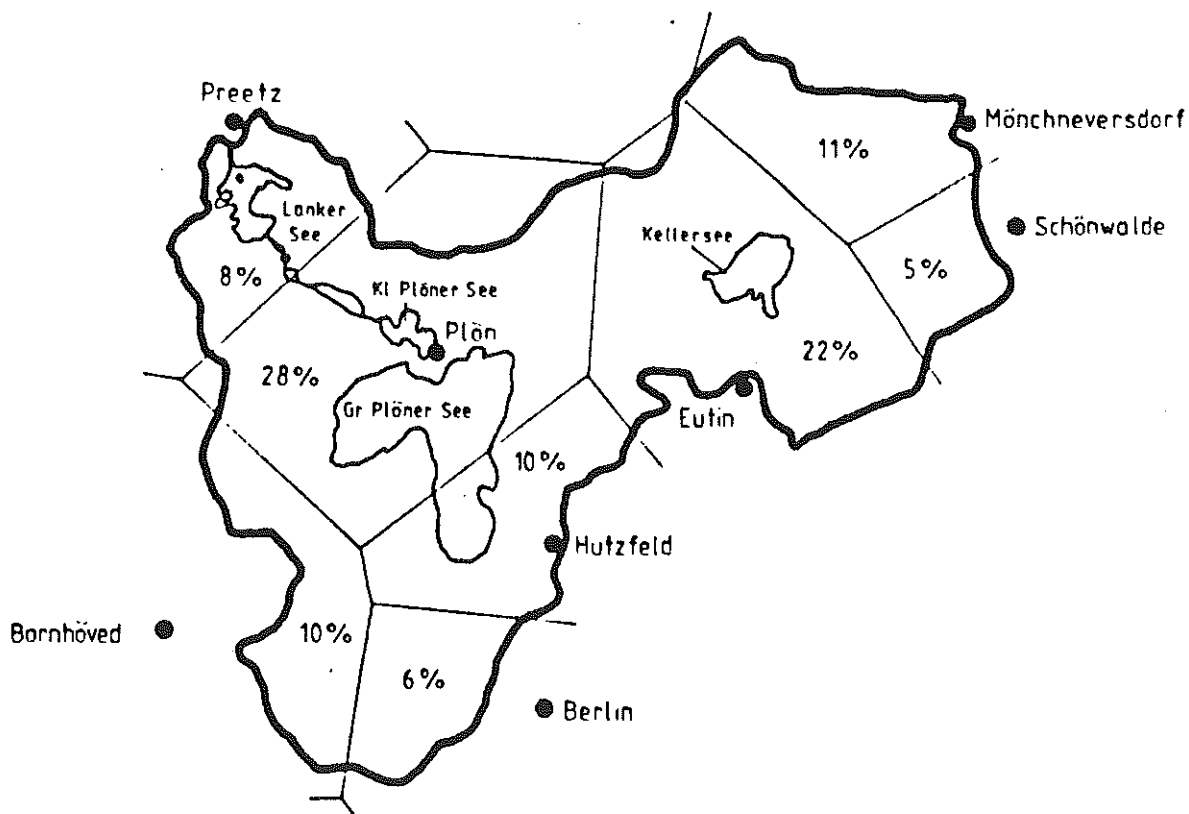


Abb. 8: Niederschlagspolygon nach Thiessen (Lanker See, 456 km²)

In Tabelle 1 ist der errechnete Gebietsniederschlag des gesamten Einzugsgebietes (111%) für das Abflußjahr 1986 zusammengestellt. Vergleicht man die gefallenen Niederschlagsmengen mit denen des langjährigen Mittels (100%), so ergibt sich, daß beide Halbjahre zu feucht waren. In Abb. 9 sind die monatlichen Niederschlagssummen den langjährigen Mittelwerten 1951-80 graphisch gegenübergestellt.

Tabelle 1: Monatlicher Gebietsniederschlag in mm

Monate																
Jahr	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja	%
1986	72	91	95	14	57	35	48	35	106	89	79	86	364	443	807	111
1951 - 1980	70	69	57	42	44	46	49	64	77	84	63	57	328	394	722	100

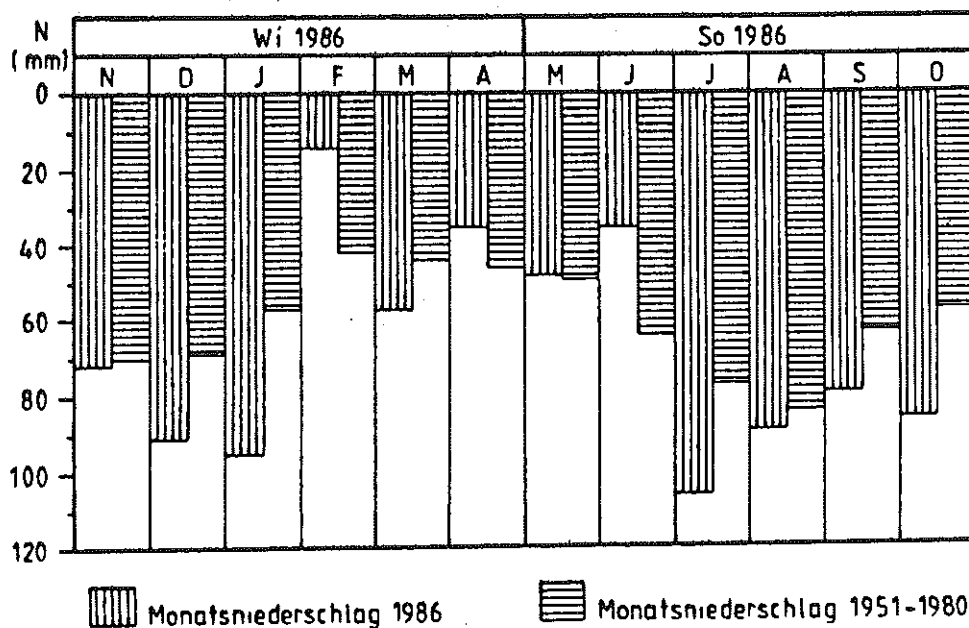


Abb. 9: Monatsniederschläge 1986 und langjähriges Mittel 1951-80

4.2 Lufttemperatur

Im Einzugsgebiet des Lanker Sees befindet sich in Plön eine Klimahauptstation des DWD. Die hier gemessenen Lufttemperaturen können als repräsentativ für das gesamte Einzugsgebiet gelten. Die in Tabelle 2 zusammengestellten mittleren Monatstemperaturen sind aus gemessenen Tageswerten errechnet worden und der langjährigen Reihe 1951-80 gegenübergestellt.

Tabelle 2: Mittlere Monatstemperatur und langjähriges Mittel (°C) der Klimahauptstation Plön

Monate Jahr	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja
1986	2,2	3,9	-0,3	-5,0	2,3	5,3	13,1	15,8	16,8	15,3	11,0	9,9	1,4	13,6	7,5
1951 - 1980	5,3	2,1	0,2	0,2	2,7	6,5	11,4	15,4	16,5	16,4	13,6	9,7	2,8	13,8	8,3

Das Abflußjahr 1986 war mit 7,5 °C Jahresdurchschnittstemperatur um 0,8 °C zu kalt. Die Ursache hierfür liegt am zu kalten Winterhalbjahr. Das Sommerhalbjahr erreichte mit 13,6 °C fast das langjährige Mittel und gilt als normal. Abbildung 10 zeigt die Abweichungen der mittleren Monatstemperaturen von 1986 zum langjährigen Mittel 1951 - 80.

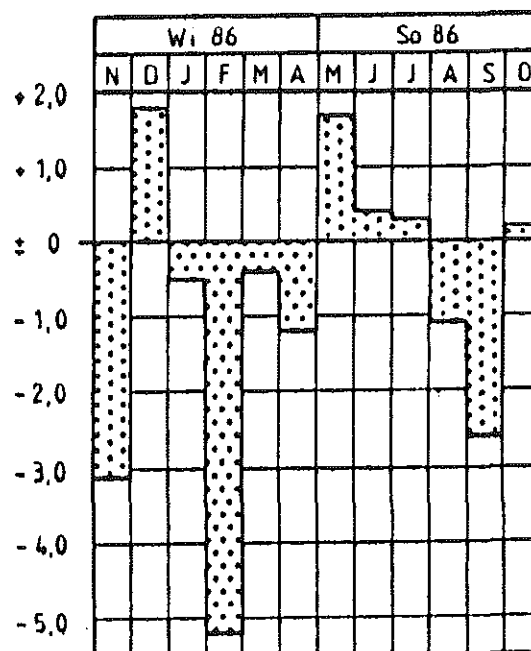


Abb. 10: Abweichung der mittleren Monatstemperatur 1986 vom langjährigen Mittel 1951-80 der Klimastation Plön

4.3 Verdunstung

Das Einzugsgebiet des Lanker Sees liegt zwischen den Verdunstungsmeßstationen Lensahn und Mühbrook. Hier wird in den Sommermonaten die potentielle Verdunstung mit Hilfe von Verdunstungskesseln des Typs "Class A" gemessen. Die Meßergebnisse beider Stationen, sowie die ganzjährig nach Penman errechneten Werte sind in Tabelle 3 a, b zusammengestellt.

Tabelle 3 a: Gemessene Verdunstungswerte der Stationen Mühbrook und Lensahn (Abflußj. 1986, mm)

b: Errechnete Verdunstungswerte nach PENMAN aus meteorologischen Daten (Abflußj. 1986, mm)

Station - Methode \ Monate	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja
Class A, Mühbrook	/	/	/	/	/	36	69	100	82	67	29	18	/	365	/
Class A, Lensahn	/	/	/	/	/	28	78	85	70	54	21	14	/	322	/
PENMAN, Mühbrook	9	9	7	12	28	44	85	111	85	74	37	22	109	414	523
PENMAN, Lensahn	7	5	5	11	24	43	80	93	80	67	36	22	95	378	473

4.4 Wasserstände

Im Rahmen des Untersuchungsprogrammes wurde im Lanker See ein Pegel mit Schreibeinrichtung zur kontinuierlichen Erfassung des Wasserstandes aufgebaut. Die mittleren Monatswasserstände seit dem 1.11.85 sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Mittlere Monatswasserstände in m ü. NN (Abflußj. 1986)

Monate \ Jahr	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja
1986	19,04	19,44	19,66	19,59	19,39	19,44	19,31	19,11	18,97	19,09	19,18	19,10	19,43	19,13	19,28

In Abbildung 11 sind die mittleren Monatswasserstände des Lanker Sees und die monatlichen Gebietsniederschlagsmengen für das Abflußjahr 1986 aufgetragen. Die größte im Abflußjahr 1986

gemessene Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstand beträgt 89 cm.

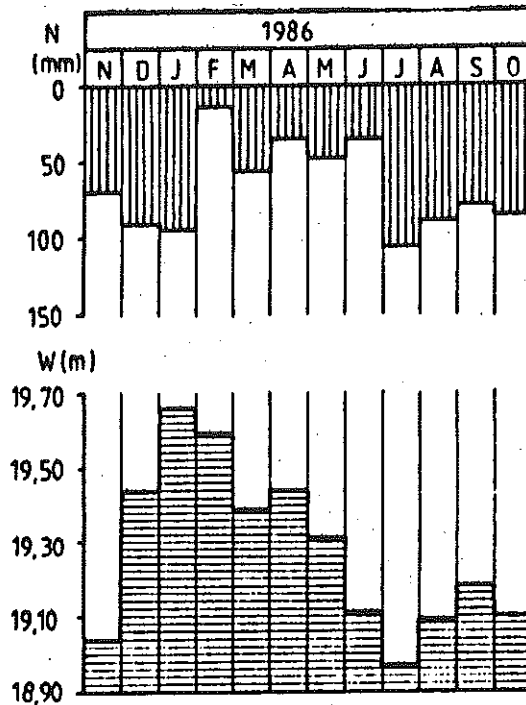


Abb. 11: Mittlere Monatswasserstände W des Lanker Sees und monatliche Gebietsniederschläge N (Abflußjahr 1986)

4.5 Abfluß

Den Ablauf des Lanker Sees bildet die Schwentine. An dieser Stelle konnten keine Abflußmengenberechnungen gemacht werden. Für die Wassermengenberechnung kann der Pegel Preetz als repräsentativ angesehen werden. Die für das Abflußjahr 1986 errechneten Spenden sind in Tab. 5 wiedergegeben.

Tab. 5: Mittlere monatliche Abflußspende ($l/s \cdot km^2$)

Monate	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja
Abflußjahr															
1986	4,5	13,9	17,9	15,9	12,7	13,3	9,4	4,2	2,9	5,5	7,4	6,1	13,0	5,9	9,5

Der Gesamtabfluß in m^3 , errechnet aus den Abflußspenden des Pegels Preetz und bezogen auf das Einzugsgebiet des Lanker Sees (456 km^2), ergibt sich aus Tabelle 6.

Tab. 6: Gesamtabfluß in 10^6 m^3 am Auslauf Lanker See und Abflußhöhe in mm für das Abflußjahr 1986

Monate Abfluß	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja
10^6 m^3	5,32	16,98	21,86	17,54	15,51	15,72	11,48	4,96	3,54	6,72	8,75	7,45	12,9	42,9	55,8
A mm	12	37	48	38	34	34	25	11	8	15	19	16	203	94	297

Der Abflußbeiwert (Abfluß / Niederschlag in mm) ist 0,37. In den 12 Monaten flossen 297 mm ab (ca. $135,8 \text{ Mio m}^3$), das entspricht 37 % der gefallenen Niederschläge.

4.6 Wasserbilanz

Die Wasserbilanz (Abb. 12) für das Einzugsgebiet im Abflußjahr 1986 ist positiv. Abfluß und Verdunstung waren um 12 mm niedriger als der gefallene Niederschlag. Vergleicht man die gefallenen Niederschläge von 1986 mit denen des langjährigen Mittels 1951-80 (100 %), war das Jahr mit 807 mm (111 %) zu feucht. Die einzelnen Wasserhaushaltsgrößen sind in Form einer Jahresbilanz in Tabelle 7 aufgeführt.

Tab. 7: Jahresbilanz in mm für das Einzugsgebiet des Lanker Sees für das Abflußjahr 1988

Monate Wasser- haushaltsgr.	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Wi	So	Ja	%
h_N	72	91	95	14	57	35	48	35	106	89	79	86	364	443	807	100
h_A	12	37	48	38	34	34	25	11	8	15	19	16	203	94	297	37
h_V	8	7	6	11	26	44	83	102	82	70	37	22	102	396	498	62
h_S	52	47	41	-35	-3	-43	-60	-78	16	4	23	48	59	-47	12	1

* gemittelte Verdunstungswerte der Stat. Mühbrook und Lensahn

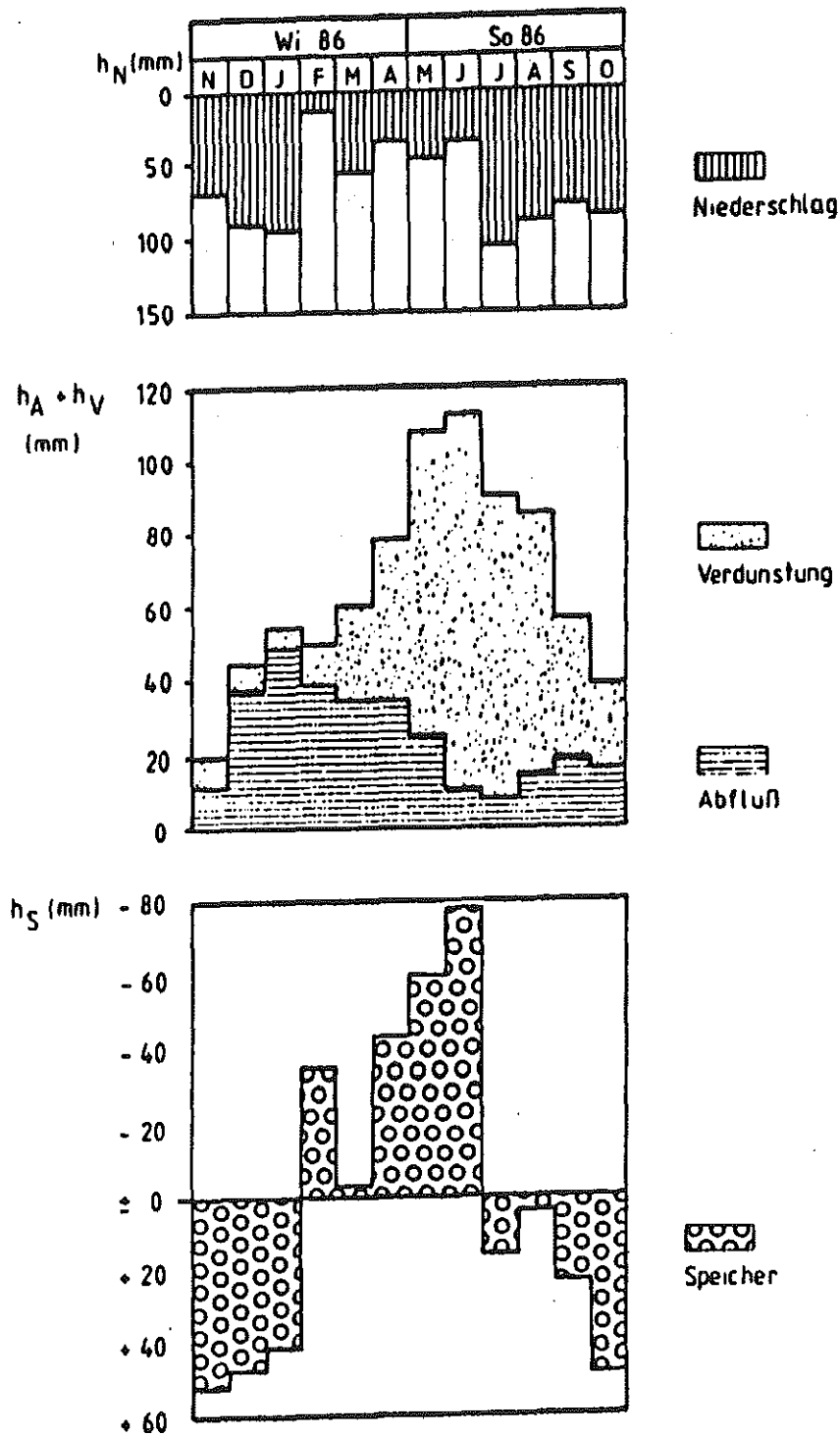


Abb. 12: Wasserbilanz in mm für das Einzugsgebiet des Lanker Sees für das Abflußjahr 1988

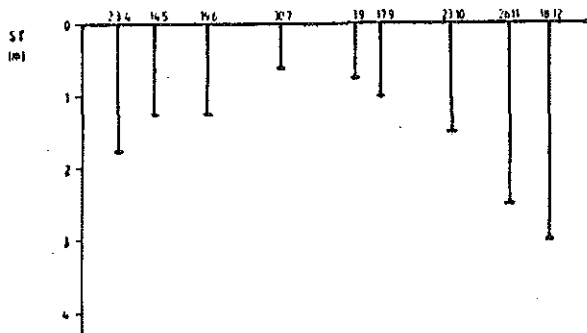
5. Physikalische Parameter

5.1 Sichttiefe

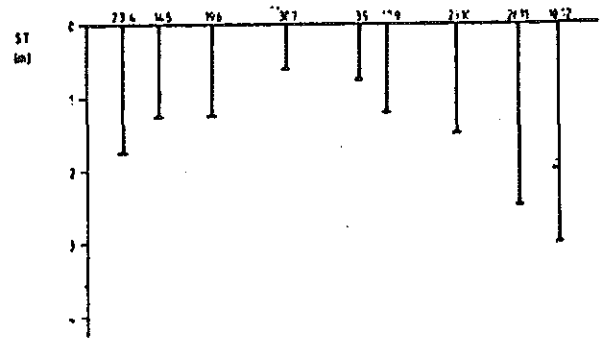
Wie neuere Untersuchungen (TILZER 1986) zeigen, besteht zwischen der Sichttiefe und der euphotischen Tiefe (= Eindringtiefe von 1 % der Oberflächenstrahlung) entgegen weitverbreiteter Auffassung keine lineare Beziehung. Die euphotische Tiefe hängt von der vertikalen Abschwächung des Lichtes im Wasser ab, während die Sichttiefe vorwiegend von der Ablenkung und diffusen Reflexion des Lichtes durch suspendierte Partikel bestimmt wird. Je größer die Partikelhäufigkeit, desto stärker ist deren Einfluß auf die Sichttiefe.

Da aber in vielen Seen sowohl euphotische Tiefe als auch Sichttiefe von der Phytoplanktondichte abhängen, kann die Sichttiefe als Maß für zu erwartende Chlorophyllkonzentrationen in oberflächennahen Wasserschichten herangezogen werden. Dabei ist zu bedenken, daß für bestimmte Gewässer gefundene Beziehungen nicht ohne weiteres auf andere Gewässer übertragbar sind, da außer dem Phytoplankton noch zusätzliche, seespezifische Faktoren wie Färbung und Gehalt an mineralischen und organischen Partikeln eine Rolle spielen. Für einen bestimmten See kann jedoch die Sichttiefe als einfache und - mit Einschränkungen - gut reproduzierbare Meßgröße für kurz- oder langfristige Schwankungen des Chlorophyllgehaltes herangezogen werden.

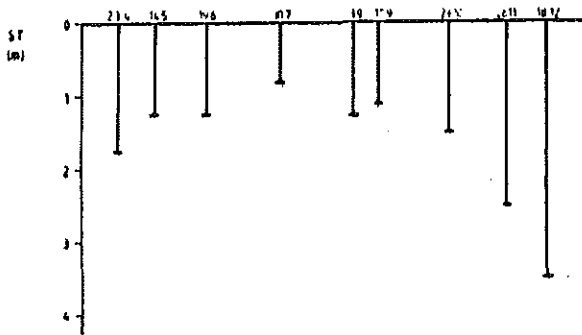
Den Verlauf der Sichttiefe im Untersuchungszeitraum an den 4 Meßstellen zeigt Abb. 13. Die Sichttiefen lagen zwischen 0,6 m und 3,5 m, für alle 4 Meßstellen zusammen ergab sich für die gesamte Untersuchungszeit eine mittlere Sichttiefe von 1,5 m. Im Sommer lagen die Werte deutlich unter 1,5 m, was auf eine starke Blaualgenblüte zurückzuführen ist. Im Winter stieg die Sichttiefe auf über 2 m an. Im südlichen Seebecken lag die mittlere Sichttiefe bezogen auf das Mittel aller Meßstellen mit 1,7 m geringfügig höher. Hier wurde auch die geringste mittlere Chlorophyllkonzentration gefunden. Man könnte daraus ableiten, daß das nördliche Seebecken eine höhere Produktion aufweist als das südliche Becken. In Abb. 14 sind mittlere Sichttiefe und



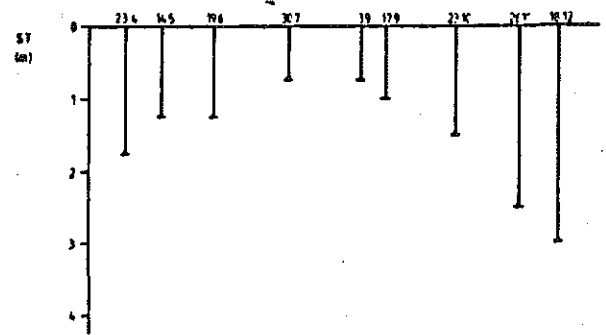
MS 8



MS 9



MS 10



MS 11

Abb. 13: Verlauf der Sichttiefe im Untersuchungszeitraum

mittlerer Chlorophyllgehalt (Mittelwerte der 4 Seemeßstellen)
für die verschiedenen Probeentnahmezeiten einander gegenüber-
gestellt.

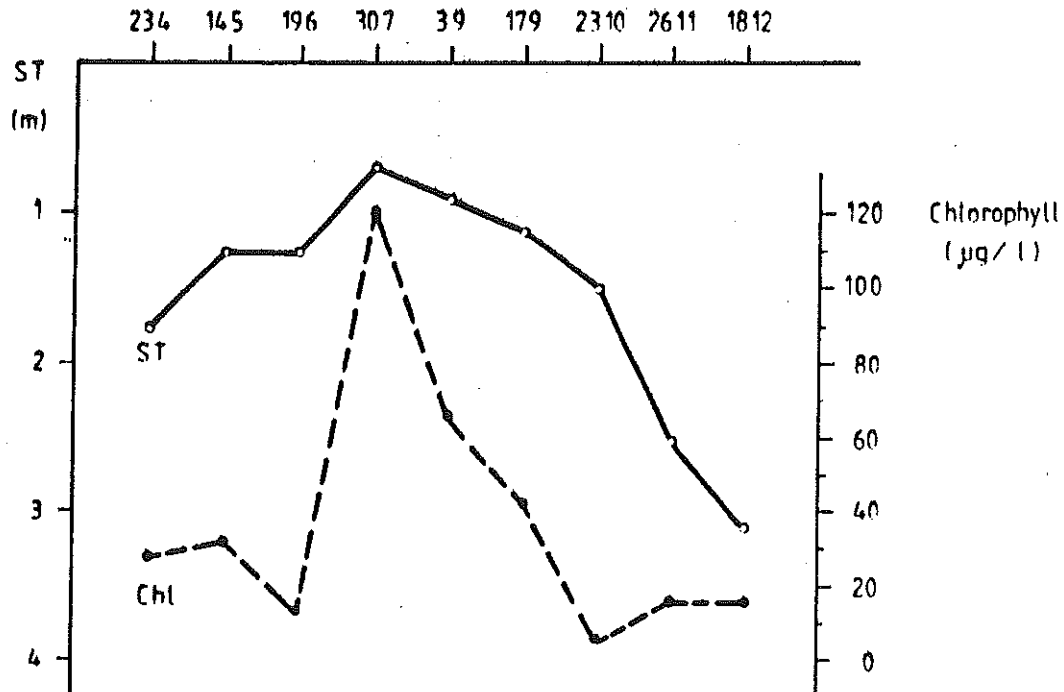


Abb. 14: Mittlere Sichttiefe und mittlerer Chlorophyllgehalt

5.2 Temperatur

Die Temperaturprofile der 4 Meßstellen sind in Abb. 15 dargestellt. Bedingt durch die Wassertiefe an den einzelnen Meßstellen zeigten sich unterschiedlich stark ausgeprägte thermische Schichtungen. An der tiefsten Stelle des Sees im nördlichen Becken (MS 9) ist ab 14.5.86 eine Schichtung zu beobachten, die bis Anfang September mehr oder weniger deutlich erhalten bleibt. Ab 17.9. bis zum Ende des Jahres herrscht Homothermie. An den drei übrigen Meßstellen ist - bis auf den 19.6. - keine deutliche Schichtung zu erkennen. Das bedeutet, daß der epilimnische Bereich eine Wassertiefe von 5 m in der Regel überschreitet. Die höchste Temperatur wurde mit 21,1 °C am 19.6. in der Freudenholmer Bucht, die niedrigste mit 2,8 °C am 18.12. an allen 4 Meßstellen gemessen. Die Vereisung des Sees begann Anfang Februar und dauerte bis etwa zum 23.3.86.

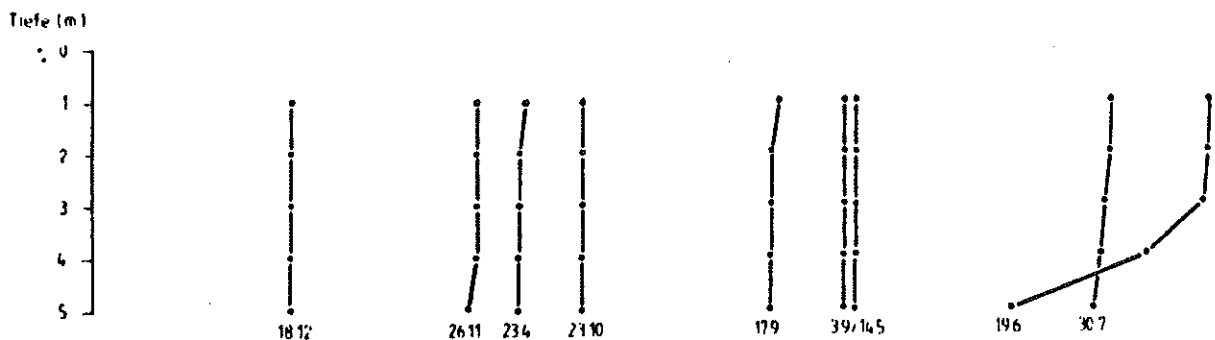
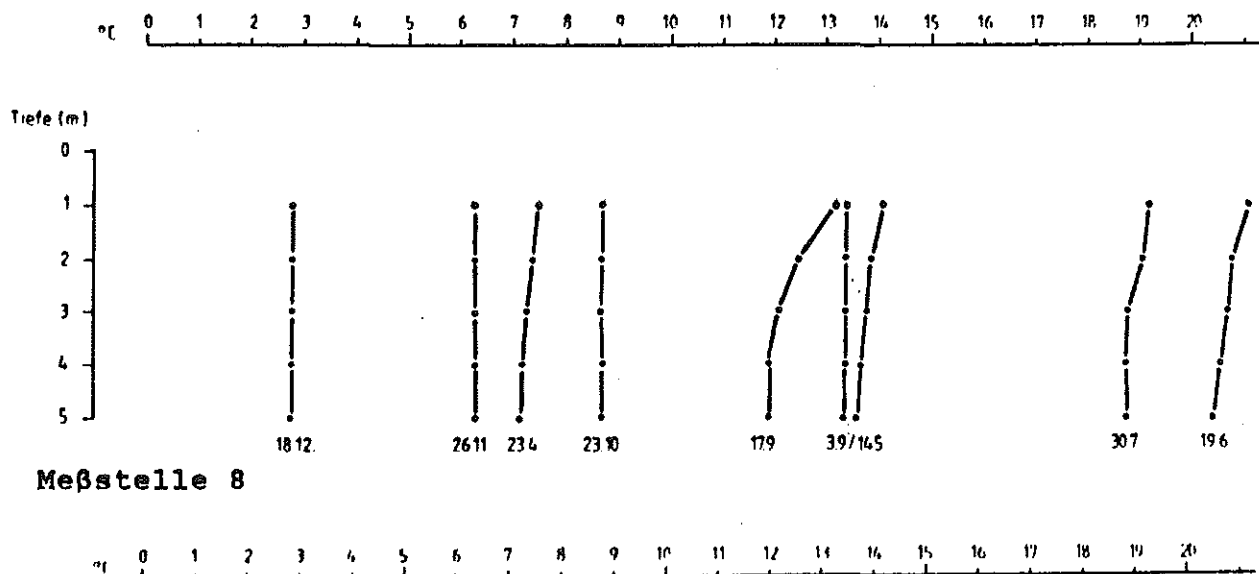
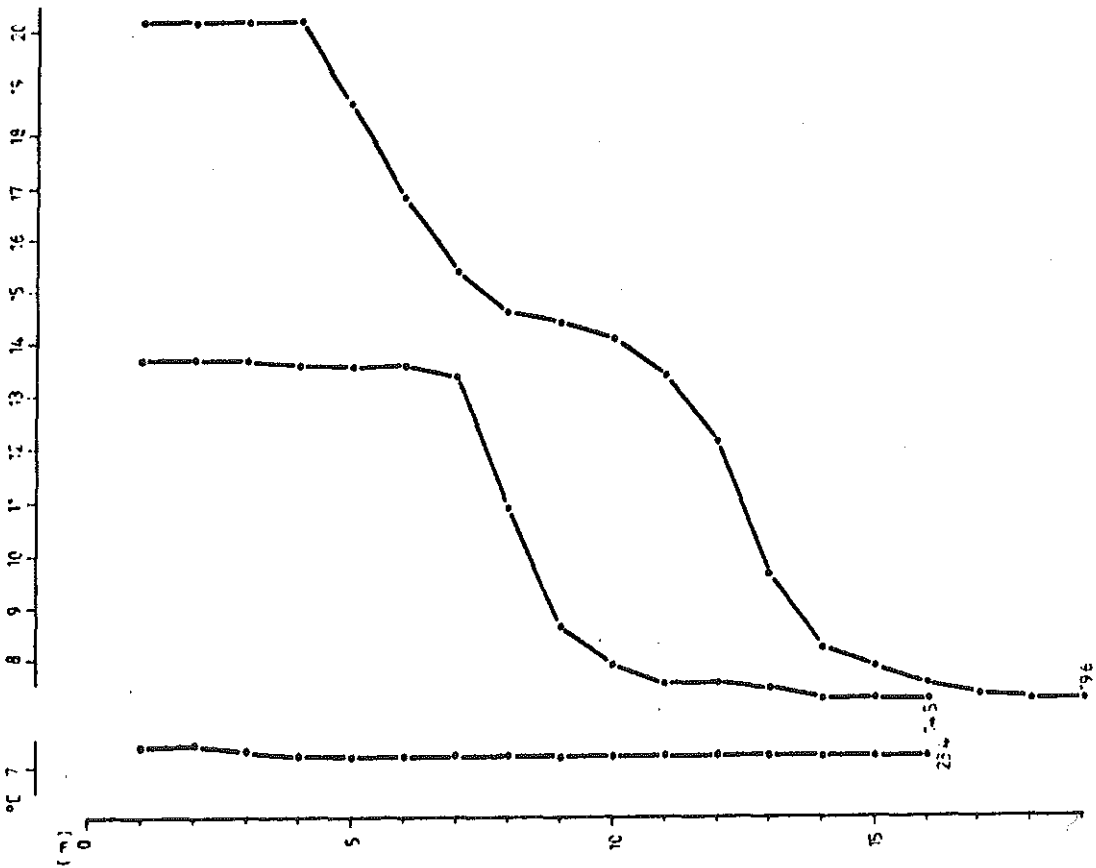
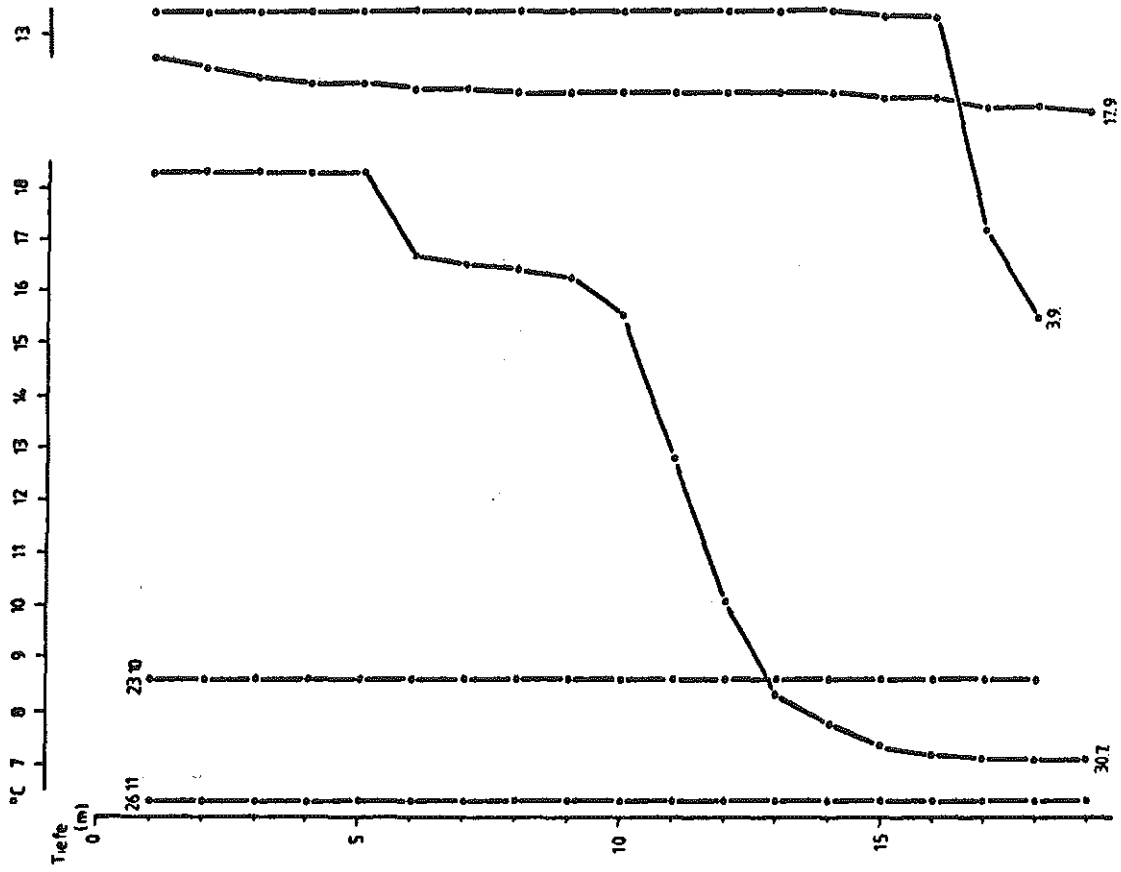
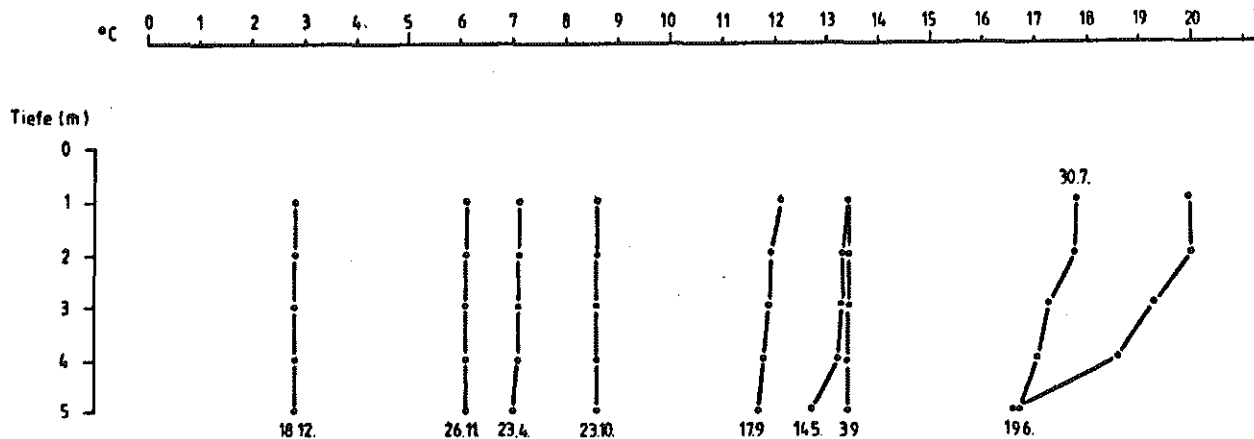


Abb. 15: Temperaturen (°C)



Meßstelle 9

Abb. 15: Temperaturen (°C)



Meßstelle 11

Abb. 15: Temperaturen (°C)

6. Chemische Parameter

6.1 pH-Wert

Die pH-Werte der Meßstellen 8 - 11 in 1 m Wassertiefe und 1 m über Grund sind in Abb. 16 dargestellt. Meßstelle 9 (tiefste Stelle im See) zeigt deutliche Unterschiede zwischen Oberflächen- und Tiefenwert, während an den übrigen Meßstellen die Tendenz von Oberflächen- und Tiefenwert in der Regel gleichgerichtet ist. - Eine Ausnahme bildet der 19.6.86. Zu diesem Zeitpunkt zeigte sich auch an den relativ flachen Meßstellen 10 und 11 eine mehr oder weniger ausgeprägte thermische Schichtung und in deren Folge ein leichter pH-Wertrückgang. Im folgenden sind Extrem- und Mittelwerte in 1 m Tiefe aufgelistet:

Meßstelle	Minimum	Maximum	Mittel
8	8,1	9,5	8,7
9	8,1	9,4	8,7
10	8,0	9,2	8,7
11	8,1	9,2	8,7

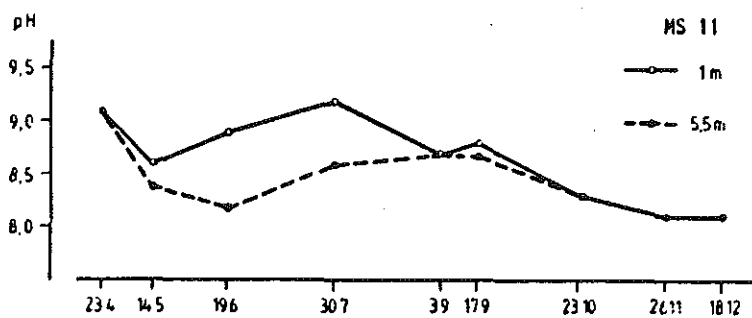
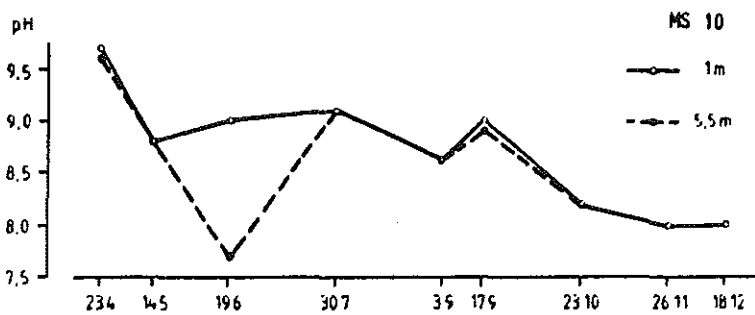
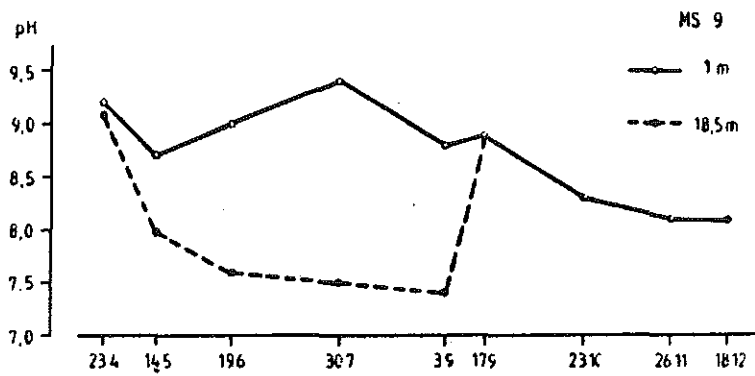
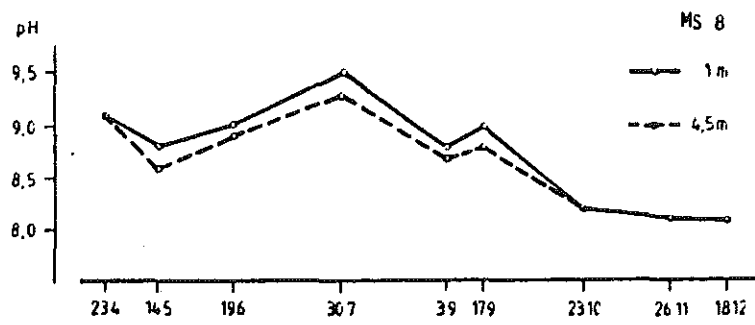


Abb. 16: pH-Werte der Meßstellen 8 - 11

6.2 Sauerstoff

Die Werte für den Sauerstoffgehalt (Abb. 17) und die Sauerstoffsättigung (Abb. 18) lassen folgendes erkennen: Die Sauerstoffkonzentrationen an den 4 Meßstellen liegen während des Untersuchungszeitraumes in 1 m Tiefe zwischen 7,9 mg/l und 16,0 mg/l. An der tiefsten Stelle im See (MS 9) schwanken sie zwischen 14,0 mg/l und < 0,1 mg/l. Mit Beginn der Stagnation (Mitte Mai) nimmt hier der Sauerstoffgehalt rapide ab, von Juli bis Anfang September ist kein Sauerstoff mehr nachweisbar. Am 30.7. war ab 10 m Wassertiefe, am 3.9. ab 16 m Wassertiefe H₂S-Geruch feststellbar. Während dieser Zeitspanne herrschten also ab einer bestimmten Wassertiefe anaerobe Verhältnisse.

Vom Frühjahr bis in den September (17.9.) trifft man in der Regel an allen Seemeßstellen in 1 m Tiefe Sauerstoffsättigung oder eine Übersättigung an. Ab Ende Oktober stellt sich eine sehr schwache bis leichte Untersättigung ein. Ähnliches gilt - mit Ausnahme vom 19.6.86 - auch für 4,5 m Tiefe (MS 8) und für 5,5 m Tiefe (MS 10, 11). An der tiefsten Stelle im See nimmt die Sauerstoffsättigung ab Mai infolge der thermischen Schichtung rapide bis zum Nullpunkt ab und erreicht erst Mitte September wieder Werte zwischen 80 und 100 %. Im Folgenden sind Extrem- und Mittelwerte für Sauerstoffgehalt G (mg/l) und Sauerstoffsättigung S (%) für die gesamte Untersuchungszeit wiedergegeben:

Meßstelle	Tiefe (m)	Minimum		Maximum		Mittel	
		G	S	G	S	G	S
MS 8	1,0	8,6	76	16,0	149	11,8	112
	4,5	8,5	75	14,5	132	11,0	104
MS 9	1,0	8,8	78	14,8	137	11,1	105
	18,5	<0,1	0	14,0	119	7,1	60
MS 10	1,0	7,9	69	15,7	134	11,3	107
	5,5	4,1	43	15,4	131	10,5	96
MS 11	1,0	9,0	79	15,0	128	11,1	104
	5,5	6,1	64	14,7	129	9,8	90

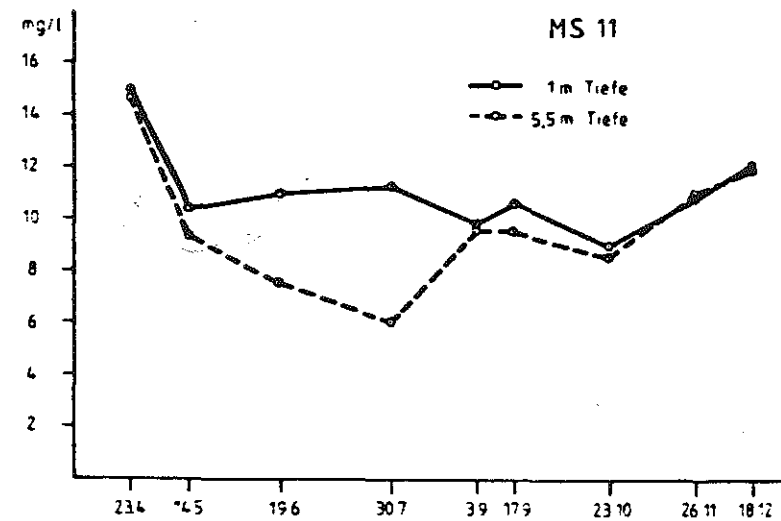
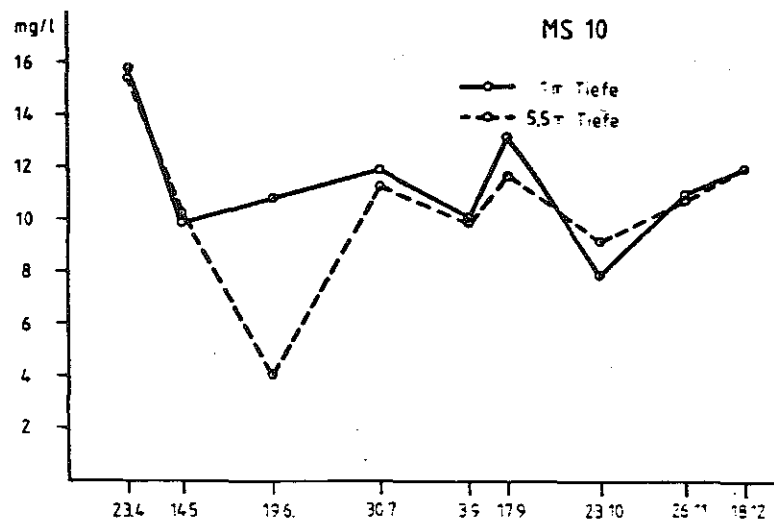
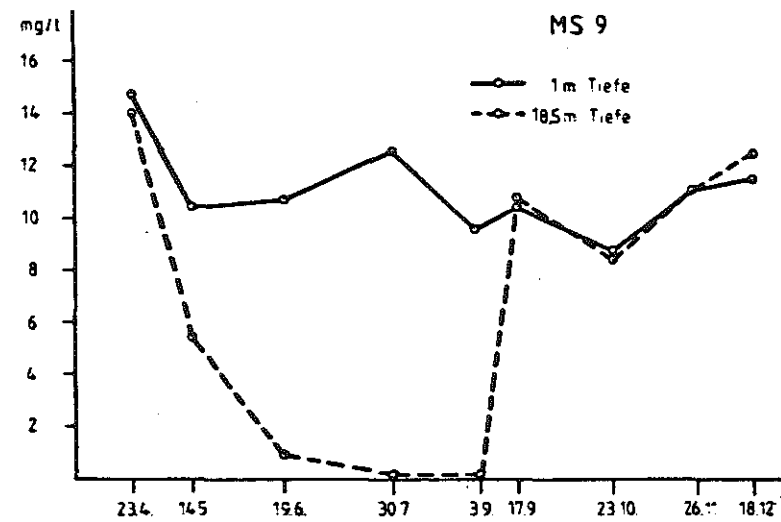
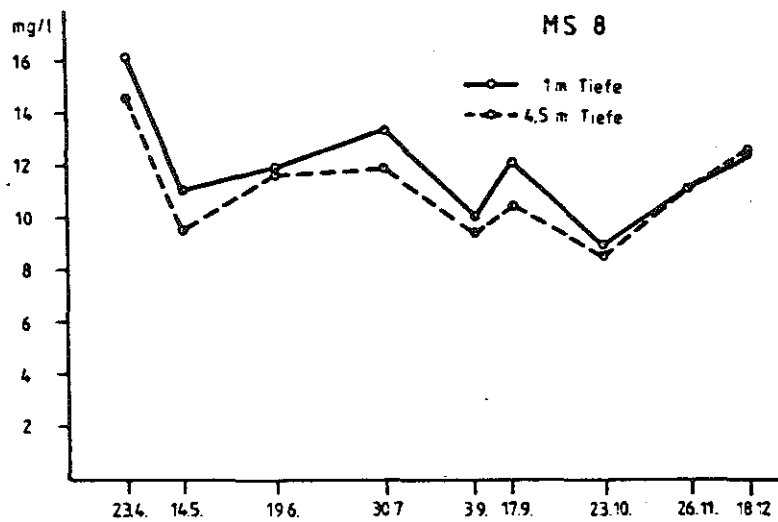
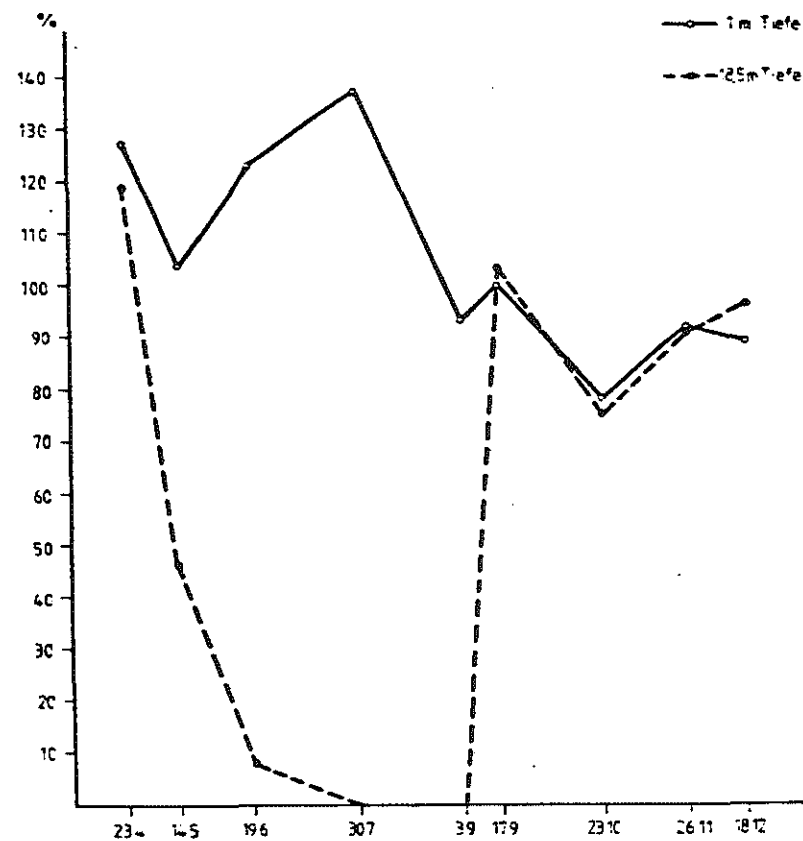
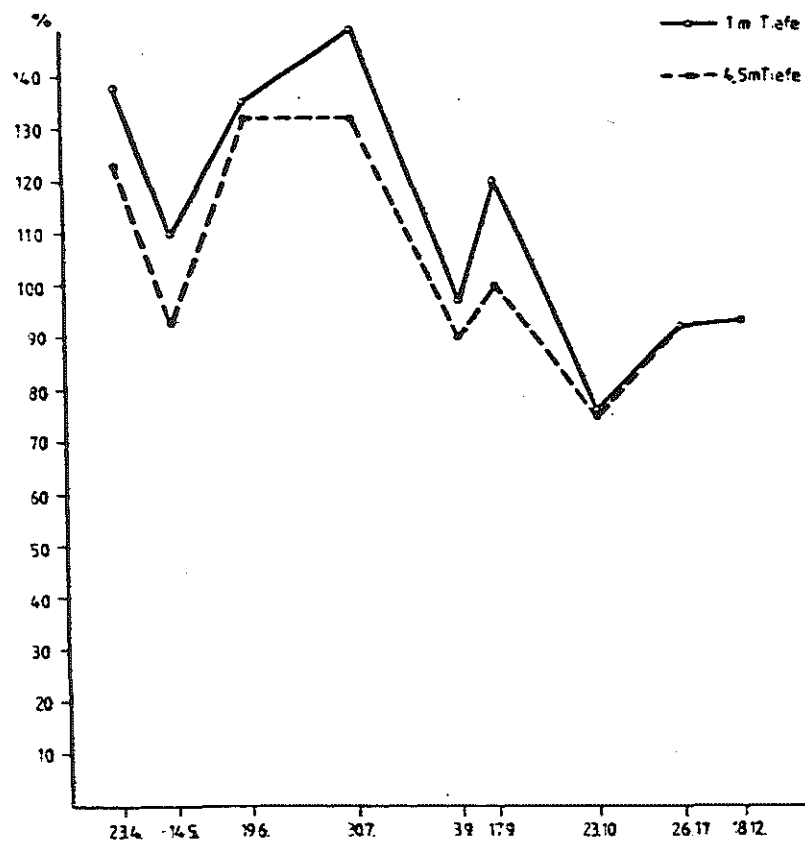


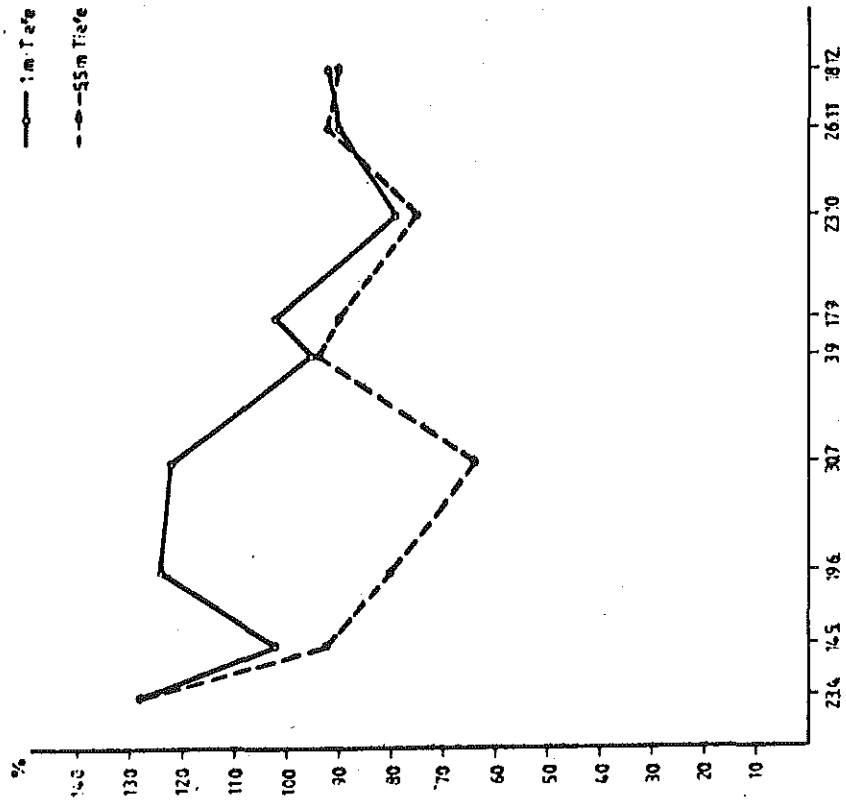
Abb. 17: Sauerstoffgehalt (mg/l)



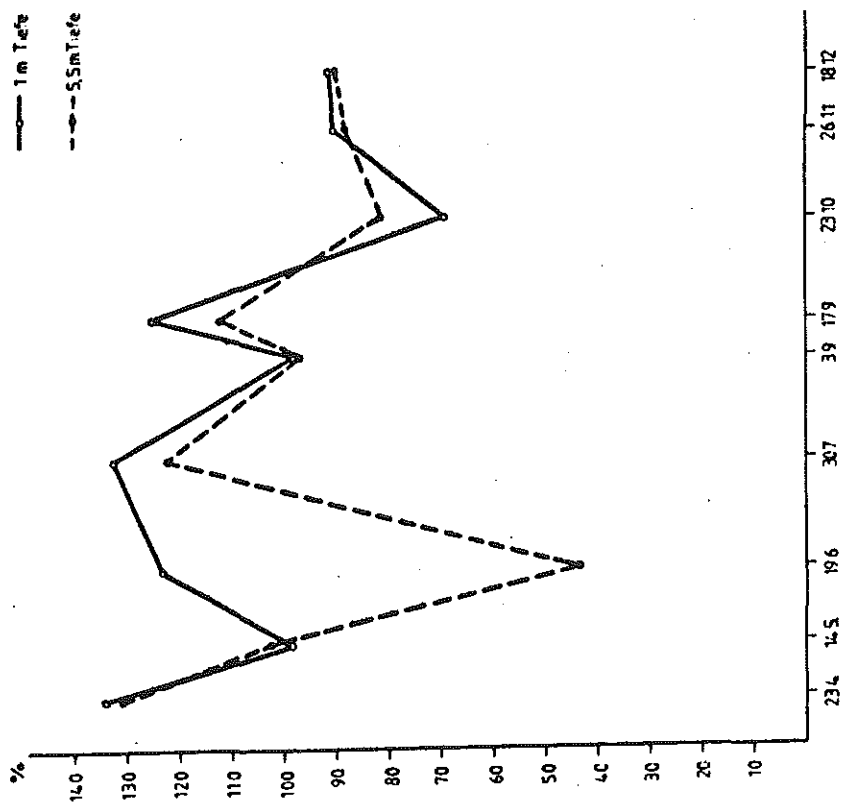
MS 8

MS 9

Abb. 18: Sauerstoffsättigung (%)



MS 11



MS 10

Abb. 18: Sauerstoffsättigung (%)

6.3 Leitfähigkeit

An allen Meßstellen läßt sich in 1 m Tiefe eine leichte Abnahme der Leitfähigkeit im Sommer feststellen. Ähnliches gilt für 4,5 m Tiefe (MS 8) und 5,5 m Tiefe (MS 10, 11). Lediglich an der tiefsten Stelle im See (MS 9) nimmt die Leitfähigkeit während der Stagnationsphase zu. Die mittlere Leitfähigkeit in 1 m Tiefe liegt für die gesamte Untersuchungszeit und alle Meßstellen bei 495 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nachfolgend sind die Extrem- und Mittelwerte der einzelnen Meßstellen aufgelistet ($\mu\text{S}/\text{cm}$):

Meßstelle	Tiefe (m)	Minimum	Maximum	Mittel
MS 8	1,0	440	540	490
	4,5	440	540	494
MS 9	1,0	440	540	493
	18,5	500	570	532
MS 10	1,0	470	540	504
	5,5	470	540	504
MS 11	1,0	450	540	493
	5,5	460	540	498

6.4 Chlorid

Die Werte für den Chloridgehalt an den einzelnen Meßstellen zeigen keine erkennbare Tendenz. Während der ganzen Untersuchungszeit bewegen sich zwischen 49 und 66 mg/l. Als Mittelwerte für 1 m Tiefe ergaben sich folgende Werte (mg/l):

Meßstelle	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Chlorid	55	55	57	56

6.5 Kohlenstoff

Die Werte für den unfiltrierten anorganischen Kohlenstoff nehmen zum Sommer hin leicht ab und erreichen gegen Ende des Jahres in etwa die anfänglichen Werte. Lediglich an der tiefsten Stelle im See nehmen die Kohlenstoffwerte zum Sommer hin zu (Stagnation). Für die einzelnen Meßstellen ergaben sich folgende Extrem- und Mittelwerte (mg/l):

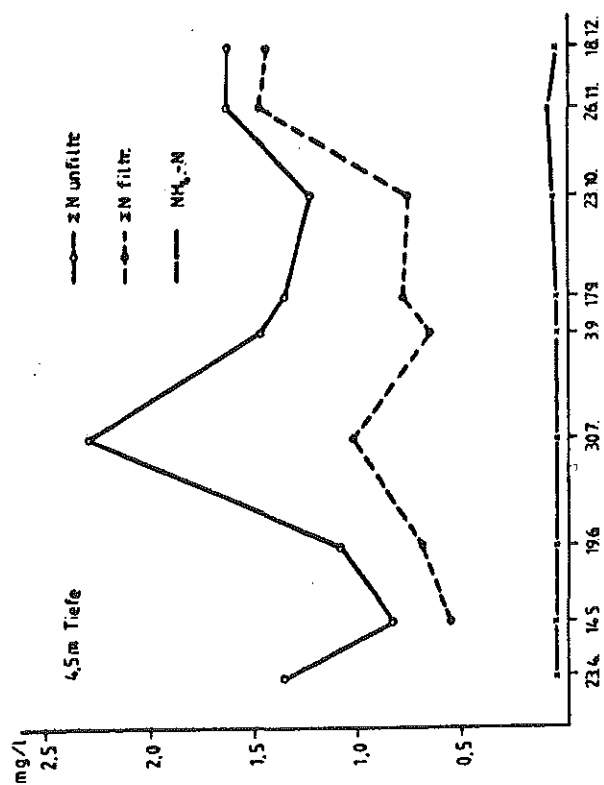
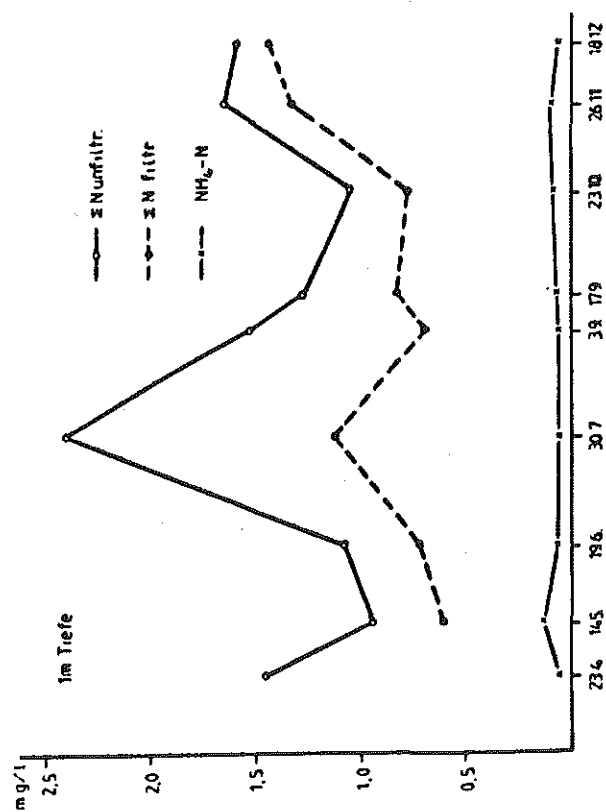
Meßstelle	Tiefe (m)	Minimum	Maximum	Mittel
MS 8	1,0	17	31	27
	4,5	21	33	27
MS 9	1,0	19	33	27
	18,5	24	46	34
MS 10	1,0	22	34	28
	5,5	20	32	27
MS 11	1,0	19	34	27
	5,5	22	33	28

Die Werte für den filtrierte organischen Kohlenstoff zeigen keinerlei Tendenz. Sie liegen während der gesamten Untersuchungszeit in allen Tiefen zwischen 6 und 10 mg/l. Als Mittelwert in 1 m Tiefe für alle Meßstellen ergab sich 7,7 mg/l.

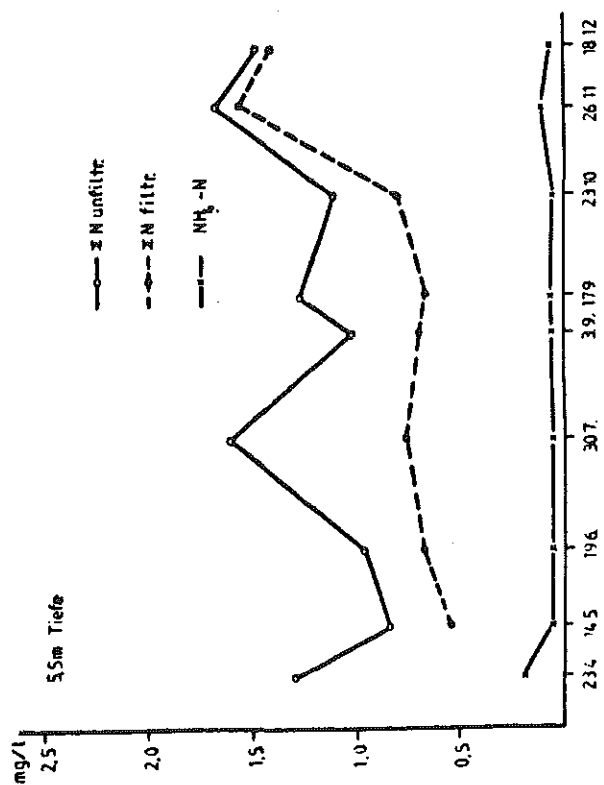
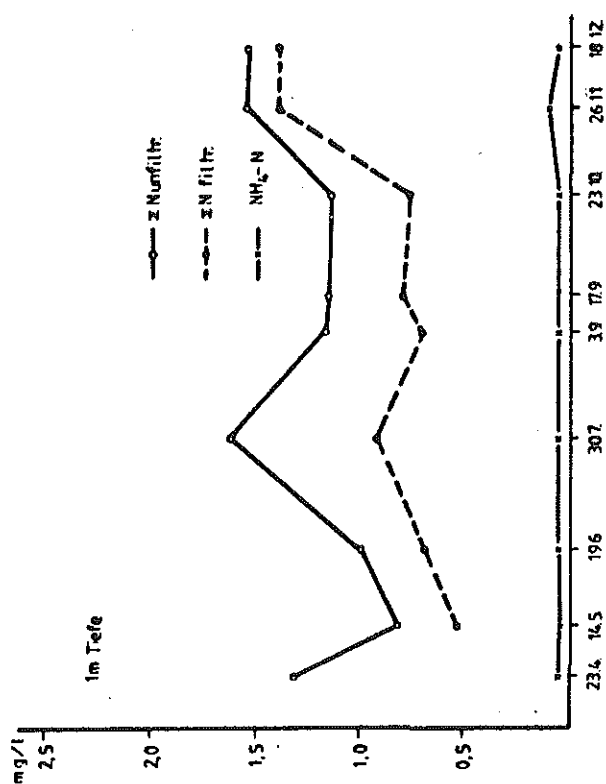
6.6 Stickstoff

Die Werte für unfiltrierten und filtrierte Gesamtstickstoff ($\Sigma\text{-N}$) und für Ammoniumstickstoff ($\text{NH}_4\text{-N}$) sind in Abbildung 19 dargestellt. Die Konzentrationen für unfiltrierten und filtrierte Gesamtstickstoff zeigen einen deutlichen jahreszeitlichen Verlauf, wobei für die Meßstelle 8, 10 und 11 Ende Juli in den beprobten Tiefen ein Maximum anzutreffen ist. An Meßstelle 9 tritt in der oberflächennahen Schicht das Maximum ebenfalls Ende Juli auf, in 18,5 m Tiefe jedoch erst Anfang September. Für die einzelnen Meßstellen ergaben sich folgende Mittelwerte für den unfiltrierten Gesamtstickstoff (mg/l):

Meßstelle	Tiefe (m)	Minimum	Maximum	Mittel
MS 8	1,0	0,93	2,40	1,44
	4,5	0,83	2,30	1,43
MS 9	1,0	0,85	2,20	1,42
	18,5	1,21	5,12	2,35
MS 10	1,0	0,83	1,64	1,26
	5,5	0,84	1,68	1,26
MS 11	1,0	0,81	1,89	1,39
	5,5	0,84	2,10	1,38

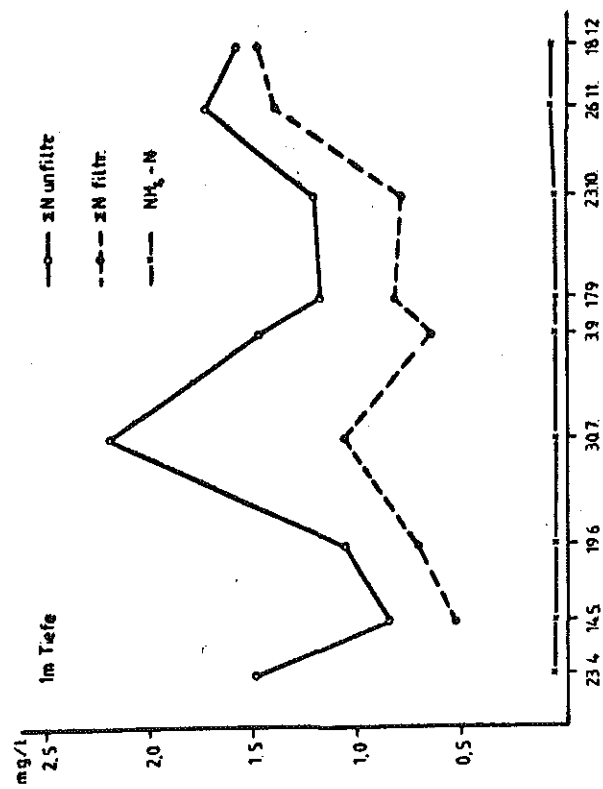
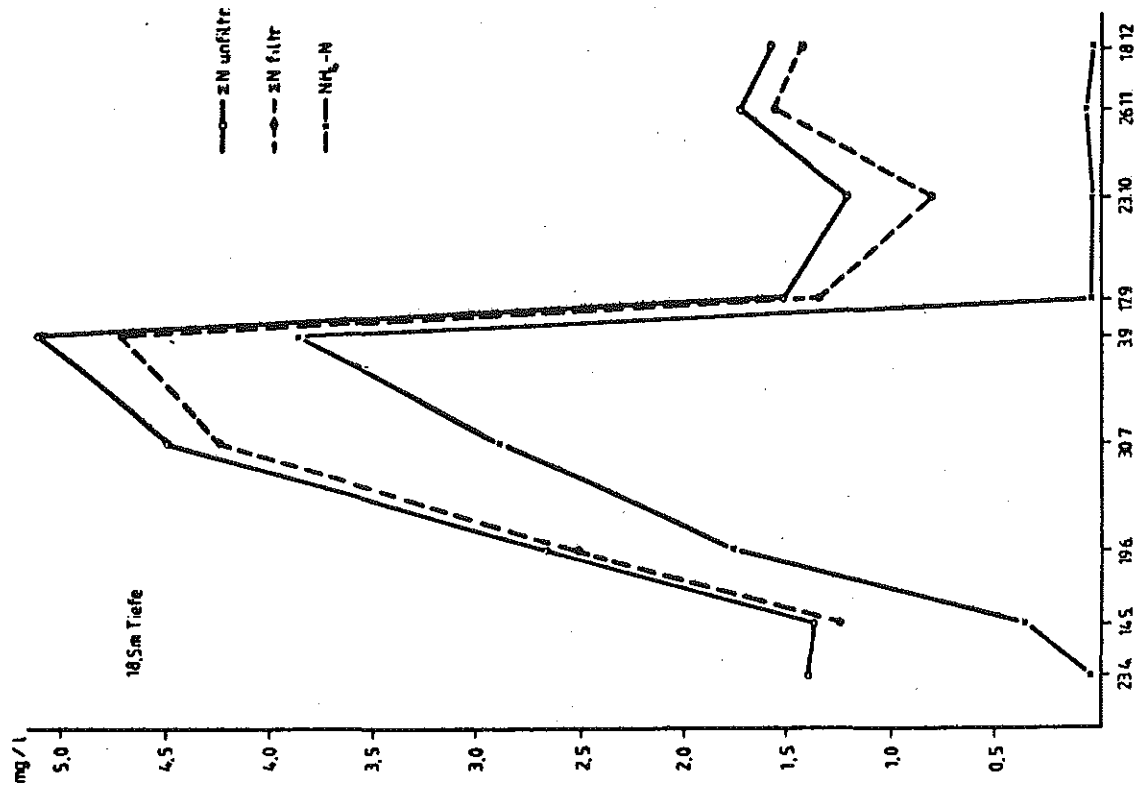


MS 8



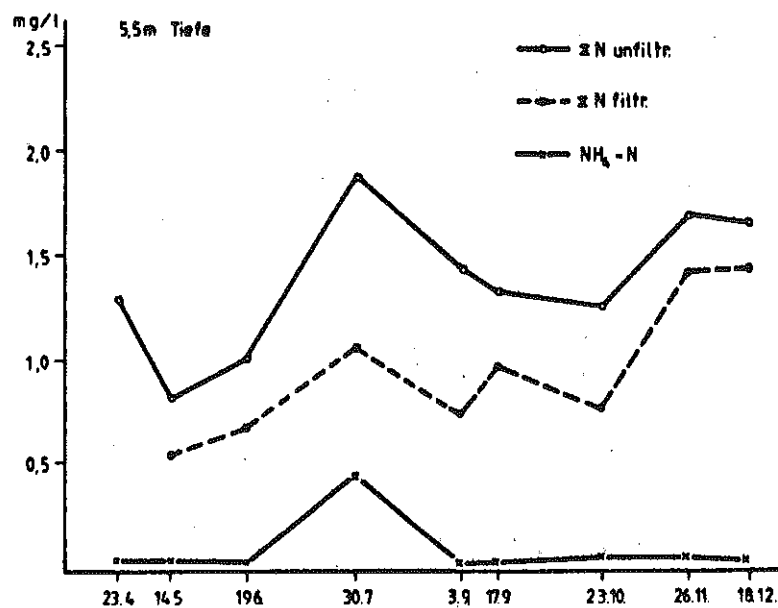
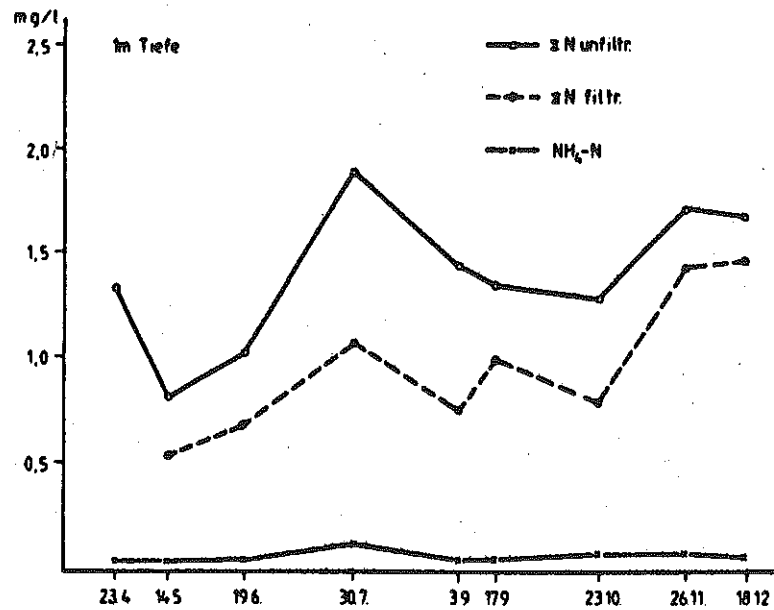
MS 10

Abb. 19: Gesamt-N



MS 9

Abb.: 19: Gesamt-N

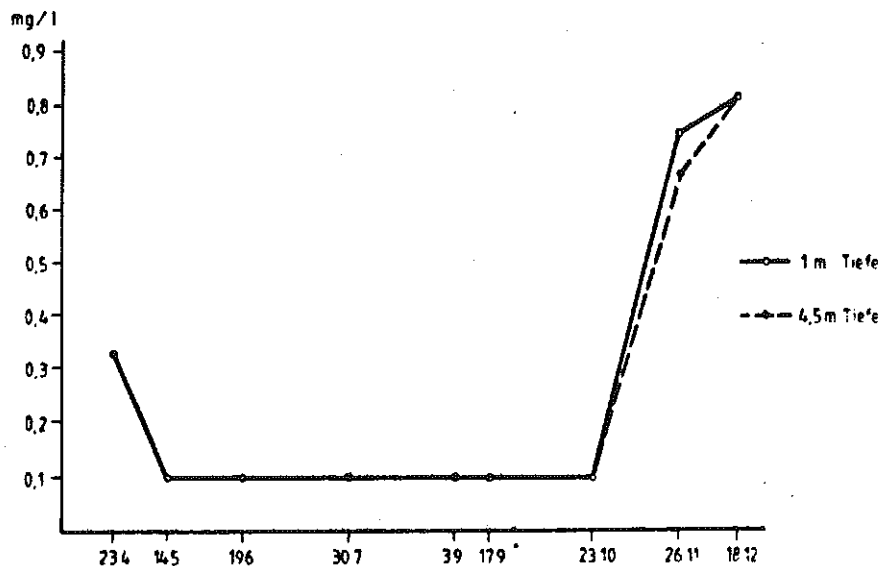


Meßstelle 11

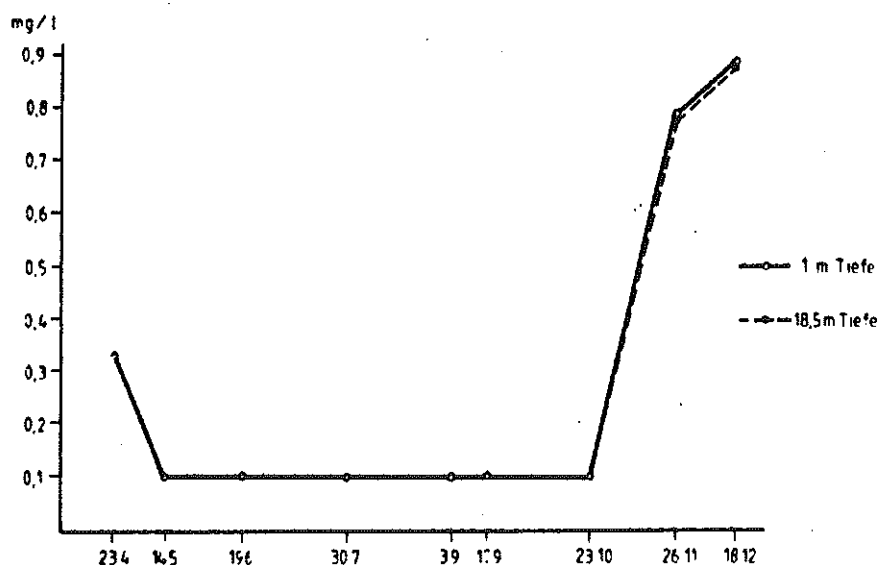
Abb. 19: Gesamt-N

Die Werte für die NH₄-N-Konzentration im oberflächen- und bodennahen Bereich an den Meßstellen 8, 10 und 11 zeigen keine große zeitliche Veränderung. Sie liegen zwischen < 0,005 und 0,46 mg/l. Lediglich an der tiefsten Stelle im See tritt ein großer sommerlicher Peak mit einem Maximalwert von 3,86 mg/l auf.

Der Verlauf der Nitrit-/Nitratstickstoffkonzentration ist in Abb. 20 dargestellt. Es zeigt sich eine extreme Situation: vom 14.5. bis einschließlich 23.10. liegen alle Werte sowohl im Oberflächen- als auch im Tiefenbereich unter der Nachweisgrenze von 0,1 mg/l. Erst im November/Dezember werden wieder meßbare Werte erreicht. Es sei hier darauf hingewiesen, daß sich die PO_4 -Konzentrationen in etwa spiegelbildlich verhalten: kleinere Werte im Frühjahr und Winter, größere im Sommer.

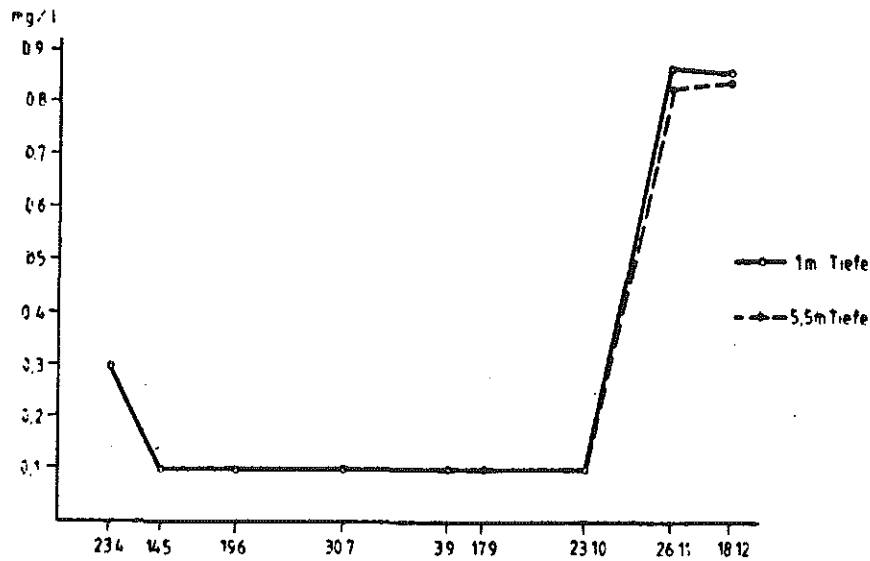


Meßstelle 8

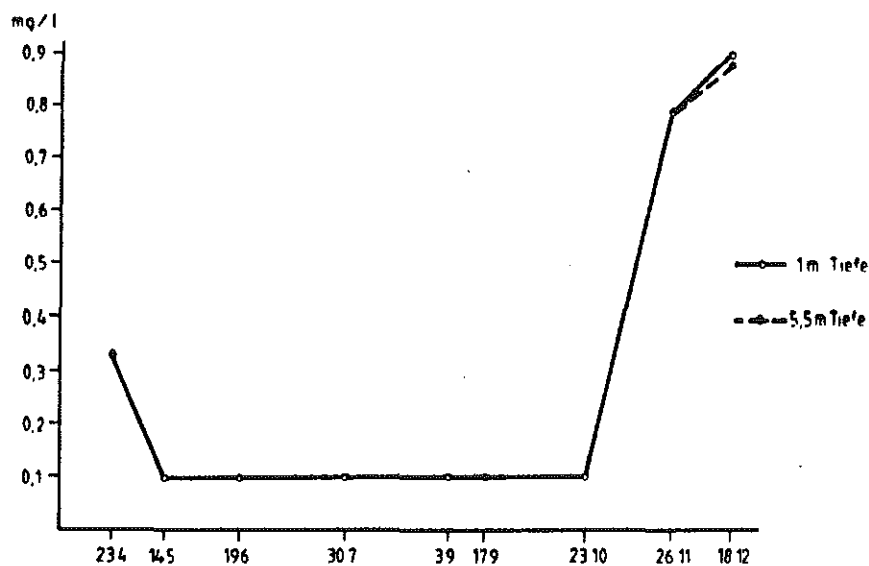


Meßstelle 9

Abb. 20: Nitrit-/Nitratstickstoff (mg/l)



Meßstelle 10



Meßstelle 11

Abb. 20: Nitrit-/Nitratstickstoff (mg/l)

6.7 Phosphor

Die Werte für die Konzentrationen des unfiltrierten Gesamtphosphors ($\Sigma\text{-P}$) und des gelösten reaktiven Phosphors ($\text{PO}_4\text{-P}$) sind in Abb. 21 dargestellt. Für beide Parameter zeigt sich ein ausgeprägter jahreszeitlicher Verlauf: Im April/Mai sind die Werte relativ niedrig, steigen in der Regel bis zum Juli stark

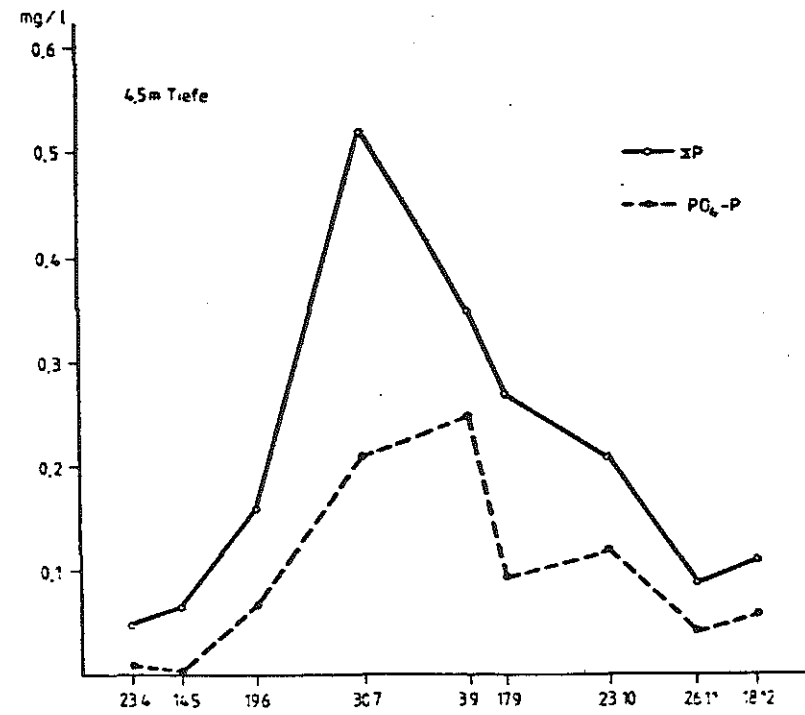
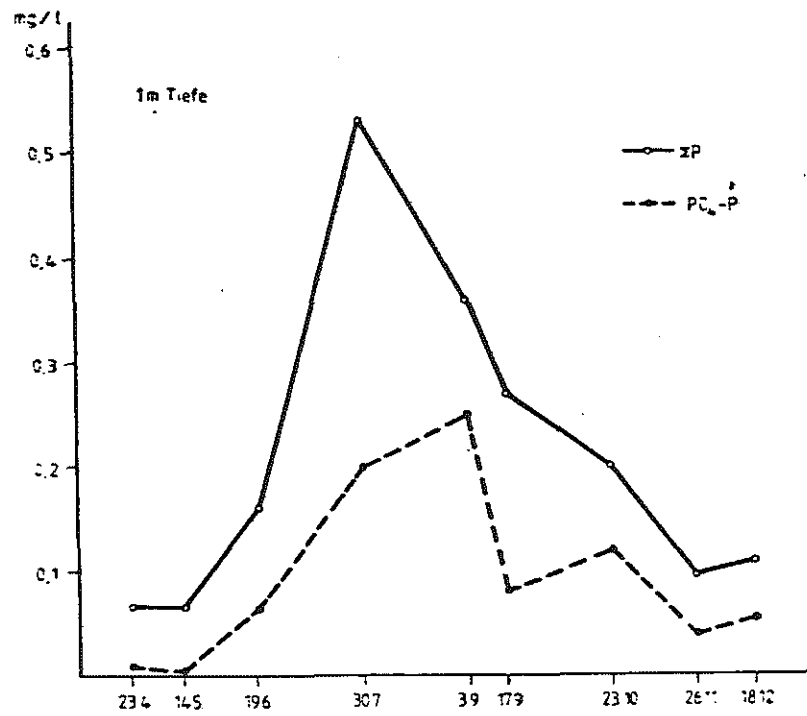


Abb. 21: Gesamtphosphor (Σ -P) und gelöster reaktiver Phosphor (PO_4 -P)

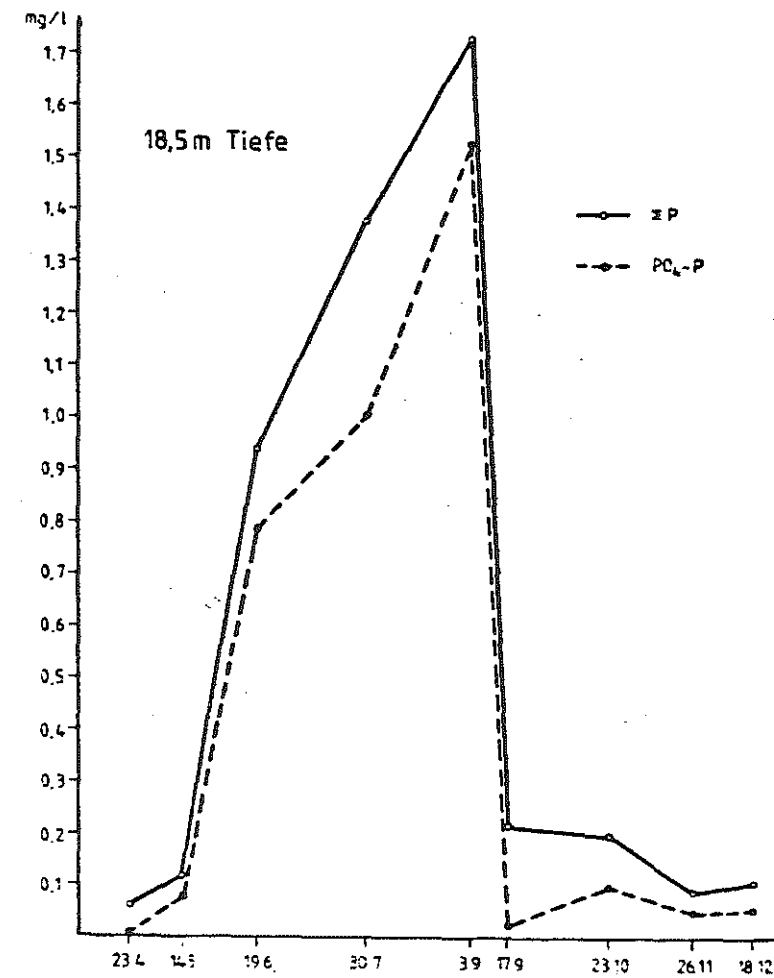
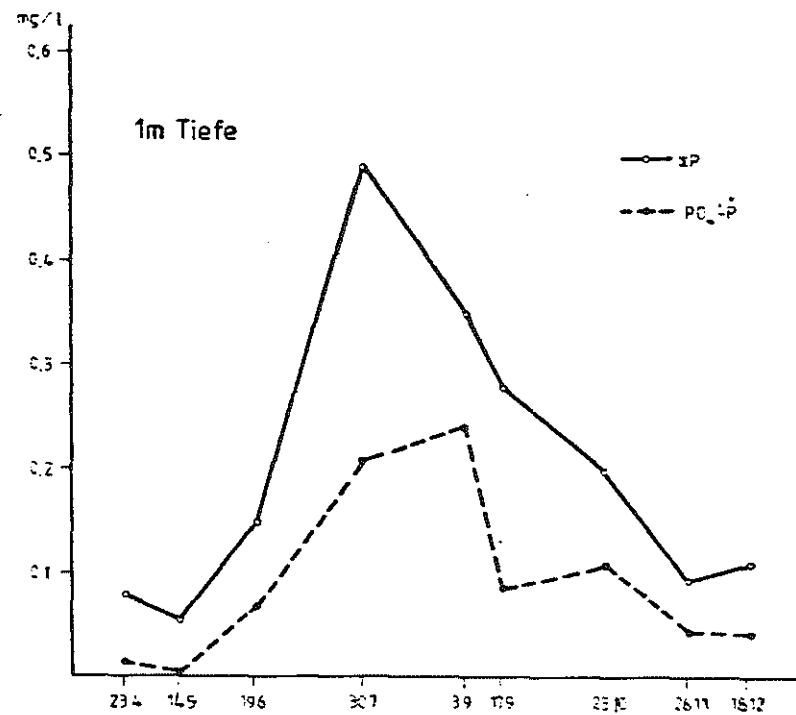


Abb. 21: Gesamtphosphor ($\Sigma\text{-P}$) und gelöster reaktiver Phosphor ($\text{PO}_4\text{-P}$)

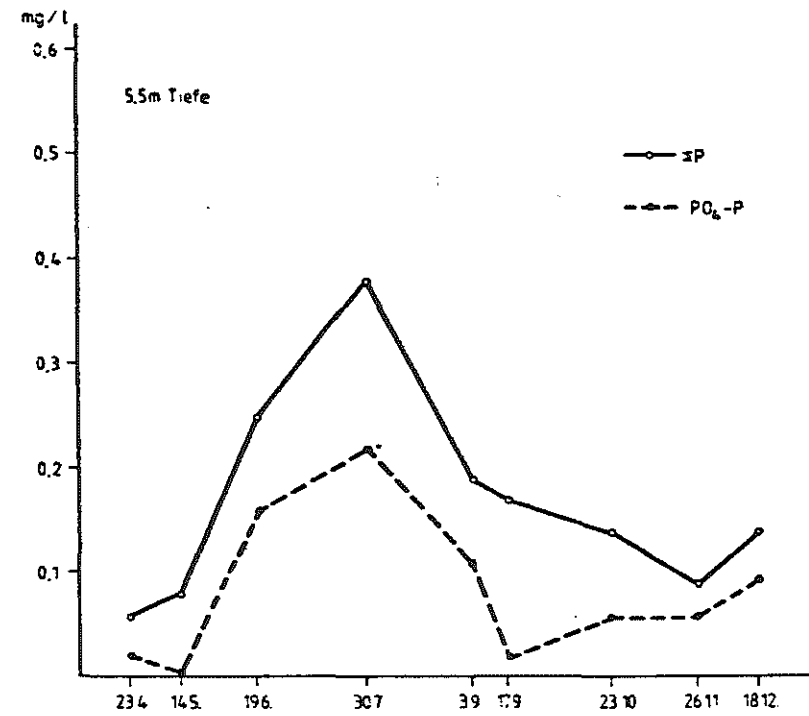
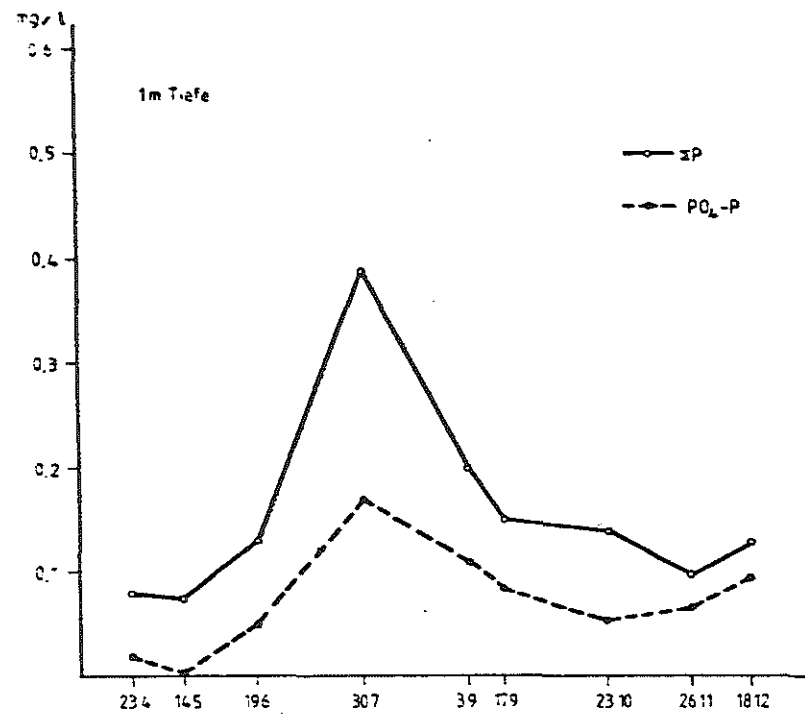


Abb. 21: Gesamtphosphor (Σ -P) und gelöster reaktiver Phosphor (PO_4 -P)

MS 11

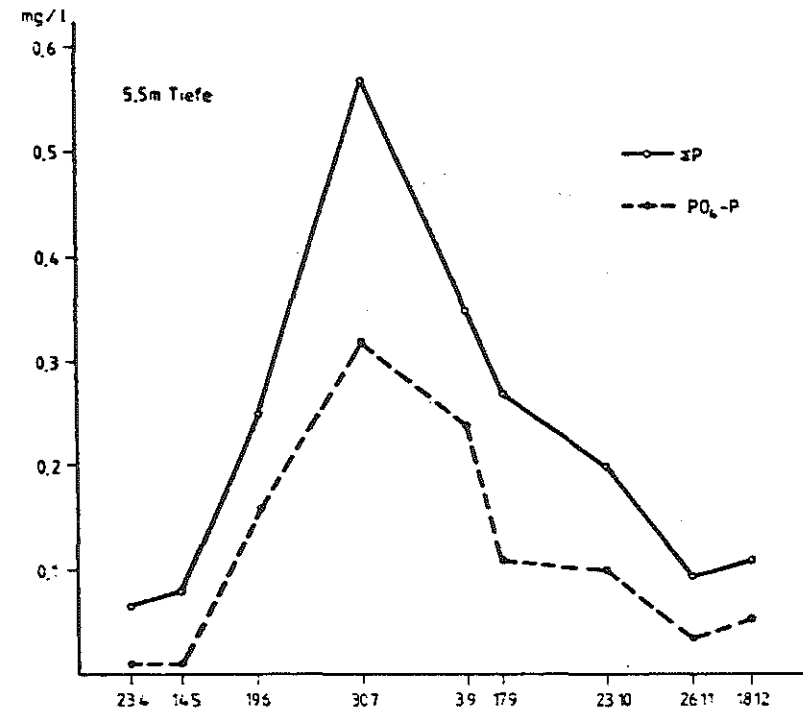
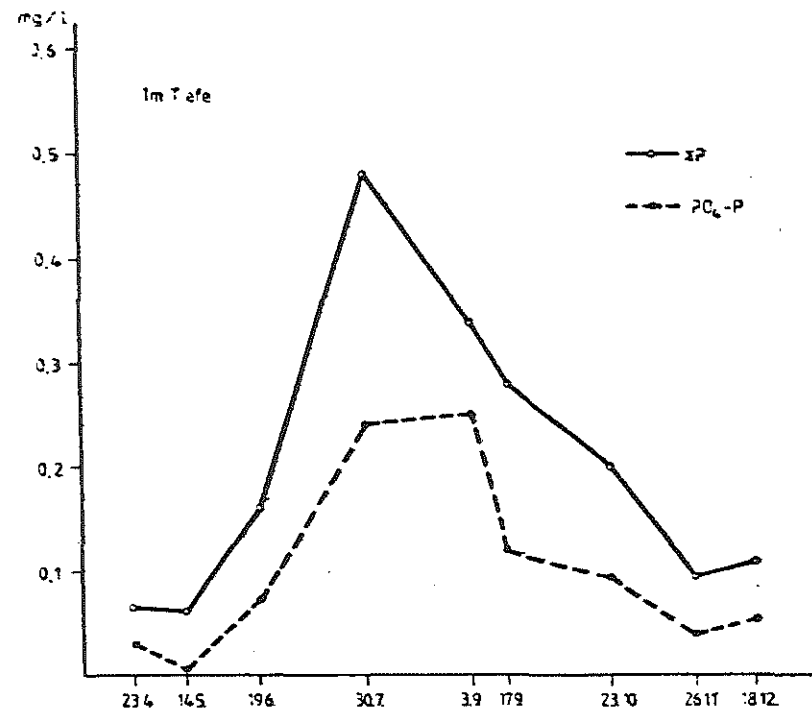


Abb. 21: Gesamtphosphor (Σ -P) und gelöster reaktiver Phosphor (PO_4 -P)

an und erreichen zum Winter hin in etwa wieder die Ausgangswerte. Der große Anstieg der Werte von Gesamtphosphor (1,73 mg/l) und gelöstem reaktiven Phosphor (1,53 mg/l) an der tiefsten Stelle des Sees hängt wohl mit der Sauerstoffsituation zusammen (am 19.6. 5,4 mg/l, dann bis 3.9. unter 0,1 mg/l). Für I-P und $\text{PO}_4\text{-P}$ ergaben sich folgende Extrem- und Mittelwerte (mg/l):

Meßstelle	Tiefe (m)	Gesamtphosphor, unf.			gel. reakt. Phosphor		
		Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
MS 8	1,0	0,065	0,530	0,206	0,005	0,250	0,092
	4,5	0,049	0,520	0,202	0,005	0,250	0,095
MS 9	1,0	0,055	0,350	0,201	0,005	0,240	0,091
	18,5	0,057	1,730	0,593	0,011	1,530	0,413
MS 10	1,0	0,075	0,390	0,155	0,005	0,170	0,074
	5,5	0,057	0,380	0,166	0,005	0,220	0,083
MS 11	1,0	0,061	0,480	0,199	0,005	0,250	0,101
	5,5	0,063	0,570	0,221	0,009	0,320	0,115

Zur Beurteilung der wachstumshemmenden Nährstoffkonzentrationen (N- oder P-Limitierung) im Wasser stellte FORSBERG Grenzwerte des N/P-Verhältnisses auf. Er gibt folgende Zahlen an:

Gesamt N/ Gesamt P	$(\text{NH}_4^+ + \text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-) \text{N} / \text{PO}_4\text{-P}$	limitierender Nährstoff
<10	< 5	N
10 - 17	5 - 12	N und/oder P
>17	> 12	P

Die Berechnung der Verhältnisse von Gesamt-N/Gesamt-P und von $(\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3)\text{-N} / \text{PO}_4\text{-P}$ ergibt für den Lanker See folgende Zahlen:

Gesamt N/P (1 m Tiefe)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
23.04.	20,9	18,5	16,5	22,2
14.05.	13,3	15,5	10,4	13,5
19.06.	6,8	7,1	7,7	6,4
30.07.	4,5	4,5	4,2	3,9
03.09.	4,2	4,2	5,9	4,2
17.09.	4,7	4,2	7,7	4,8
23.10.	5,2	6,1	8,1	6,4
26.11.	16,4	18,3	15,8	17,1
18.12.	14,4	14,4	11,9	15,2

 $(\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3) - \text{N} / \text{PO}_4 - \text{P}$ (1 m Tiefe)

23.04.	46,0	25,8	15,6	11,9
14.05.	< 6,2	< 8,4	< 0,2	< 0,2
*				
23.10.	< 1,4	< 1,4	< 2,7	< 1,6
26.11.	20,9	20,0	14,2	21,6
18.12.	15,9	22,9	9,4	17,5

* Die Meßwerte für die Zeit vom 19.06. bis 17.09. liegen ebenfalls unterhalb der Nachweisgrenze.

Die Zahlen für das Verhältnis Gesamt N/P sind für alle Meßstellen in 1 m Wassertiefe vom Juni - Oktober < 10, für das Verhältnis $(\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3) - \text{N} / \text{PO}_4 - \text{P}$ für die gleiche Zeit < 5. Die Zahlen legen den Schluß nahe, daß der Lanker See vom Juni bis Oktober stickstofflimitiert ist. Während der übrigen Monate können P und/oder N limitierend wirken, wobei die Werte für $(\text{NH}_4 + \text{NO}_2 + \text{NO}_3) - \text{N} / \text{PO}_4 - \text{P}$ eher auf eine Phosphorlimitierung hinweisen.

7. Biologische Parameter

7.1 Ufervegetation

Nach Untersuchungen von PUCK (1986) ist der Lanker See einer der wenigen Seen, die noch eine ausgedehnte Ufervegetation aufweisen. Zwar finden sich auf längeren Strecken auch vegetationsfreie Stellen, doch werden insbesondere die langen Halbinseln und Buchten von einem breiten Schilfgürtel gesäumt. Darauf folgt oft noch ein Saum aus Weiden und Erlenbruchwald.

Große Teile des Seeufers werden von Wirtschaftsgrünland eingenommen. So findet sich am Nordufer zwischen dem Preetzer Stadtgebiet und der Klinik Freudenhof kaum noch eine Ufervegetation, das Grünland reicht ohne Abzäunung direkt an den See. Schilfsaum oder Ersatzgesellschaften wie etwa die Sumpfbinsen treten hier nur noch an nicht dem Vieh zugänglichen Stellen auf.

Ausgedehnte landwirtschaftlich genutzte Flächen finden sich auch im Süden und im Bereich des Westufers. Hier sind den Viehweiden größtenteils noch breite Röhrichsäume vorgelagert, da das Gelände zu sumpfig ist und der wassernahe Bereich vom Vieh gemieden wird. Charakteristisch für weite Teile des Südufers ist die Ausbildung eines breiten Kalmus-Riedes. Die Kalmus-Riede sind am Abflußgraben aus dem Kührener Teich und an einigen anderen Entwässerungsgräben besonders üppig entwickelt. Kalmus vermehrt sich in Mitteleuropa nur vegetativ und ist gegen Verbiß relativ unempfindlich. In den Rieden tritt auch die Schwanenblume, *Butomus umbellatus*, in kleineren Beständen auf. Sie verträgt - ebenso wie der Kalmus - sehr nährstoffreiches Wasser.

Die landwirtschaftlich genutzten Uferabschnitte am Nordwestufer, zwischen der Badeanstalt und der Halbinsel Appelwarder gelegen, zeigen wiederum eine andere Vegetationszusammensetzung. Aufgrund der im Vergleich zum Südufer nährstoffärmeren Standortgegebenheiten und wegen wahrscheinlich weniger intensiver Nutzung sind hier orchideenreiche Feuchtwiesen mit vorgelagertem breitem *Carex elata*-Ried und folgendem Schilf-

gürtel entstanden. Die verschiedenen Pflanzengesellschaften sind sehr artenreich; besonders zu erwähnen sind die Niedermoorarten, die sich zwischen den durch Beweidung entstandenen Bulten angesiedelt haben. Im Mai des Jahres konnten hier viele blühende Exemplare des Breitblättrigen Knabenkrautes, *Dactylorhiza majalis*, gefunden werden.

Der Schilfgürtel ist trotz der Beweidung wenig beeinflusst, da das Vieh in Ufernähe tief einsinkt und diese Bereiche daher nur mäßig betreten werden. Wie oben bereits angedeutet führte die Beweidung hier nicht zu einer Uferzerstörung, sondern hat die Ausbildung einer reichen Niedermoorvegetation begünstigt.

Im Nordteil dieses Standortes sind quellige Bereiche zu finden. Hier entwickelte sich, wie an einigen anderen Uferabschnitten auch, ein Rispen-Seggen-Ried. Die mächtigen Bulte dieser auch als Kaiserstuhl-Segge bezeichneten Art sind von weitem zu erkennen. Die Bultfüße werden von einer reichen Moosvegetation eingenommen. Hier sind besonders *Calliergonella cuspidata*, eine häufige Moosart sumpfiger Stellen, *Calliergon cordifolium* und *Physcomitrium pyriforme* zu nennen.

Als letzter landwirtschaftlich genutzter Bereich sei auf die weit in den See hineinragende Halbinsel auf der Ostseite des Lanker Sees verwiesen. Dieser Bereich, zwischen Vogelsang und Mühlenberg gelegen, wird ackerbaulich genutzt. Ein breiter Uferstreifen ist allerdings aus der Nutzung genommen, so daß sich hier vielfältige und kleinflächig strukturierte Pflanzengesellschaften ausgebildet haben. Der gesamte Uferabschnitt ist wasserwärts von einem teilweise 20-30 m breiten Schilfgürtel umgeben. Landwärts schließen sich in unterschiedlicher Ausdehnung und Abfolge Riede der Steifsegge, der Zweizeiligen Segge, der Rispen-Segge, Sumpf-Reitgrasbestände und Grauweidengebüsche an.

Eine primäre Ufervegetation und Zonation findet sich am Lanker See dort, wo im Hinterland Forstwirtschaft betrieben wird und der unmittelbare Uferbereich dadurch nicht genutzt wird. Solche Bereiche sind noch in größerer Ausdehnung westlich von Vogelsang, in der Umgebung des Gutes Wahlstorf, auf Teilen der

Halbinsel westlich von Charlottenwerk und im gesamten Naturschutzgebiet am Westufer zu finden. Je nach Tiefe und Neigung der Uferbank sind unterschiedlich breite, gutwüchsige Schilfröhricht-Säume entwickelt. Im NSG sind diese bis zu 60 m breit, am Gut Wahlsdorf mit steilem Uferabfall nur 2-3 m. In diese Röhrichte dringen, anfangs noch vereinzelt, sich dann zu einem Gebüschsaum schließend, die Grau Weide, *Salix cinerea*, und der Faulbaum, *Frangula alnus*, ein. Beide Arten bilden eine Mantelgesellschaft vor dem Erlenbruchwald. Teilweise ist noch ein Erlen-Eschen-Wald anzutreffen. Dieser Waldtyp stockt auf etwas trockeneren Standorten und trägt eine reiche Krautvegetation aus feuchtigkeitsliebenden Pflanzen. Auf dem Appelwarder im Nordwestteil des Lanker Sees wurde der Erlen-Eschen-Wald zugunsten eines Pappelforstes abgeholzt. In höher gelegenen Hinterland finden sich z.T. Buchen-Mischwald und Fichtenforste.

Ein bemerkenswerter Standort soll noch erwähnt werden: Auf dem hinteren Teil der "Halbinsel" Appelwarder ist ein großes Vorkommen der Echten Schlüsselblume, *Primula veris*, angesiedelt. Die zur Zeit nicht bewirtschaftete Grünlandfläche bildet von April bis Mai einen leuchtend gelben Blütenteppich aus. Die "Halbinsel" ist aufgrund des hohen Wasserstandes und des sumpfigen Geländes von der Landseite zur Zeit nicht zu erreichen, so daß der Bestand relativ ungestört vor menschlichen Zugriffen ist.

Eine Schwimmblattvegetation ist am Lanker See nur in wenigen geschützten Buchten ausgebildet. Das Westufer wird bevorzugt besiedelt. Die Gelbe Teichrose, *Nuphar lutea*, bildet kleine Bestände; häufiger jedoch siedelt die Art vor dem Röhricht. Die Einzelpflanzen sind meist eng verzahnt mit den Röhrichtpflanzen. An einigen Standorten gesellt sich die Weiße Seerose, *Nymphaea alba*, zur Schwimmblattvegetation hinzu. Nur in einer Bucht bildet diese Art einen eigenen Bestand aus.

Während des sommerlichen Wassertiefstandes fanden sich auf der trockengefallenen Uferbank des Südufers dichte Rasen der Nadelbinse, *Eleocharis acicularis*. Bestände dieser Ausdehnung sind nur selten an schleswig-holsteinischen Seen anzutreffen.

Bei der Untersuchung der Ufervegetation wurden folgende Arten nachgewiesen:

<i>Achillea millefolium</i>	- Gemeine Schafgarbe
<i>Achillea ptarmica</i>	- Sumpf-Schafgarbe
<i>Acorus calamus</i>	- Kalmus
<i>Agrostis stolonifera</i>	- Kriechendes Straußgras
<i>Ajuga reptans</i>	- Kriechender Günsel
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	- Gewöhnlicher Froschlöffel
<i>Alnus incana</i>	- Grauerle
<i>Alnus glutinosa</i>	- Schwarzerle
<i>Alopecurus geniculatus</i>	- Knick-Fuchsschwanz
<i>Alopecurus pratensis</i>	- Wiesen-Fuchsschwanz
<i>Angelica sylvestris</i>	- Wald-Engelwurz
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	- Wohlriechendes Ruchgras
<i>Athyrium filix-femina</i>	- Wald-Frauenfarn
<i>Bellis perennis</i>	- Gänseblümchen
<i>Butomus umbellatus</i> *	- Schwanenblume
<i>Calamagrostis canescens</i>	- Sumpf-Reitgras
<i>Caltha palustris</i>	- Sumpf-Dotterblume
<i>Cardamine pratensis</i>	- Wiesen-Schaumkraut
<i>Carex acutiformis</i>	- Sumpf-Segge
<i>Carex disticha</i>	- Zweizeilige Segge
<i>Carex elata</i>	- Steife Segge
<i>Carex elongata</i>	- Verlängerte Segge
<i>Carex gracilis</i>	- Scharfe Segge
<i>Carex hirta</i>	- Rauhe Segge
<i>Carex nigra</i>	- Wiesen-Segge
<i>Carex panicea</i>	- Hirsen-Segge
<i>Carex paniculata</i>	- Rispen-Segge
<i>Carex riparia</i>	- Ufer-Segge
<i>Carex rostrata</i>	- Schnabel-Segge
<i>Carex vesicaria</i>	- Blasen-Segge
<i>Cerastium holosteoides</i>	- Gewöhnliches Hornkraut

<i>Chenopodium glaucum</i>	- Blauer Gänsefuß
<i>Cicuta virosa</i>	- Wasser-Schierling
<i>Circaea lutetiana</i>	- Gemeines Hexenkraut
<i>Cirsium arvense</i>	- Acker-Kratzdistel
<i>Cirsium oleraceum</i>	- Kohl-Kratzdistel
<i>Cirsium palustre</i>	- Sumpf-Blutauge
<i>Convolvulus sepium</i>	- Gemeine Zaunwinde
<i>Crepis paludosa</i>	- Sumpf-Pippau
<i>Dactylorhiza majalis*</i>	- Breitblättriges Knabenkraut
<i>Deschampsia caespitosa</i>	- Rasen-Schmiele
<i>Dryopteris carthusiana</i>	- Gewöhnlicher Dornfarn
<i>Dryopteris filix-mas</i>	- Gemeiner Wurmfarne
<i>Eleocharis acicularis</i>	- Nadel-Sumpfbirse
<i>Eleocharis palustris</i>	- Gewöhnliche Sumpfbirse
<i>Eleocharis uniglumis</i>	- Einspelzige Sumpfbirse
<i>Epilobium angustifolium</i>	- Schmalblättr. Weidenröschen
<i>Epilobium hirsutum</i>	- Zottiges Weidenröschen
<i>Epilobium palustre</i>	- Sumpf-Weidenröschen
<i>Equisetum fluviatile</i>	- Teich-Schachtelhalm
<i>Equisetum palustre</i>	- Sumpf-Schachtelhalm
<i>Eupatorium cannabinum</i>	- Wasserdost
<i>Festuca rubra</i>	- Roter Schwingel
<i>Ficaria verna</i>	- Frühlings-Scharbockskraut
<i>Filipendula ulmaria</i>	- Mädesüß
<i>Frangula alnus</i>	- Faulbaum
<i>Fraxinus excelsior</i>	- Gewöhnliche Esche
<i>Galium palustre</i>	- Sumpf-Labkraut
<i>Geum rivale</i>	- Bach-Nelkenwurz
<i>Glechoma hederacea</i>	- Gundelrebe
<i>Glyceria declinata</i>	- Blaugrüner Schwaden
<i>Glyceria fluitans</i>	- Flutender Schwaden
<i>Glyceria maxima</i>	- Wasser-Schwaden
<i>Heracleum sphondylium</i>	- Wiesen-Bärenklau

<i>Humulus lupulus</i>	- Hopfen
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	- Froschbiß
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	- Gewöhnlicher Wassernabel
<i>Iris pseudacorus</i>	- Gelbe Schwertlilie
<i>Juncus articulatus</i>	- Glanzfrüchtige Binse
<i>Juncus compressus</i>	- Zusammengedrückte Binse
<i>Juncus conglomeratus</i>	- Knäuel-Binse
<i>Juncus effusus</i>	- Flatter-Binse
<i>Juncus inflexus</i>	- Graugrüne Binse
<i>Lemna minor</i>	- Kleine Wasserlinse
<i>Lemna trisulca</i>	- Dreifurchige Wasserlinse
<i>Lotus corniculatus</i>	- Gemeiner Hornklee
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	- Kuckucks-Lichtnelke
<i>Lycopus europaeus</i>	- Ufer-Wolfstrapp
<i>Lysimachia nummularia</i>	- Pfennigkraut
<i>Lysimachia thyrsiflora*</i>	- Strauß-Gilbweiderich
<i>Lysimachia vulgaris</i>	- Gewöhnlicher Gilbweiderich
<i>Lythrum salicaria</i>	- Blut-Weiderich
<i>Mentha aquatica</i>	- Wasser-Minze
<i>Menyanthes trifoliata*</i>	- Fieberklee
<i>Mercurialis perennis</i>	- Wald-Bingelkraut
<i>Myosotis palustris</i>	- Sumpf-Vergißmeinnicht
<i>Odontites rubra</i>	- Roter Zahntrost
<i>Peucedanum palustre</i>	- Sumpf-Haarstrang
<i>Phalaris arundinacea</i>	- Rohr-Glanzgras
<i>Phragmites australis</i>	- Schilfrohr
<i>Plantago major</i>	- Breit-Wegerich
<i>Polygonum amphibium</i> v. <i>terrestre</i>	- Wasserknöterich, Landform
<i>Polygonum persicaria</i>	- Pfirsichblättriger Knöterich
<i>Populus tremula</i>	- Zitterpappel

Potentilla anserina	- Gänse-Fingerkraut
Potentilla reptans	- Kriechendes Fingerkraut
Primula veris*	- Echte Schlüsselblume
Prunella vulgaris	- Gemeinde Bibernelle
Prunus padus	- Traubenkirsche
Ranunculus acris	- Scharfer Hahnenfuß
Ranunculus flammula	- Brennender Hahnenfuß
Ranunculus lingua*	- Zungen-Hahnenfuß
Ranunculus repens	- Kriechender Hahnenfuß
Ranunculus sceleratus	- Gift-Hahnenfuß
Ribes rubrum	- Rote Johannisbeere
Rorippa amphibia	- Wasserkresse
Rumex acetosa	- Wiesen-Sauerampfer
Rumex crispus	- Krauser Ampfer
Rumex hydrolapathum	- Riesen-Ampfer
Rumex maritimus	- Meer-Ampfer
Sagina procumbens	- Niederliegendes Mastkraut
Salix cinerea	- Grau-Weide
Salix cuspidata	- Wald-Lorbeerweide
Schoenoplectus lacustris	- See-Binse
Scirpus sylvaticus	- Wald-Simse
Scrophularia alata	- Geflügelte Braunwurz
Scrophularia nodosa	- Knotige Braunwurz
Scutellaria galericulata	- Sumpf-Helmkraut
Sium erectum	- Aufrechter Merk
Sium latifolium	- Breitblättriger Merk
Solanum dulcamara	- Bittersüßer Nachtschatten
Stachys palustris	- Sumpf-Ziest
Stachys sylvatica	- Wald-Ziest
Stellaria graminea	- Gras-Sternmiere
Stellaria uliginosa	- Bach-Sternmiere
Taraxacum officinale	- Löwenzahn

<i>Trifolium pratense</i>	- Roter Wiesen-Klee
<i>Trifolium repens</i>	- Wiesen-Klee
<i>Triglochin palustre</i> *	- Sumpf-Dreizack
<i>Typha angustifolia</i>	- Breitblättriger Rohrkolben
<i>Urtica dioica</i>	- Große Brennnessel
<i>Valeriana procurrens</i>	- Arznei-Baldrian
<i>Veronica beccabunga</i>	- Bachbunge
<i>Veronica scutellata</i> *	- Schild-Ehrenpreis
<i>Veronica serpyllifolia</i>	- Quendelblättriger Ehrenpreis
<i>Viburnum opulus</i>	- Gewöhnlicher Schneeball

*) Die mit einem Sternchen gekennzeichneten Arten stehen auf der "Roten Liste" und werden wie folgt eingestuft:

<i>Butomus umbellatus</i>	: 3	Gefährdungsgrad
<i>Dactylorhiza majalis</i>	: 3	
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	: 3	0 ausgestorben
<i>Menyanthes trifoliata</i>	: 3	1 vom Aussterben bedroht
<i>Primula veris</i>	: 3	2 stark gefährdet
<i>Ranunculus lingua</i>	: 3	3 gefährdet
<i>Triglochin palustre</i>	: 3	
<i>Veronica scutellata</i>	: 3	

Die Standorte der wichtigsten Arten am See sind in Karte 1 (im Anhang) dargestellt.

An Moosen konnten folgende Arten nachgewiesen werden:

Brachythecium rutabulum
Calliergon cordifolium
Calliergonella cuspidata
Ceratodon purpureus
*Climacium dendroides**
Eurhynchium striatum
*Fontinalis antipyretica**
Funaria hygrometrica
Lophocolea bidentata
*Philonotis arnellii**
Physcomitrium pyriforme
Plagiomnium affine agg.
Rhizomnium punctatum
Rhytidiadelphus squarrosus

7.2 Unterwasservegetation

Die Entwicklung der Unterwasservegetation hängt u.a. von der Beschaffenheit des Substrates sowie dem Angebot an Licht und Nährstoffen ab. Der Untergrund des Phytals im Lanker See wird von 2 Substrattypen geprägt: von der Gytta und von Sand (teilweise mit Muschelschill, Ästchen, Detritus, großen u. kleinen Steinen durchsetzt). Gytta findet sich vor allem im westlichen Uferbereich mit Ausnahme der östlichen Teile der Halbinsel Appelwarder und der beiden Landzungen bei Charlottenwerk. Im Bereich der Wahlstorfer Bucht findet sich größtenteils Sand mit verschiedenen Beimengungen. Darauf folgt wieder eine Zone mit Gytta, die sich entlang der Engstelle zwischen Nord- und Südbecken erstreckt. Anschließend folgt wieder ein sandiger Bereich, der sich rund um die Freudenholmer Bucht bis zur Bucht gegenüber der Insel Probstwarder erstreckt, wo wieder Gytta anzutreffen ist.

Die Erfassung der Makrophytenbestände erfolgte durch Tauchgänge an 111 Aufnahmestellen rund um den Lanker See (GRUBE 1986). Es zeigte sich, daß es im Bereich von 0 - 2 m Wassertiefe keine makrophytenfreie Bereiche gibt. Wegen der relativ schlechten Lichtversorgung, vor allem im Sommer, sind unterhalb von 2 m keine Makrophyten mehr anzutreffen. So zeigt z.B. *Potamogeton pectinatus* eine mittlere Verbreitungstiefe von 1,3 m. Es wurden insgesamt 15 Arten nachgewiesen, wobei nur *Potamogeton pectinatus* eine hohe Abundanz aufweist. Das heißt, der Lanker See ist zwar relativ artenreich, wird aber im Hinblick auf die Bestände von *P. pectinatus* beherrscht. Dies war besonders in dem schmalen Verbindungsstück zwischen Nord- und Südteil des Sees und in den westlichen Seebuchten der Fall. Die zweithäufigste Art war *Ranunculus circinatus*, dann folgt *Elodea canadensis* und *Ranunculus aquatilis*. Im folgenden sind die einzelnen Arten nach der Häufigkeit ihres Vorkommens unter Angabe der mittleren Abundanz aufgelistet:

Art	Häufigkeit (% aller Stellen)	durchschn. Abundanz
<i>Potamogeton pectinatus</i>	90,1 %	4,8
<i>Ranunculus circinatus</i>	49,5 %	3,4
<i>Elodea canadensis</i>	28,8 %	2,7
<i>Ranunculus aquatilis</i>	27,0 %	3,5
<i>Nuphar luteum</i>	21,6 %	2,6
<i>Ceratophyllum demersum</i>	13,5 %	2,7
<i>Potamogeton crispus</i>	12,6 %	3,0
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	9,0 %	4,3
<i>Fontinalis antipyretica</i>	7,2 %	2,1
<i>Potamogeton lucens</i>	6,3 %	3,6
<i>Nymphaea alba</i>	2,7 %	2,7
<i>Chara</i> sp.	0,9 %	2,0
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0,9 %	3,0
<i>Potamogeton compressus</i>	0,9 %	2,0
<i>Zanichellia palustris</i>	0,9 %	2,0

In Abb. 22a-p sind Tiefenverbreitung und Abundanz an den jeweiligen Aufnahmeorten (siehe Karte im Anhang) rund um den See dargestellt.

7.3 Makrofauna

Die Wirbellosenfauna des Lanker Sees wurde von PUCK (1986) untersucht. Dabei wurden die folgenden Habitate unterschieden:

1. Röhricht (Gelegegürtel)
2. Sandboden (mit wechselndem Detritusanteil)
3. Hartsubstrate (Steine, Stengel, Äste u.ä.)

Insgesamt wurden 74 Arten und 2 höhere Taxa (z.B. "Chironomidae") festgestellt. Sie verteilen sich auf die verschiedenen Habitate wie folgt:

Habitat Nr.	1	2	3
Zahl der Taxa	55	23	23

Im Gelegegürtel sind Nahrungsangebot und Unterschlupfmöglichkeiten am reichhaltigsten, demgemäß findet man auch hier mit 55 Arten die größte Artenvielfalt. Dabei fiel auf, daß die einzelnen Arten meist nur in mittlerer Populationsdichte auftraten. Am NW-Ufer wurden größere Mengen der Muscheln *Unio pictorum*, *Unio tumidus* und *Anodonta cygnaea* gefunden. Mit 29 Arten zeigen die Insekten die größte Vielfalt aller Gruppen. Es folgen dann die Schnecken mit 16 Arten und die Muscheln, Borstenwürmer und Egel mit je 6 Arten. Bei der Abschätzung der Individuendichte wurden 7 Stufen unterschieden. Dabei bedeuten:

- 1 Einzelfund
- 2 wenig
- 3 wenig-mittel
- 4 mittel
- 5 mittel-viel
- 6 viel
- 7 massenhaft

Im einzelnen wurden folgende Arten festgestellt:

Taxon		Röhricht Sandboden Hartsubstrat		
Protozoa				
Ciliata	- Vorticella spec.	6	-	5
Cnidaria				
Hydrozoa	- Hydra spec.	4	-	4
Porifera				
Silicea	- Spongilla lacustris	-	-	3
Scolecida				
Turbellaria	- Polycelis tenuis	-	-	6
	- Planaria lugubris	-	-	3
Mollusca				
Gastropoda	- Acroloxus lacustris*	-	-	3
	- Anisus vortex	4	-	-
	- Bathyomphalus contortus	3	-	-
	- Bithynia tentaculata	4	2	3
	- Hydrobia ulvae	-	-	3
	- Lymnaea auricularia*	5	-	5
	- Lymnaea palustris	5	-	-
	- Lymnaea peregra ovata*	2	-	-
	- Lymnaea peregra peregra*	3	-	-
	- Lymnaea stagnalis	5	-	-
	- Planorbarius corneus*	4	-	-
	- Planorbis planorbis*	4	-	-
	- Succinea putris	5	-	-
	- Theodoxus fluviatilis*	4	4	-
	- Valvata piscinalis	3	-	3
	- Viviparus viviparus*	2	-	-

Taxon		Röhricht Sandboden Hartsubstrat		
Bivalvia	- Anodonta cygnea*	-	3	-
	- Dreissena polymorpha	-	5	-
	- Pisidium spec.*	-	4	-
	- Sphaerium corneum	5	5	-
	- Unio pictorum*	-	3	-
	- Unio tumidus*	-	3	-
Annelida				
Oligochaeta	- Chaetogaster diaphanus	5	-	5
	- Lumbriculus variegatus	3	3	-
	- Nais variabilis	3	-	3
	- Pachydrilus lineatus	-	3	-
	- Stylaria lacustris	4	-	4
	- Tubifex tubifex	-	4	-
Hirudinea	- Glossiphonia complanata	2	-	3
	- Glossiphonia heteroclita	-	-	3
	- Haementeria costata	2	-	-
	- Haemopsis sanguisuga	2	-	-
	- Helobdella stagnalis	-	-	5
	- Hemiclepsis marginata	2	-	3
Arthropoda				
Arachnida				
Araneida	- Argyroneta aquatica	-	2	-
Hydrachnellae				
	- Hydrachna spec.	4	3	-
	- Mideopsis orbicularis	4	3	-
	- Piona spec.	5	3	-
	- Unionicola spec.	-	2	-

Taxon		Röhricht Sandboden Hartsubstrat		
Crustacea				
Ostracoda	- Herpetocypris reptans	5	-	-
Isopoda	- Asellus aquaticus	5	-	5
Amphipoda	- Gammarus pulex	3	-	3
Insecta				
Ephemeroptera				
	- Caenis spec.	4	-	-
Odonata	- Coenagrion puella*	3	-	-
	- Lestes viridis*	3	-	-
	- Symptetrum danae*	3	-	-
Rhynchota	- Corixa punctata	6	5	-
	- Gerris najas	4	-	3
	- Micronecta glauca	2	-	-
	- Nepa rubra	2	-	-
	- Notonecta glauca	-	4	-
	- Sigara spec.	3	-	-
Megaloptera	- Sialis spec.	5	-	-
Coleoptera	- Anacaena limbata	4	-	-
	- Hygrotus inaequalis	2	-	-
	- Hyphydrus ovatus	3	-	-
	- Gyrinus spec.*	-	3	-
Trichoptera	- Anabolia spec.	-	5	-
	- Athripsodes spec.	-	-	4
	- Limnephilus flavicornis	-	-	4
	- Molanna angustata	-	5	-
	- Tinodes spec.	-	-	5

<u>Taxon</u>		<u>Röhricht</u>	<u>Sandboden</u>	<u>Hartsubstrat</u>
Diptera	- Bezzia spec.	3	-	-
	- Bibio marci	4	-	-
	- Ceratopogonidae	6	-	-
	- Chironomidae	5	-	-
	- Corethra plumicornis	-	3	-
	- Culex spec.	4	-	-
	- Simulium spec.	5	-	-
	- Tipula oleracea	4	-	-
	- Tipula paludosa	5	-	-

Davon stehen folgende Arten auf der "Roten Liste":

Gastropoda	- Acroloxus lacustris	: 4	Gefährdungsgrad:
	- Lymnaea auricularia	: 3	
	- Lymnaea peregra	: 4	1 vom Aussterben
	- Planorbarius corneus	: 4	bedroht
	- Planorbis planorbis	: 4	2 stark gefährdet
	- Theodoxus fluviatilis	: 1	3 gefährdet
	- Viviparus viviparus	: 3	4 potentiell gefährdet
Bivalvia	- Anodonta cygnea	: 4	
	- Unio pictorum	: 3	
	- Unio tumidus	: 3	
Odonata	- Coenagrion puella	: 4	
	- Lestes viridis	: 3	
	- Symptetrum danae	: 4	

Bei jeder Ausfahrt wurden vom Boot aus auch Bodengreiferproben genommen und an Bord untersucht. Die gefundenen Arten sind mit der jeweils geschätzten Häufigkeit in Tabelle 8 aufgelistet. Es bedeutet dabei:

Chir th	Chironomus thummi-Gruppe	- = nicht nachgewiesen
Chir sp	Chironomidae sp.	1 = Einzelfund
Cor pl	Corethra plumicornis	2 = wenig
Tub	Tubificidae	3 = wenig - mittel
Pis sp	Pisidium sp.	4 = mittel

Unter der Rubrik H_2S wird angegeben, ob oder wie stark das Sediment nach Schwefelwasserstoff roch. Dabei bedeutet

- 0 = kein
- 1 = schwacher
- 2 = mittlerer H_2S -Geruch
- 3 = starker

Man erkennt aus der Tabelle, daß es sich um eine sehr verarmte Bodenfauna handelt. In der Freudenholmer Bucht und an der tiefsten Stelle des Sees sind von Juli bis Oktober keine Tiere mehr angetroffen worden ($H_2S!$).

POLTZ (1980) untersuchte die Interstitialfauna einiger ostholsteinischer Seen. Unter anderem entnahm sie am 19.9.72 auch am Lanker See in der Wahlstorfer Bucht 3 Proben. Sehr feine Körnung, hoher Wassergehalt und viel Detritus kennzeichnen diesen Strand. Eine Reduktionsschicht in 15 cm Tiefe spricht für ungünstige Zirkulationsverhältnisse im Sediment. Die Besiedlung war auf die oberen 10 cm beschränkt und zeigte eine für diese Jahreszeit vergleichsweise individuen- und artenarme Fauna. Harpacticiden fehlten völlig. An Rotatorien führt sie folgende Arten auf:

- Colurella obtusa
- Lecane levistyla
- Proales cryptopus
- Dicranophorus hercules
- Encentrum diglandula (?)

MS 8	23.04.	14.05.	19.06.	30.07.	03.09.	17.09.	23.10.	26.11.	18.12.
Chir th	4	1		-	-	-	-	2	2
Chir sp	2	-		-	-	-	-	-	-
Cor pl	-	-		-	-	-	-	-	-
Tub	2	3		-	-	-	-	-	-
Pis	-	-		-	-	-	-	-	-
H ₂ S	1	2		1	2	2	2	1	1
MS 9									
Chir th	1	3		-	-	-	-	2	2
Chir sp	-	-		-	-	-	-	-	-
Cor pl	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Tub	-	2	0	-	-	-	-	-	-
Pis	-	-	0	-	-	-	-	-	-
H ₂ S	1	0	0	0	3	2	2	0	0
MS 10									
Chir th	6	5		2	-	1	-	3	3
Chir sp	2	-		-	-	-	-	-	-
Cor pl	1	2		-	-	-	-	1	-
Tub	2	3		-	-	2	-	-	-
Pis	-	-	-	-	-	-	-	3	-
H ₂ S	0	0		0	2	2	2	0	0
MS 11									
Chir th	1	2		-	1	2	2	3	2
Chir sp	-	-		-	-	-	-	-	-
Cor pl	2	-		-	-	1	-	-	-
Tub	-	-		-	-	-	-	-	-
Pis	-	-		-	-	-	-	-	-
H ₂ S	2	1		1	2	3	2	1	0

Tabelle 8: Bodengreiferproben

Für die Verteilung der Fauna am Lanker See gibt sie folgende Tabelle:

Tabelle 9: Individuenzahlen / 100 ccm Probenvolumen.

Entfernung von der Wasserlinie (cm)	50	150	250
Nematoda	6	1	1
Rotatoria	22	3	37
Gastrotricha	8	7	20
Oligochaeta	1	10	-
Tardigrada	4	-	-
Ostracoda	1	-	1
Summe	42	21	59

7.4.1 Phytoplankton

Das Phytoplankton des Lanker Sees wurde von Frau Dr. B. HICKEL, MPI Plön, bearbeitet. Zur Artbestimmung dienten Netzplanktonproben und angereichertes Phytoplankton aus Wasserproben aus 1 m Tiefe. Frau Hickel führt u.a. folgendes aus:

Im Lanker See dominierten 1986 vor allem Cyanophyten und Kieselalgen, die in allen Proben häufig waren. Chlorococcale Grünalgen waren mit zahlreichen Arten vertreten, aber nur Arten der Gattungen *Monoraphidium* und *Scenedesmus* waren häufiger. Dinoflagellaten waren im September relativ zahlreich, assoziiert mit Blaualgen und Diatomeen.

Haptophyta waren mit *Chrysochromulina parva* nur im Frühjahr vertreten. Cryptophyta und Chrysophyta sind wahrscheinlich unterrepräsentiert, bedingt durch die angewandte Methodik.

In der Fröhjahrsprobe dominierte *Stephanodiscus hantzschii* mit der Haptophycee *Chrysochromulina parva*; außerdem war *Haematococcus* häufig neben *Cyclotella*, *Cryptomonaden* und *Monoraphidium*. Der kaltstenotherme Dinoflagellat *Peridinium aciculiferum* war relativ zahlreich vertreten. Im Sommer dominierten zahlreiche Arten von Cyanophyten mit Diatomeen. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Microcystis viridis* und *Anabaena compacta*, Arten, die in hypertrophen Gewässern verbreitet sind. Auch der relativ lange Zeitraum des Vorkommens von Cyanophyten im Lanker See bis Mitte September deutet auf erhöhte Eutrophie.

Im Herbst wurden die Cyanophyten ergänzt durch Dinoflagellaten. *Peridiniopsis polonicum* - in Gewässern Holsteins weit verbreitet - war häufig. Ebenso die heterotrophen Dinoflagellaten *Entzia acuta* und *Peridiniopsis penardiforme*, die in ihrer Verbreitung mehr auf das Litoral von Seen beschränkt sind, waren in dem flachen Lanker See relativ zahlreich vertreten. Im Herbst dominierten wieder Diatomeen mit Arten der Gattungen *Melosira*, *Stephanodiscus*, *Diatoma* und *Cyclotella*.

Die Häufigkeit der Kieselalgen in allen Proben weist auf einen konstanten Silikateintrag hin bzw. auf Rückführung aus dem Sediment. Die einzelnen Arten sind mit Angabe ihrer Häufigkeit in Tab. 10 aufgelistet.

Lanker See

	23.04.	14.05.	19.06.	30.07.	03.09.	17.09.	23.10.	26.11.	18.12.
	86	86	86	86	86	86	86	86	86

CYANOPHYTA

Anabaena spp.				h		v	s		
Anabaena compacta						v			
Aphanocapsa sp.			h	h		v	s	s	
Aphanothece sp.						v			
Aphanizomenon sp.						h	v		
Chroococcus limneticus					s	s	v		
Cyanodictyon reticulatum			v						
Limnothrix redekei					s	v	v		
Microcystis aeruginosa			s		h	h	v	s	
M. viridis					v				
M. wesenbergii					h	v	s		
Planktothrix agardhii				v	h				
Snowella sp.					v	v			
Woronichinia naegeliana						v			
W. compacta					v		v		

58

CHROMOPHYTA

Haptophyceae

Chrysochromulina parva h

Diatomophyceae

Asterionella formosa					v	v	v		h
Cyclostephanos dubius		v	h					v	
Cyclotella bodanica	h	h	h				v		h
Cyclotella sp.			v						
Diatoma elongatum	h	v				v	h	h	
Fragilaria crotonensis						v	s		
Melosira granulata		v		h	h	v	h		
M. varians	v								
M. spp.								h	
Stephanodiscus neoastraea	v	h	s	h	s	s		h	h

Tabelle 10: Phytoplankton

Lanker See

	23.04.	14.05.	19.06.	30.07.	03.09.	17.09.	23.10.	26.11.	18.12.
	86	86	86	86	86	86	86	86	86

Diatomophyceae

St. binderanus									v
St. hantzschii	m	m		h				h	
St. spp.						s	v		
Synedra sp.						v	v		

PHYRRHOPHYTA

Cryptophyceae

Cryptomonas spp.	h					h			
------------------	---	--	--	--	--	---	--	--	--

Dinophyceae

Ceratium hirundinella						s			
Entzia acuta					v	h	s		
Peridinium aciculiferum									
Peridiniopsis penardiforme	h					h			
Peridiniopsis polonicum					v	h			

CHLOROPHYTA

Phytomonadina

Chlamydomonas sp.	v								
Eudorina elegans			s		v	v			
Haematococcus sp.	h								
Pascherina tetras	v								
Phacotus sp.					s				
Pteromonas sp.			v			v			

Chlorococcales

Actinastrum aciculare				v	v	v			
Coelastrum spp.			v	v	v	v		s	
Dictyosphaerium spp.					s				
Kirchneriella obesa							v		

Tabelle 10: Phytoplankton

Lanker See

23.04.	14.05.	19.06.	30.07.	03.09.	17.09.	23.10.	26.11.	18.12.
86	86	86	86	86	86	86	86	86

Chlorococcales

Lagerheimia wratislaviensis

v

Micractinium pusillum

v

s

v

Monoraphidium spp.

h

h

v

v

Oocystis spp.

v

v

v

s

v

Pediastrum boryanum

v

v

v

v

v

s

Pediastrum duplex

v

v

v

v

v

v

s

Pediastrum tetras

v

v

v

Scenedesmus spp.

v

v

h

v

Tetraedron minimum

s

Zygnematales

Closterium aciculare

s

v

Staurastrum chaetoceras

v

s

s

s

Staurastrum sp.

Euglenophyta

Trachelomonas sp.

s

s

m massenhaft

h häufig

v vereinzelt

s selten

Tabelle 10: Phytoplankton

7.4.2 Zooplankton

Zur Erfassung des Zooplanktons wurden an der tiefsten Stelle des Sees (MS 9) in 1, 3 und 5 m Wassertiefe Schöpfproben genommen. Die Bestimmung des Zooplanktons erfolgte durch Dr. W. Hofmann (MFI für Limnologie, Plön). Zur Ermittlung der durchschnittlichen epilimnischen Zooplanktondichte wurden die quantitativen Schöpferproben ausgezählt und ein Mittelwert aus den 3 Tiefenstufen gebildet (Tabelle 11). Aus diesen Zahlen wurde auch der prozentuale Anteil der einzelnen Arten am Zooplankton berechnet (Tabelle 12). Dr. Hofmann kommt zu folgendem Ergebnis:

Rotatorien, Cladoceren und Copepoden waren in der Probe vom 30. Juli am häufigsten, wobei die Rotatorien weit überwogen und mit >5.000 Tieren pro Liter 88 % des Zooplanktons stellten (bezogen auf Individuenzahlen).

Beim Rotatorien-Plankton gab es eine jahreszeitliche Sukzession: Im Mai dominierte *Polyarthra vulgaris* (66 %) und im Juni *Synchaeta cf. oblonga* (56 %). Der Sommeraspekt war vor allem durch *Keratella tecta* geprägt, aber auch durch das Vorkommen von *Trichocerca pusilla*, *Anuraeopsis fissa* und *Pompholyx sulcata*. Von September bis Dezember waren *Keratella cochlearis* und *Polyarthra vulgaris* am häufigsten.

Chydorus sphaericus war von Juni bis September die häufigste Cladocere. Im Herbst spielten außerdem *Daphnia cucullata*, die die Gattung *Daphnia* fast allein vertrat, *Bosmina longirostris* und *Bosmina coregoni* quantitativ eine Rolle.

Wie die Cladoceren, so waren auch die Copepoden durchweg nur in geringen Abundanzen vorhanden, wobei Arten der Gattungen *Cyclops* (Frühjahr) und *Acanthocyclops* (Sommer) am häufigsten waren.

Lanker See 1986	MAY 14.	JUN 19.	JUL 30.	SEP 03.	SEP 17.	OKT 23.	NOV 26.	DEZ 18.
Rotatoria	1495	804	5177	1510	594	822	86	27
Brachionus angularis	163	<1		<1	<1	7	<1	<1
Brachionus calyciflorus	11			<1	<1			<1
Keratella cochlearis	63	158	369	360	185	515	31	10
Keratella tecta		20	3622	537	64	7	<1	<1
Keratella quadrata	57	58	132	59	11	26	4	1
Keratella hiemalis	2	2					<1	<1
Kellicottia longispina	5	24	2	1	1	7	<1	<1
Anuraeopsis fissa			93	18				
Euchlanis dilatata				<1	3	5		
Trichocerca capucina				2				
Trichocerca similis		<1	2	4	<1			
Trichocerca pusilla			510	24				
Ascomorpha ecaudis				<1		22	<1	
Asplanchna priodonta	19		1	3	15	29	2	<1
Synchaeta cf. oblonga		450	72	162	4	20	15	5
Synchaeta cf. pectinata				<1				
Polyarthra vulgaris								
+ major	991	15	37	297	237	107	30	9
Pompholyx sulcata		3	337	27				
Filinia terminalis	15			1		<1	<1	<1
Conochilus unicornis	169	73		12	71	77	1	
Cladocera	14	73	245	52	104	132	22	7
Diaphanosoma brachyurum					<1			
Daphnia cucullata	<1	10	19	6	15	56	15	4
Daphnia hyalina		6					<1	
Daphnia galeata		14						<1
Ceriodaphnia quadrangula	<1	<1	<1	<1	<1	1		<1
Bosmina longirostris	7	7	<1	2	31	14	1	
Bosmina coregoni	<1	<1	5	13	24	36	5	2
Chydorus sphaericus	6	35	218	31	33	25	<1	<1
Leptodora kindtii			2	<1				
Copepoda (excl. Nauplien)	97	60	149	40	22	25	13	11
Eurytemora lacustris		<1						
Eudiaptomus gracilis +								
Eudiatomus graciloides	3	17	3	2	2	6	7	8
Thermocyclops oithonoides	4	12	17	3	8	2	<1	
Mesocyclops leuckarti	<1	21	22	6	3	2	<1	
Cyclops spp.	89	2		<1		3	4	3
Acanthocyclops sp.		8	107	29	9	12	<1	
Nauplien	307	296	311	67	53	30	33	26

Tabelle 11: Zooplankton (Ind./l)

Prozentanteil der Rotatorien am Zooplankton (inkl. Nauplien)
 Prozentanteil der Arten am Rotatorien-Plankton (bezogen auf Individuenzahlen)

	MAI 14.	JUN 19.	JUL 30.	SEP 03.	SEP 17.	OKT 23.	NOV 26.	DEZ 18.
ROTATORIEN (%)	78	65	88	90	77	81	56	38
Brachionus angularis	11	<1		<1	<1	<1	<1	1
Brachionus calyciflorus	<1			<1	<1			<1
Keratella cochlearis	4	20	7	24	31	63	36	37
Keratella tecta		3	70	36	11	<1	<1	2
Keratella quadrata	4	7	3	4	2	3	5	4
Keratella hiemalis	<1	<1					<1	<1
Kellicottia longispina	<1	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Anuraeopsis fissa			2	1				
Euchlanis dilatata				<1	<1	<1		
Trichocerca capucina				<1				
Trichocerca similis		<1	<1	<1	<1			
Trichocerca pusilla			10	2				
Ascomorpha ecaudis				<1		3	<1	
Asplanchna priodonta	1		<1	<1	3	4	2	<1
Synchaeta cf. oblonga		56	1	11	<1	2	17	19
Synchaeta cf. pectinata				<1				
Polyarthra vulgaris								
+ major	66	2	<1	20	40	13	35	33
Pompholyx sulcata		<1	7	2				
Filinia terminalis	1			<1		<1	<1	<1
Conochilus unicornis	11	9		<1	12	9	1	

Prozentanteil der Crustaceen am Zooplankton (ohne Nauplien)
 Prozentanteil der Arten am Crustaceen-Plankton (bezogen auf Individuenzahlen, ohne Nauplien).

	MAI 14.	JUN 19.	JUL 30.	SEP 03.	SEP 17.	OKT 23.	NOV 26.	DEZ 18.
CRUSTACEEN (%)	6	11	7	6	16	16	23	25
Diaphanosoma brachyurum					<1			
Daphnia cucullata	<1	8	5	7	12	36	43	22
Daphnia hyalina		5					<1	
Daphnia galeata		10						1
Ceriodaphnia quadrangula	<1	<1	<1	<1	<1	<1		2
Bosmina longirostris	6	5	<1	2	25	9	3	
Bosmina coregoni	<1	<1	1	14	19	23	14	11
Chydorus sphaericus	5	26	55	33	26	16	2	1
Leptodora kindtii			<1	<1				
Eurytemora lacustris		<1						
Eudiaptomus gracilis +								
Eudiaptomus graciloides	3	13	<1	2	2	4	20	44
Thermocyclops oithonoides	4	8	4	3	6	1	2	
Mesocyclops leuckarti	<1	17	6	7	2	1	<1	
Cyclops spp.	80	2		<1		2	11	17
Acanthocyclops sp.		6	27	31	7	8	2	

Tabelle 12: Prozentualer Anteil am Zooplankton

Das Zooplankton wird als Teil des limnischen Ökosystems vom Trophiegrad des Sees und vorhandenen Belastungen geprägt. Es ist allerdings nicht leicht, solche Beziehungen anhand von Arten- und Abundanzlisten darzustellen, vor allem auch deshalb, weil über das Zooplankton schleswig-holsteinischer Seen noch zu wenig bekannt ist. Insofern hat die hier gegebene Beurteilung vorläufigen Charakter und muß bei weiteren Seenberichten überprüft werden.

Das Zooplankton des Lanker Sees enthält einen Grundstock von Arten, die typisch für holsteinische, eutrophe Seen sind. Im Vergleich zu anderen Seen, unter anderem auch zu dem oberhalb gelegenen Kleinen Plöner See (Probenserie 1983/84), fallen einige Punkte auf, die in Richtung auf mehr hypertrophe Bedingungen deuten: Bei den Rädertieren ist es die starke Dominanz von *Keratella tecta* im Sommer, ebenso das häufige Vorkommen von *Trichocerca pusilla*, *Anuraeopsis fissa* und *Pompholyx sulcata*. Diese Arten werden nach Untersuchungen in verschiedenen europäischen Regionen allgemein als typisch für hoch eutrophe Gewässer angesehen (KARABIN 1983, HOFMANN 1980). Genauso gilt die Cladocere *Chydorus sphaericus*, die erhebliche Anteile nicht nur am Cladoceren-Plankton, sondern insgesamt am Crustaceen-Plankton hatte, als Indikator für eher hypertrophe Bedingungen (KARABIN 1983, HOFMANN 1981). Der hohe Anteil der Rädertiere am Zooplankton im Vergleich zu den Crustaceen weist in die gleiche Richtung (KARABIN 1983).

Insgesamt ergibt sich also vom Zooplankton her der Eindruck eines hoch eutrophen Gewässers.

Der Lanker See hat für seine Größe (438 ha) eine geringe mittlere Tiefe (4,4 m) (MUUSS et al. 1973). Es ist daher anzunehmen, daß auch interne Mechanismen die trophischen Bedingungen in diesem See beeinflussen, indem sie zu einer besseren Nährstoffversorgung des Epilimnions führen.

7.5 Chlorophyll

Die Werte für Chlorophyll a schwanken zwischen 3,0 und 166,5 µg/l. Dabei fällt auf, daß die Werte für den Nordteil des Sees (MS 8, MS 9, MS 11) höher liegen als im Südteil (MS 10). Folgende Auflistung zeigt das anhand der Extrem- und Mittelwerte aus 1 m Tiefe:

Meßstelle	Min	Max	Mittel (µg/l)
MS 8	6,3	166,5	44,3
MS 9	7,4	148,8	42,1
MS 10	3,0	78,4	29,1
MS 11	8,9	88,8	35,2

Die höchsten Chlorophyllwerte im See wurden am 30.07. an allen 4 Meßstellen vorgefunden. Aufgrund der relativ großen zeitlichen Abstände der Probenentnahme kann das biologische Geschehen nicht genauer nachgezeichnet werden. Die einzelnen Meßwerte für die 4 Meßstellen in 1 m Wassertiefe sind in Abb. 23 dargestellt. Im See ist kein deutlich ausgeprägtes Klarwasserstadium zu erkennen. Ein Hinweis auf ein Klarwasserstadium ergibt sich jedoch aus einer zeitlich dichteren Meßreihe am Ablauf des Sees (MS 7). Hier liegen die Chlorophyllwerte vom 9.4. - 16.4. wesentlich niedriger als am 4.4. bzw. am 30.4.86. In Übereinstimmung mit den Seemeßstellen wurde auch an MS 7 am 30.7. mit 228,7 µg/l der höchste Chlorophyllwert gemessen.

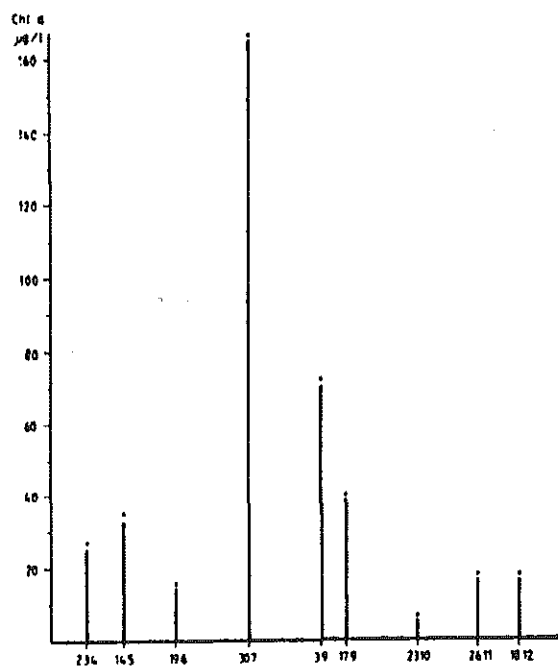
7.6 Fischfauna

DEHUS (1983) stellte ausführliche Daten zur Fischfauna Schleswig-Holsteins zusammen. Danach kommen im Lanker See folgende Arten vor:

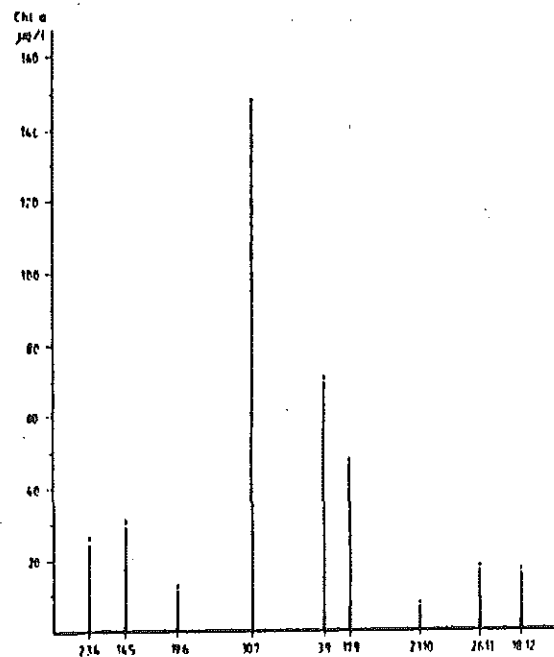
Kleine Maräne (*Coregonus albula*)

Große Maräne (*Coregonus lavaretus*)

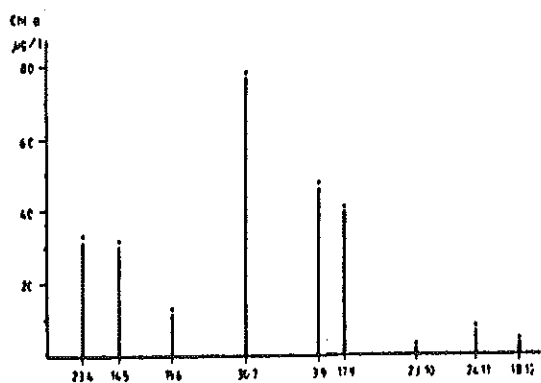
Stint (*Osmerus eperlanus*)



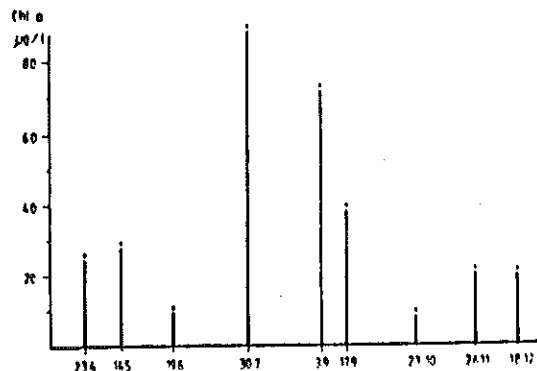
MS 8



MS 9



MS 10



MS 11

Abb. 23: Chlorophyllwerte

Plötze (*Rutilus rutilus*)
 Moderlieschen (*Leucaspius delineatus*)
 Aland (*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 cernua*)
 Quappe (*Lota lota*)

7.7 Vogelwelt

Der Lanker See ist nach dem großen Plöner See das zweitwichtigste Brutgebiet des Landes. Es brüten hier folgende Arten der "Roten Liste" (BERNDT 1983): Rohrdommel, Rohrweihe, Schwarzhalstaucher, Schnatterente, Löffelente, Schellente, Bekassine, Rotschenkel, Flußseeschwalbe, Rohrschwirl, Drosselrohrsänger. Der Reiherentenbestand ist mit ca. 300 Paaren neben dem Bestand am Großen Plöner See der größte Brutbestand des Landes. Wichtigste Brutgebiete am See sind die Möweninsel (Probstenwarder), wo in großen Beständen Lach-, Silber- und Sturmmöwen brüten, und das Naturschutzgebiet am Westufer mit seinen ausgedehnten Röhrichtbeständen. Im Winter werden die eisfreien Stellen am Zulauf und Ablauf der Schwentine stark frequentiert. Als Brutvögel oder als Gäste wurden folgende Arten am Lanker See nachgewiesen:

Austernfischer	- <i>Haematopus ostralegus</i>
Bachstelze	- <i>Motacilla alba</i>
Bekassine	- <i>Gallinago gallinago</i>
Bleßgans	- <i>Anser albifrons</i>
Bleßhuhn	- <i>Fulica atra</i>
Brandgans	- <i>Tadorna tadorna</i>

Eiderente	- <i>Somateria mollissima</i>
Feldschwirl	- <i>Locustella naevia</i>
Fischreiher	- <i>Ardea cinerica</i>
Flußseeschwalbe	- <i>Sterna hirundo</i>
Gänsesäger	- <i>Mergus merganser</i>
Graugans	- <i>Anser anser</i>
Haubentaucher	- <i>Podiceps cristatus</i>
Heringsmöwe	- <i>Larus fuscus</i>
Höckerschwan	- <i>Cygnus olor</i>
Kiebitz	- <i>Vanellus vanellus</i>
Knäkente	- <i>Anas querquedula</i>
Krickente	- <i>Anas crecca</i>
Küstenseeschwalbe	- <i>Sterna paradisea</i>
Lachmöwe	- <i>Larus ridibundus</i>
Löffelente	- <i>Anas clypeata</i>
Nonnengans	- <i>Branta leucopsis</i>
Pfeifente	- <i>Anas penelope</i>
Reiherente	- <i>Aythya fuligula</i>
Rohrammer	- <i>Emberiza schoeniclus</i>
Rohrdommel	- <i>Botaurus stellaris</i>
Rohrschwirl	- <i>Locustella luscinioides</i>
Rohrweihe	- <i>Circus aeruginosus</i>
Rotschenkel	- <i>Tringa totanus</i>
Saatgans	- <i>Anas fabalis</i>
Schellente	- <i>Bucephala clangula</i>
Schnatterente	- <i>Anas strepera</i>
Schwarzhalstaucher	- <i>Podiceps nigricollis</i>
Singschwan	- <i>Cygnus cygnus</i>
Sprosser	- <i>Luscinia luscinia</i>
Stockente	- <i>Anas platyrhynchos</i>
Sturmmöwe	- <i>Larus canus</i>
Tafelente	- <i>Aythya ferina</i>
Trauerseeschwalbe	- <i>Chlidonias nigra</i>
Zwergsäger	- <i>Mergus albellus</i>
Zwergtaucher	- <i>Podiceps ruficollis</i>

8. Zu- und Abflüsse

Insgesamt wurden 5 Zuflüsse, eine kleine Fleischereikläranlage und der Seeauslauf monatlich beprobt. In Tabelle 13 sind die für die Zuflüsse und den Seeauslauf gemessenen Abflußwerte aufgelistet.

Tabelle 13: Abflußwerte (m³/s)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 7
24.02.86	0,038	0,042	6,212	KA	0,009	6,851
24.03.	0,075	0,067	3,753	0,007*	0,066	5,197
16.04.	0,073	0,070	5,992	0,055	KM	6,036
21.05.	0,036	0,041	3,298	0,008	0,014	3,453
23.06.	0,008	0,022	1,058	KA	0,003	1,174
07.07.	0,001*	0,009	1,037	KA	0,004*	0,911
06.08.	0,004	0,021	2,473	0,002	0,004*	2,160
03.09.	0,056	0,062	KM	0,014	0,047	3,014
01.10.	0,033	0,029	2,716	0,024	0,086	2,992
03.11.	0,283	0,212	4,577	0,620°	0,206	4,823
01.12.	0,149	0,177	5,511	0,075	0,052	6,092
15.01.87	0,105	0,136	KM	KM	0,078	8,290

* = geschätzt

° = Teich wird abgelassen

KM = keine Messung

KA = kein Abfluß

Gemessen an der Wassermenge, die die Schwentine dem See zuführt, sind die anderen Zuflüsse unbedeutend. Sie bringen im Einzelfall zusätzlich zwischen 0,1 % und 5 % des Schwentinezuflusses. Über die gesamte Beprobungszeit gemittelt ergeben sich folgende Zahlen:

Zulauf Schwentine (MS3)	100 %
Ablauf Scharsee (MS1)	1,5 %
Ablauf Wielener See (MS2)	1,8 %
Ablauf Kührener Teich (MS4)	0,4 %
Vfl. Kührener Mühle (MS5)	1,3 %

Der chemische Index als Maß der Belastung eines Fließgewässers mit organischen Stoffen und Nährsalzen ergibt für die untersuchten Zu- und Abflüsse die in Tabelle 14 aufgeführten Belastungen.

Tabelle 14: Chemische Güteindices (Mittelwerte für den Untersuchungszeitraum)

Meßstelle	Bezeichnung	Index	Belastung
MS 1	Ablauf Scharsee	2,0	mäßig
MS 2	Ablauf Wielener See	1,6	kaum
MS 3	Einlauf Schwentine	1,5	kaum
MS 4	Ablauf Kührener Teich	1,9	mäßig
MS 5	Vfl. Kührener Mühle	2,1	mäßig
MS 7	Ablauf Schwentine	1,7	kaum

Es gibt also keinen eindeutigen Belastungsschwerpunkt. Die Fleischereikläranlage zeigt im Auslauf zwar relativ hohe Werte (z.B. Mittelwert für Gesamt-N 43,4 mg/l, $\text{NH}_4\text{-N}$ 4,8 mg/l, Gesamt-P 18,6 mg/l, $\text{PO}_4\text{-P}$ 16,8 mg/l), die Abflußmengen sind jedoch relativ gering. Außerdem scheint ein großer Teil auf dem Weg zum See zu versickern. Ein Neubau der Kläranlage ist für die nahe Zukunft geplant.

Berechnet man anhand der vorhandenen Daten für Abfluß, Gesamt-N, Gesamt-P und $\text{PO}_4\text{-P}$ die entsprechenden monatlichen Frachten, so ergeben sich folgende Mittelwerte für die gesamte Untersuchungszeit (kg/d):

Meßstelle	Gesamt-N	Gesamt-P	$\text{PO}_4\text{-P}$
MS 1	24,8	1,7	0,79
MS 2	20,3	0,7	0,39
MS 3	368,1	42,8	24,3
MS 4	11,3	1,7	0,5
MS 5	25,8	0,8	0,4
MS 7	476,9	63,1	36,2

Auch aus diesen Zahlen läßt sich die dominierende Rolle der Schwentine ablesen.

Um einen Anhaltspunkt für den Einfluß des Sees auf die Schwentine zu bekommen, wurden zwischen dem 26.1.86 und dem 29.10.86 an MS 3 (Einlauf) und MS 7 (Auslauf) je 25 Chlorophyllproben genommen. Die Einzelwerte sind in Abb. 24 dargestellt. Es ergaben sich folgende Extrem- und Mittelwerte:

	Minimum	Maximum	Mittel	($\mu\text{g/l}$)
MS 3	2	53	14	
MS 7	3	229	55	

Daraus ergibt sich, daß die Chlorophyllkonzentration im Mittel um etwa das 4-fache steigt, wobei das Verhältnis der Konzentration Einlauf/Auslauf zwischen 1 : 1 und 1 : 18 schwanken kann.

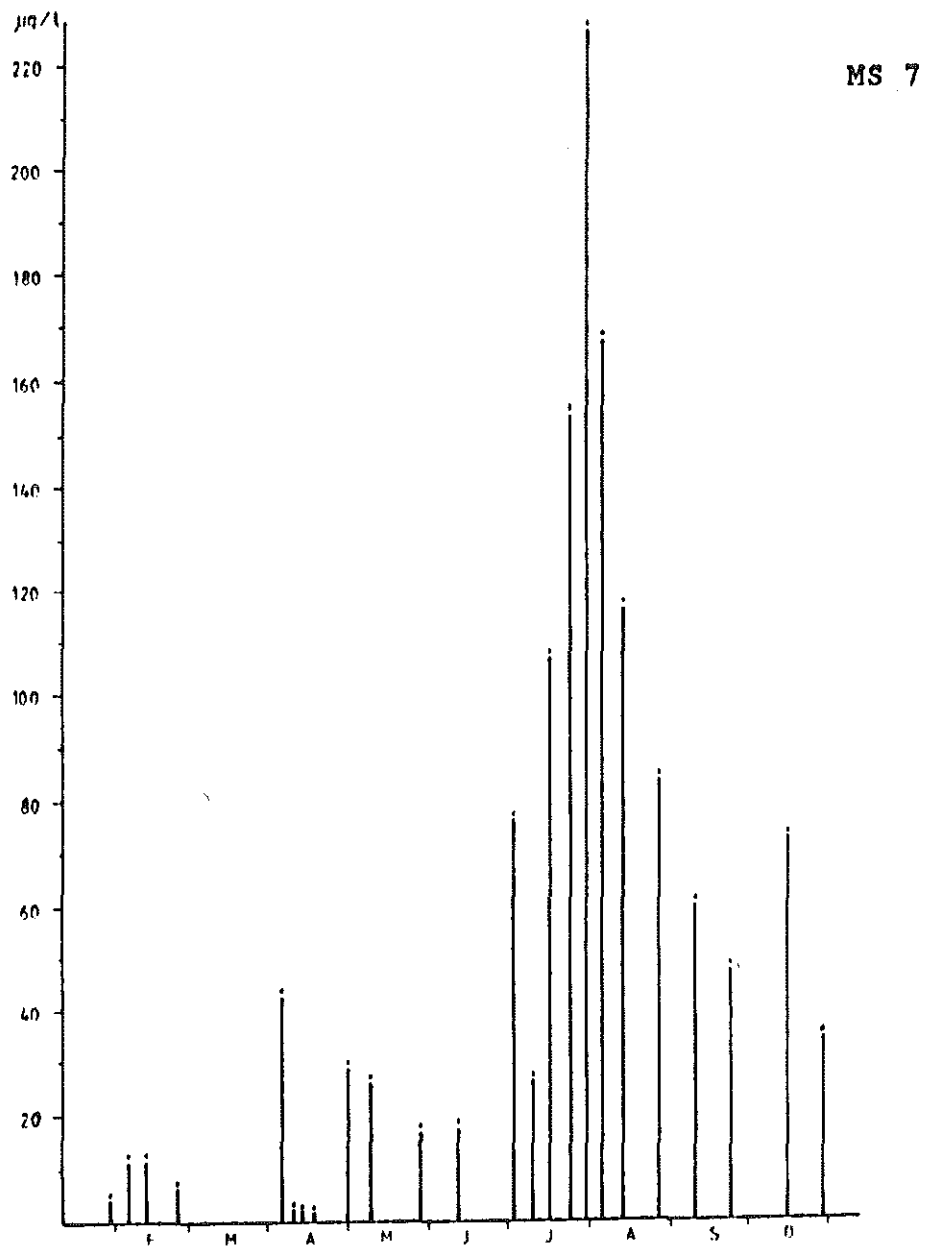
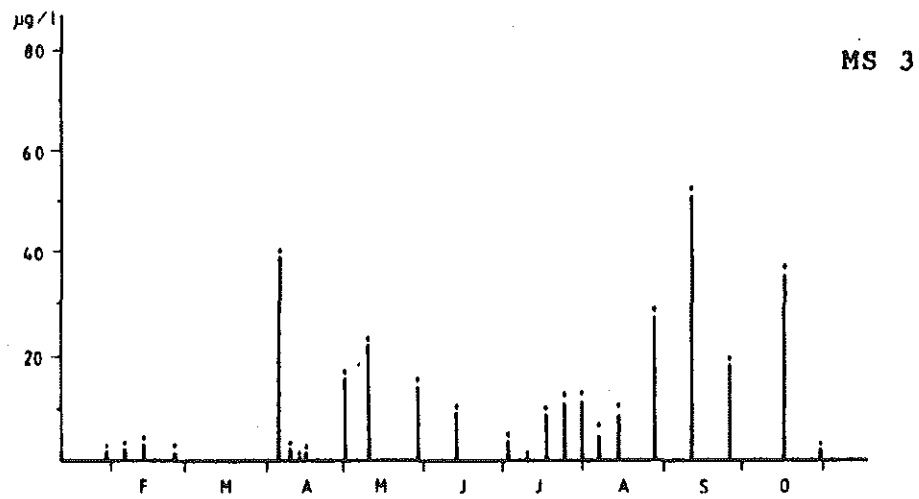


Abb. 24: Chlorophyllkonzentration

9. Versuch einer Einstufung

In diesem Abschnitt werden verschiedene Einstufungsmöglichkeiten kurz vorgestellt. Anhand der für den Lanker See vorliegenden Daten wird eine Bestimmung seines Trophiegrades mittels einiger Modelle versucht. Dabei ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß es sich bei diesen Daten um Stichproben aus 1 m Wassertiefe bzw. 1 m über Grund handelt. Die meisten der Modelle gehen von Mittelwerten aus, die aus einer Serie vertikaler Stichproben berechnet wurden. Außerdem ist es ungewiß, ob die Modelle auch für norddeutsche Flachlandseen "passen". Für die Zukunft dürfte es wichtig sein, ausführliche Grunddaten zu erarbeiten und gegebenenfalls ein norddeutschen Verhältnissen angepaßtes Modell zu erstellen.

9.1 Einstufung nach LAWA

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat in einer Richtlinie zur Beurteilung der Gewässergüte im Jahre 1976 folgende noch nicht endgültige Güteeinstufung für Seen vorgeschlagen:

Trophiestufen der Seen

Oligotrophe Seen

Klare nährstoffarme Seen mit geringer Planktonproduktion, die am Ende der Stagnationsperiode auch in der Tiefe noch mit über 70 % Sauerstoff gesättigt sind.

Mesotrophe Seen

Seen mit geringem Nährstoffangebot, mäßiger Planktonproduktion und Sichttiefen von über 2 m, die im Tiefenwasser am Ende der Stagnationsperiode zu 30 - 70 % mit Sauerstoff gesättigt sind.

Eutrophe Seen

Nährstoffreiche, im Tiefenwasser am Ende der Stagnationsperiode sauerstoffarme (0 - 30 % Sättigung), im Oberflächenwasser zeitweise mit Sauerstoff übersättigte Seen mit Sichttiefen von meist unter 2 m und hoher Planktonproduktion.

Polytrophe Seen

Seen mit sehr hohem, stets frei verfügbarem Nährstoffangebot; Tiefenwasser schon im Sommer sauerstofffrei mit zeitweiser Schwefelwasserstoffentwicklung; Oberflächenwasser zeitweise stark mit Sauerstoff übersättigt; Sichttiefe sehr gering; Massentwicklung von Phytoplankton.

Der Lanker See zeigt für die gesamte Untersuchungsperiode an den einzelnen Meßstellen folgende mittlere Sichttiefe:

MS 8 : 1,51 m MS 9 : 1,53 m MS 10 : 1,66 m MS 11 : 1,53 m

Man erkennt daraus, daß der nördliche Seeteil (MS 8, 9, 11) eine etwas geringere mittlere Sichttiefe aufweist als der südliche Teil (MS 10). Dieser kleine Unterschied zwischen Nord- und Südteil ist auch an einigen anderen Parametern zu erkennen. Es ist jedoch nicht klar, ob diese Unterschiede der beiden Becken signifikant sind, oder ob es sich an MS 10 um eine Beeinflussung der Messungen durch Schwentinewasser handelt.

Der ganze See ist in Oberflächennähe zeitweise mit Sauerstoff übersättigt (maximal 149 %), in der Tiefe herrscht während der Stagnationsphase starke Untersättigung bzw. Sauerstofflosigkeit. Im Sommer finden lang andauernde Massentwicklungen von Blaualgen statt, das Wasser ist nährstoffreich. Während der Schichtung tritt in bestimmten Tiefen H_2S -Geruch auf.

Nach den Kriterien Sichttiefe, Nährstoffangebot und Sauerstoffsättigung wäre der See der eutrophen, nach den Kriterien Massentwicklung von Phytoplankton und Sauerstofffreiheit im Hypolimnion der polytrophen Stufe zuzuordnen.

9.2 Einstufung nach FORSBERG und RYDING

FORSBERG und RYDING (1980) nahmen 5 Jahre lang wöchentlich an 30 schwedischen Seen Oberflächenproben (0 - 2 m). Aus den Sommer-Durchschnittswerten (Juni - September) leiteten sie folgende Skala ab:

	Gesamt-N (mg/m ³)	Gesamt-P (mg/m ³)	Chlorophyll a (mg/m ³)	Sichttiefe (m)
Oligotroph	< 400	< 15	< 3	> 4
Mesotroph	400 - 600	15 - 25	3 - 7	2,5 - 4
Eutroph	600 - 1500	25 - 100	7 - 40	1,0 - 2,5
Hypertroph	> 500	> 100	> 40	< 1,0

Berechnet man die Durchschnittswerte für den Zeitraum Juni - September in 1 m Tiefe, so kommt man zu folgenden Zahlen:

	Gesamt-N (mg/m ³)	Gesamt-P (mg/m ³)	Chlorophyll (mg/m ³)	Sichttiefe (m)
MS 8	1570	330	74	0,9
MS 9	1480	320	70	0,9
MS 10	1240	220	45	1,1
MS 11	1430	320	53	0,9

Auch hier fallen die etwas niedrigeren Werte für N, P und Chlorophyll und der etwas höhere Wert für die Sichttiefe im südlichen Seeteil auf (MS 8).

Der Wert für Gesamt-N liegt knapp unterhalb der Grenze zwischen eutrophem und polytrophem Bereich, während die Werte für Gesamt-P, Chlorophyll und Sichttiefe mehr oder weniger weit im polytrophem Bereich liegen. Der Lanker See wäre demnach als polytroph einzustufen.

9.3 Einstufung nach der OECD-Tabelle

1982 erstellte die OECD eine Tabelle zur Einstufung in Trophiegrade. Diese Tabelle baut auf Datenmaterial von 115 Seen und der Einschätzung der Trophiestufe der jeweiligen Autoren auf. Bei den Werten der Tabelle handelt es sich um Jahresmittelwerte, die als geometrische Mittel berechnet wurden. Die Rubrik "Chlorophyll a-Spitzenwerte" wird hier weggelassen, da sich bei nur einem Wert kein Mittel berechnen läßt. Die vereinfachte Tabelle lautet dann:

Parameter	Oligotroph	Mesotroph	Eutroph	Hypertroph
Gesamt-P x	8,0	26,7	84,4	
b	3,0-17,7	10,9-95,6	16,2-386	750-1200
Gesamt-N x	661	753	1875	
b	307-1630	361-1387	393-6100	
Chloro- x	1,7	4,7	14,3	
phyll a b	0,3-4,5	3,0-11	2,7-78	100-150
Sicht- x	9,9	4,2	2,45	
tiefe b	5,4-28,3	1,5-8,1	0,8-7,0	0,4-0,5

x = geometrisches Mittel, b = Bereich. Angaben in mg/m³ bzw. m

Die Berechnung des geometrischen Mittels über den ganzen Untersuchungszeitraum ergab für die einzelnen Meßstellen folgende Werte (mg/m³ bzw. m):

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Gesamt-P	161	159	136	158
Gesamt-N	1410	1370	1240	1350
Chlorophyll	29	28	18	27
Sichttiefe	1,34	1,37	1,50	1,37

Beim Vergleich der Werte mit der OECD-Tabelle erkennt man, daß das geometrische Mittel für Gesamt-P, Chlorophyll und Sichttiefe höher liegt als die für den eutrophen Bereich angegebenen Werte. Der Wert für Gesamt-N und Sichttiefe liegen innerhalb des angegebenen Bereichs b, die Werte für Gesamt-P und Chlorophyll auch darüber. Der See könnte hiernach als stark eutroph mit Neigung zur Polytrophie eingestuft werden.

9.4 Einstufung nach dem Trophic State Index (TSI)

CARLSON (1977) stellt eine Näherung zur trophischen Klassifizierung von Seen auf. Dabei werden nicht die herkömmlichen Einteilungen von oligo- bis polytroph verwendet, sondern eine Einteilung in 10er-Klassen von 0 - 100 vorgenommen. Der Übergang von einer Klasse zur anderen bedeutet eine Verdoppelung der Biomasse. CARLSON legt seinen Berechnungen Werte vom Sommer bzw. während der Vollzirkulation zugrunde. Als Alternative können auch epilimnische Proben während der sommerlichen Schichtung genommen werden, weil so eine bessere Übereinstimmung mit den biologischen Parametern erreicht wird. Zur Berechnung des TSI des Lanker Sees wurden die Jahresmittelwerte und die Werte während der Stagnation in 1 m Tiefe verwendet:

Jahresmittelwerte (mg/m³ bzw. m)

<u>Meßstelle</u>	<u>Gesamt-P</u>	<u>Sichttiefe</u>	<u>Chlorophyll</u>
MS 8	206	1,51	44
MS 9	201	1,53	42
MS 10	155	1,66	29
MS 11	199	1,53	35

Berechnet man die Mittelwerte aller Meßstellen in 1 m Tiefe während der Stagnationsphase, so kommt man zu folgenden Zahlen (mg/m³ bzw. m):

Gesamt-P	Sichttiefe	Chlorophyll
230	1,06	55

CARLSON stellte für den TSI folgende Tabelle auf:

TSI	Sichttiefe (m)	Oberflächen-P (mg/m ³)	Oberflächen- Chlorophyll (mg/m ³)
0	64	0,75	0,04
10	32	1,5	0,12
20	16	3	0,34
30	8	6	0,94
40	4	12	2,6
50	2	24	6,4
60	1	48	20
70	0,5	96	56
80	0,25	192	154
90	0,12	384	427
100	0,062	768	1183

Berechnet man den TSI nach den Formeln von CARLSON, kommt man zu folgenden Werten:

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
TSI (ST)	55	54	53	54
TSI (TP)	81	81	77	80
TSI (Chl)	68	67	64	66

Als Mittelwert für alle 4 Meßstellen ergibt sich:

TSI (ST)	54
TSI (TP)	80
TSI (Chl)	66

Die Berechnung des TSI für die Stagnationszeit ergibt folgende Werte:

TSI (ST)	59
TSI (TP)	83
TSI (Chl)	70

Berechnet man den TSI für die Stagnationsphase nach den Formeln von BREZONIK, so ergeben sich für TP und Chlorophyll etwas höhere Werte:

TSI (ST)	58
TSI (TP)	105
TSI (Chl)	75

In allen Fällen ist der TSI (ST) wesentlich kleiner als der TSI (Chl) oder gar der TSI (TP). Diese Tatsache läßt sich folgendermaßen erklären:

Der See liegt auf einem hohen trophischen Level und ist durch aufschwimmende Blaualgenblüten charakterisiert. In diesem Fall ist TSI (ST) grundsätzlich im Vergleich zu TSI (TP) u. TSI (Chl) viel zu niedrig, da große Packungen von Partikeln das Licht weniger streuen, als kleinere einzelne Algen. Solche Seen haben auch sehr niedrige N/P-Verhältnisse, was eine potentielle Stickstoff-Limitation erwarten läßt. Chlorophyll a wird nicht in dem Maße gebildet, wie es die TP-Konzentration erwarten läßt, da weitere Nährstofffaktoren wichtig werden. Dies wird auch dadurch reflektiert, daß TSI (Chl) niedriger als TSI (TP) ist.

9.5 Einstufung nach dem Lake Evaluation Index (LEI)

PORCELLA et. al. (1979) haben eine Seenklassifizierung entwickelt, in welche folgende Parameter eingehen (bei wöchentlicher Probenentnahme im Juli/August, sonst monatlich):

Sichttiefe, Gesamt-N, Gesamt-P, Chlorophyll a, Sauerstoffprofil, Makrophytenbedeckung. Dabei ergeben sich Werte zwischen 0 (minimal belastet) und 100 (maximal belastet). Seine Formel lautet:

$$LEI = 0,25 (0,5 (XChl + XMac) + XDO + XST + XTP) \text{ oder } XTN$$

Da zur Berechnung von XDO Temperatur- und Sauerstoffprofile notwendig sind, diese aber für den Sauerstoff nicht vorliegen, wurde die Formel unter Verlust einer Aussage durch den Sauerstoffgehalt abgewandelt in

$$LEI = 0,33 (0,5 (XChl + XMac) + XST + XTP) \text{ oder } XTN$$

Nach Transformierung der einzelnen Werte ergeben sich folgende Zahlen:

<u>Parameter</u>	<u>Stagnationsphase</u>	<u>gesamte Untersuchungszeit</u>
XTN	78,96	80,50
XTP	82,6	79,8
XChl	69,9	66,3
XST	59,2	53,2
XMac	32,6	32,6

Daraus ergibt sich für den LEI ein Wert von 61 für den gesamten Untersuchungszeitraum und ein Wert von 64 für die Stagnationsphase. Diese Werte entsprechen in etwa den Mittelwerten der TSI-Teilparameter.

9.6 Einstufung nach dem Schröder-Modell

Diesem Konzept liegt ein Gleichgewicht von Aufbau und Abbau organischer Substanz zugrunde. Die Faktorenkomplexe Aufbau und Abbau werden dabei in der sie verbindenden Größe, nämlich Chlorophyll a, als Ausdruck für die Phytoplanktonbiomasse angegeben. In die Berechnung für den Aufbau gehen folgende Größen ein:

- Jahresmittel der Gesamt-P-Konzentration (0 - 10 m)
- Jahresmittel der Temperatur (0 - 10 m)
- Quotient aus der Sonnenscheindauer des Einzeljahres und dem langjährigen Mittel
- mittlere Seetiefe

Der Abbau wird definiert durch:

- Jahresmittel des Anteils von Ammonium an den anorganischen N-Komponenten
- Jahresmittel der Temperatur über Grund
- Seeoberfläche

Eine Schwierigkeit, das Schröder-Modell für den Lanker See anzuwenden, besteht darin, daß für die P- und N-Komponenten nur Stichproben aus 2 Tiefen vorliegen. Eine zweite Schwierigkeit besteht in der Tatsache, daß während des Sommers die Werte für $\text{NH}_4\text{-N}$ und $(\text{NO}_3 + \text{NO}_2)\text{-N}$ unter der Nachweisgrenze lagen, so daß kein Wert für den Abbau errechnet werden kann. Es muß deshalb auf eine Aussage verzichtet werden.

9.7 Einstufung nach dem Modell von AUER et al. (1986)

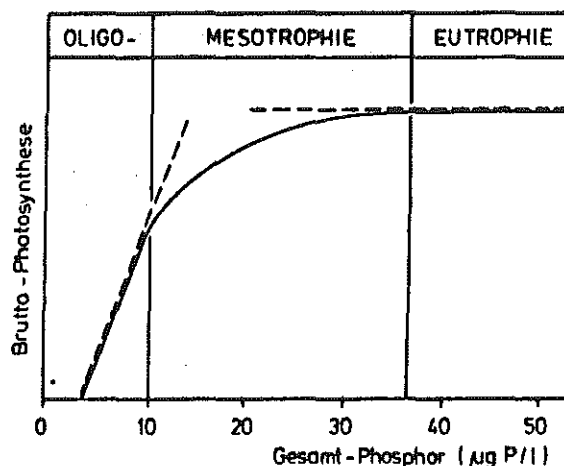
Bei diesem Modell gehen die Autoren von der Hypothese aus, daß das Wachstum von Algengesellschaften als Funktion des verfügbaren Phosphorangebotes durch allgemein anerkannte physiologische Modelle auf der Grundlage von nährstoffbezogenen Wachstumskoeffizienten beschrieben werden kann. Anhand umfangreicher

Felddaten einer 160 km langen Bucht des Lake Michigan kommen sie zu der folgenden Definition der Trophiebereiche:

- Oligotrophie: Bereich, in dem die Wachstumsrate linear mit der Zunahme der P-Konzentration ansteigt, wenn eine bestimmte Schwellenkonzentration überschritten ist.
- Mesotrophie: Übergangsbereich, in dem die Beziehung zwischen der Bruttphotosynthese und der P-Konzentration nicht mehr linear ist und einem Sättigungsbereich zuneigt.
- Eutrophie: Sättigungsbereich, in dem das Algenwachstum auf Erhöhung der P-Konzentration nicht mehr mit einer Zunahme reagiert.

Die folgende Abbildung veranschaulicht das.

Beziehung zwischen der Brutto-Photosynthese und der Gesamt-P-Konzentration in einem See und Zuordnung der trophischen Kategorien (nach AUER et al. 1986, verändert)



Ihre auf der Basis physiologischer Modelle erarbeiteten Grenzwerte liegen wie folgt:

Trophiebereiche und P-Konzentrationen (µg/l)

Trophiestufe	gelöster reaktiver Phosphor	Gesamt-Phosphor
Ultraoligotroph	< 0,5	< 4,3
Oligotroph	0,5 - 1,2	4,3 - 11,5
Mesotroph	1,2 - 8,0	11,5 - 37,5
Eutroph	> 8,0	> 37,5

Die Mittelwerte (MS 8-11, 1 m Tiefe) liegen im Lanker See mit 90 µg/l gelöstem P und 190 µg/l Gesamt-P sehr hoch im eutrophen Bereich.

10. Literatur

- Auer, M.T.,
Kieser, M. und
Canale, R.P. (1986):
Identification of critical nutrient levels through field verification of models for phosphorus and phytoplankton growth.
Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 379-388
- Berndt, R.K. (1983):
Die Bedeutung der Gewässer des östlichen Schleswig-Holstein als Rast- und Winterquartier für Wasservögel.
Corax 10: 1-248
- Brezonik, P.L. (1976):
Trophic classifications and Trophic State Indices.
Rept. No. ENV-07-76-01 Univ. Florida
- Carlson, R.E. (1977):
A trophic state index for lakes.
Limnol. Oceanogr. 22, no. 2: 361-369
- Dehus, P. (1981):
Vorstudie über das Artenvorkommen von Süßwasserfischen in Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung seltener Arten.
Inst. f. Meeresk. Univ. Kiel, Abt. Fischereibiologie
- (1983):
Ergänzungen von Daten zur Fischfauna Schleswig-Holsteins und ihre kartmäßige Darstellung.
Werkvertr. i.A. des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein

- Forsberg, C. und
Ryding, S.O. (1980):
Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 waste-receiving Swedish lakes.
Arch. Hydrob. 89: 189-207
- Gripp, K. (1953):
Die Entstehung der ostholsteinischen Seen und ihre Entwässerung.
Schr. Geogr. Inst. Univ. Kiel, Schmieder-Festband: 11-26
- (1964):
Erdgeschichte von Schleswig-Holstein.
Wachholtz Verlag Neumünster
- Grube, D. (1986):
Aufnahme und Kartierung der submersen makrophytischen Vegetation des Passader und des Lanker Sees.
Werkvertr. i.A. des Landesamtes für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein
- Henning, E. (1986):
Bewertung des Zustandes von Seen - eine Literaturstudie.
Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten S-H, D 7: 143 pp.
- Hofmann, W. (1980):
On morphological variation in *Keratella cochlearis* populations from Holstein lakes (northern Germany).
Hydrobiologia 73: 255-258
- (1981):
Limnologische Untersuchungen an Seen des Kreises Plön.
Jb. Heimatkunde Kr. Plön 11: 159-176
- Jaeckel, S. (1964):
Die Molluskenfauna eines Fluß- und Seensystems im Kreise Plön.
Faun. Mitt. Nordd. 2, H 5/6: 119-176

- Landesamt für Wasser-
haushalt und Küsten
Schleswig-Holstein (1986): Gütelängsschnitt Hagener Au und
Salzau.
A 62
- LAWA (1976): Gewässergütekarte Deutschlands
- Müller, H.E. (1976): Zur Morphologie pleistozäner See-
becken im westlichen schleswig-hol-
steinischen Jungmoränengebiet.
Zeitschr. f. Geomorphologie 20,
350-360
- Muuß, U. et al. (1973): Die Binnengewässer Schleswig-Hol-
steins.
Wachholtz Verlag Neumünster
- OECD (1982): Eutrophication of waters. Monitoring,
assessment and control.
OECD, Paris
- Poltz, A. (1980): Ökologische Untersuchungen zur
jahreszeitlichen und räumlichen
Populationsdynamik des Limnopsammons
an zwei holsteinischen Seen.
Diss. Univ. Kiel
- Puck, S. (1986): Faunistisch-floristische Bestands-
aufnahme am Lanker See.
Arbeit im Auftrag des Landesamtes
für Wasserhaushalt und Küsten S-H.
- Reinke, S. (1968): Die Entwicklung der alten Schwentine
in Ostholstein.
Schr. Naturw. Ver. S-H, 38: 73-92
- Schröder, R. und
Schröder, H. (1978): Ein Versuch zur Quantifizierung des
Trophiegrades von Seen.
Arch. Hydrob. 82: 240-262

- Stanschus-Attmannspacher, H. (1969): Die Entwicklung von Seeterassen in Schleswig-Holstein.
Schr. Naturw. Ver. S-H 1969: 13-28
- Thienemann, A. (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas.
Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung Stuttgart
- Tilzer, M.M. (1986): Welche Aussagen über ein Gewässer ermöglicht die Messung der Sichttiefe?
Vortrag, Tagung der Deutschen Ges. f. Limnol., Karlsruhe, 29.9.-1.10.86
- Treter, U. (1981): Zum Wasserhaushalt schleswig-holsteinischer Seengebiete.
Selbstverlag Inst. f. Physische Geographie der FU Berlin

11. Anlagenverzeichnis

- 11.1 Erläuterungen und Ergebnisteil
 - 11.1.1 Umrechnungsfaktoren und Methodik
 - 11.1.2 Kennziffer
 - 11.1.3 Wetter
 - 11.1.4 Farbe
 - 11.1.5 Geruch
 - 11.1.6 Trübung
 - 11.1.7 Gewässergüteindex chemisch
 - 11.1.8 Berechnung des Güteindex chemisch

- 11.2 Meßwerte an den Seemeßstellen
 - 11.2.1 Allgemeine Daten
 - 11.2.2 Farbe, Trübung, Geruch
 - 11.2.3 Sichttiefe
 - 11.2.4 Temperatur
 - 11.2.5 pH-Wert
 - 11.2.6 Sauerstoff
 - 11.2.7 Leitfähigkeit
 - 11.2.8 Chlorid

 - 11.2.9.1 anorganischer Kohlenstoff
 - 11.2.9.2 organischer Kohlenstoff

 - 11.2.10.1 Gesamtstickstoff
 - 11.2.10.2 Ammoniumstickstoff
 - 11.2.10.3 Nitrit-/Nitratstickstoff
 - 11.2.11.1 Gesamtphosphor
 - 11.2.11.2 gelöster reaktiver Phosphor
 - 11.2.12 Chlorophyll a
 - 11.2.13 Sedimentbeschaffenheit im Uferbereich
 - 11.2.14 Makrophyten

- 11.3 Meßwerte der Zu- und Abflüsse
- 11.3.1 Allgemeine Daten
- 11.3.2 Farbe, Trübung, Geruch
- 11.3.3 Wassertemperatur
- 11.3.4 pH-Wert
- 11.3.5 Leitfähigkeit
- 11.3.6 Chlorid
- 11.3.7 Sauerstoff
- 11.3.8 Anorganischer Kohlenstoff
- 11.3.9 Organischer Kohlenstoff
- 11.3.10.1 Gesamtstickstoff
- 11.3.10.2 Ammoniumstickstoff
- 11.3.10.3 Nitrit-/Nitratstickstoff
- 11.3.11.1 Gesamtphosphor
- 11.3.11.2 gelöster reaktiver Phosphor
- 11.3.12 Chlorophyll a an Meßstelle 3 und 7

11.1 Erläuterungen zum Ergebnisteil

11.1.1 Umrechnungsfaktoren und Methodik

Parameter		angeg. Einheit	Umrechnung	Methode
Temperatur		°C	+ 273,15 = K	DEV C 4
pH-Wert		-	-	DEV C 5.2
Leitfähigkeit		µS/cm	· 0,1 = mS/m	DEV C 8
Ungel. Stoffe/ Glühverl.		mg/l	· 1 = g/m³	DEV H 2
Sauerstoff	(O ₂)	mg/l	· 31,3 = mmol/m³	DEV G 2.1
BSB	(O ₂)	mg/l	· 31,3 = mmol/m³	DEV H 5
KMnO ₄ -Verbr.		mg/l	· 6,3 = mmol/m³	DEV H 4.1
Fäulnisfähigkeit		Stunden	-	DEV H 22.2
Gesamt-N	(N)	mg/l	· 71,4 = mmol/m³	Eisenreduktionsverf. n. Wagner
NH ₄ -N	(N)	mg/l	· 71,4 = mmol/m³	DEV E 5
NO ₃ -N	(N)	mg/l	· 71,4 = mmol/m³	DEV D 9
NO ₂ -N	(N)	mg/l	· 71,4 = mmol/m³	DEV D 10
PO ₄ -P	(P)	mg/l	· 32,3 = mmol/m³	DEV D 11
Ges. P	(P)	mg/l	· 32,3 = mmol/m³	DEV D 11
Kohlenstoff	(C)	mg/l	· 83,3 = mmol/m³	Carbon Analyzer
Chlorid	(Cl ⁻)	mg/l	· 28,2 = mmol/m³	DEV D 1
Chlorophyll a		µg/l	-	UNESCO-Methode

11.1.2 Kennziffer

Gekennzeichnet werden die Meßstellen durch die statistischen Kennziffern der Gemeinden Schleswig-Holstein, einer Schlüsselnummer der Art der Probe und einer laufenden Nummer.

Daraus ergibt sich:

Ziffer 1 - 2 : zweistellige Kennziffer des Kreises oder der kreisfreien Stadt

Ziffer 3 - 4 - 5 : dreistellige Kennziffer der Gemeinde oder des Ortsteiles

Ziffer 6 : Art der Probe, die wie folgt verschlüsselt ist:
5 = oberirdisches Gewässer
8 = Abwassereinleitung

Ziffer 7 und
folgende : Meßstellennummer

Wetter, Farbe, Geruch und Trübung werden im Ergebnisteil ebenfalls verschlüsselt eingetragen.

11.1.3 Wetter

Die erste Zahl gibt das Wetter in der Stunde der Probeentnahme, die zweite Zahl das Wetter in den 12 Stunden vor der Probeentnahme an. Dabei bedeutet: 1 = kein, 2 = leichter, 3 = mittlerer, 4 = starker Niederschlag, 5 = Schneeschmelze.

11.1.4 Farbe (filtrierte Probe):

Die Ergebnisse werden in einer zweistelligen Zahl angegeben, dabei entspricht die erste Zahl der Farbstärke und die zweite dem Farbton:

<u>Stärke:</u>	1 farblos	<u>Farbton:</u>	1 weiß
	3 sehr schwach		2 gelb
	5 schwach		3 orange
	7 mittel		4 rot
	9 stark		5 violett
	0 sonstige		6 blau
			7 grün
			8 braun
			9 schwarz
			0 sonstige

11.1.5 Geruch:

Stärke: 1 ohne

3 sehr schwach

5 schwach

7 mittel

9 stark

0 sonstige

Art: 1 Gewürze

2 Erde, Torf, Moder

3 Jauche, Silage

4 Fisch, Tran

5 Urin, Fäkalien

6 org. Säuren

7 Mineralöl-Produkte

8 Chlor

9 Schwefelwasserstoff,
Mercaptan

11.1.6 Trübung:

Stärke: 1 ohne

3 sehr schwach (fast klar)

5 schwach

7 mittel

9 stark (undurchsichtig)

0 sonstige

11.1.7 Gewässergüteindex chemisch

Der Gewässergüteindex chemisch zeigt die Belastung eines Gewässers mit Nährstoffen und organischen Inhaltsstoffen an.

Die Berechnung erfolgt durch Mittelwertbildung aus den Indizes nachfolgend aufgeführter Parameter:

organisch gebundener Kohlenstoff, unfiltriert, filtriert

Gesamtstickstoff unfiltriert, filtriert

Ammoniumstickstoff

Gesamtposphor unfiltriert, filtriert

Phosphatphosphor

(CSB unfiltriert)

Sofern C-, N- und P-Werte von unfiltrierten und filtrierten Proben vorliegen, werden diese jeweils mit dem arithmetischen Mittel beider Indizes in den Güteindex chemisch einbezogen.

Der Gewässergüteindex chemisch als Maß der Belastung eines Gewässers mit organischen Stoffen sowie mit Nährsalzen kann wie folgt interpretiert werden:

- 1,0 - 1,4 nicht belastet bis sehr gering belastet
- 1,5 - 1,7 kaum belastet
- 1,8 - 2,2 mäßig belastet
- 2,3 - 2,6 deutlich belastet
- 2,7 - 3,1 stark belastet
- 3,2 - 3,4 sehr stark belastet
- 3,5 - 4,0 außerordentlich stark belastet

11.1.8 Berechnung des Güteindex chemisch

organ. C (TOC)

unfiltriert

<u>C mg/l</u>	<u>Index</u>
0 - 4	1,0 - 1,6
4 - 10	1,6 - 2,2
10 - 15	2,2 - 2,6
15 - 20	2,6 - 2,9
20 - 45	2,9 - 4,0
> 45	4,0

organ. C (DOC)

filtriert

<u>C mg/l</u>	<u>Index</u>
0 - 4	1,0 - 1,8
4 - 10	1,8 - 2,4
10 - 15	2,4 - 2,8
15 - 22	2,8 - 3,2
22 - 40	3,2 - 4,0
> 40	4,0

Gesamt-Stickstoff

unfiltriert

N mg/l	Index
0 - 2	1,0 - 1,5
2 - 5	1,5 - 2,0
5 - 10	2,0 - 2,5
10 - 15	2,5 - 3,0
15 - 25	3,0 - 4,0
> 25	4,0

filtriert:

N mg/l	Index
0 - 2	1,0 - 1,6
2 - 5	1,6 - 2,2
5 - 10	2,2 - 2,8
10 - 21	2,8 - 4,0
> 21	4,0

Ammonium-Stickstoff

N mg/l	Index
0 - 0,4	1,0 - 2,2
0,4 - 0,8	2,2 - 2,7
0,8 - 1,6	2,7 - 2,9
1,6 - 3,1	2,9 - 3,2
3,1 - 6,2	3,2 - 3,5
6,2 - 12,4	3,5 - 4,0
> 12,4	4,0

Gesamt-Phosphor

unfiltriert

P mg/l	Index
0 - 0,4	1,0 - 2,0
0,4 - 1,0	2,0 - 2,8
1,0 - 1,5	2,8 - 3,2
1,5 - 2,0	3,2 - 3,6
2,0 - 2,5	3,6 - 4,0
> 2,5	4,0

filtriert:

P mg/l	Index
0 - 0,2	1,0 - 2,0
0,2 - 0,6	2,0 - 2,7
0,6 - 1,2	2,7 - 3,3
1,2 - 2,2	3,3 - 4,0
> 2,2	4,0

Phosphat-Phosphor

P mg/l	Index
0 - 0,1	1,0 - 2,0
0,1 - 0,5	2,0 - 2,8
0,5 - 1,0	2,8 - 3,3
1,0 - 2,0	3,3 - 4,0
2,0	4,0

<u>O₂ mg/l</u>	<u>Index</u>
0 - 10	1,0 - 1,6
10 - 30	1,6 - 2,3
30 - 50	2,3 - 2,8
50 - 90	2,8 - 3,5
90 - 120	3,5 - 4,0
> 120	4,0

CSB (unfiltriert) wird nur alternativ für den TOC verwendet,
wenn der TOC fehlt

11.2.1 Allgemeine Daten

MS 8

Datum	Uhrzeit	Luft-		Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
		Nieder- schlag	tempe- ratur			
23.04.86	13.00	2/2	6,9	stark	SO	2
14.05.	14.30	2/2	11,9	stark	S	2
19.06.	14.45	1/1	19,3	aufgelockert	SW	3-4
30.07.	14.00	1/4	18,9	aufgelockert	SW	3-4
03.09.	12.30	1/3	11,0	-	SW	2-3
17.09.	15.00	1/1	13,8	-	-	schwach
23.10.	14.00	3/4	6,3	-	W	7-8
26.11.	14.15	1/2	11,5	-	SW	6-7
18.12.	13.30	1/2	7,1	-	NW	6-7

MS 9

Datum	Uhrzeit	Luft-		Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
		Nieder- schlag	tempe- ratur			
23.04.86	14.45	1/2	7,8	stark	SO	2
14.05.	13.00	2/2	13,7	stark	S	3-4
19.06.	13.45	1/1	18,1	aufgelockert	SW	3-4
30.07.	12.00	1/4	19,0	aufgelockert	SW	3-4
03.09.	11.00	1/3	11,6	-	SW	2-3
17.09.	13.00	1/1	12,6	-	NW	3-4
23.10.	12.30	3/4	6,3	-	W	7-8
26.11.	12.30	1/2	11,3	-	SW	6-7
18.12.	12.00	2/2	6,5	-	NW	6-7

11.2.1 Allgemeine Daten

MS 10

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- tempe- ratur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
23.04.86	10.15	2/1	6,9	stark	SO	2
14.05.	9.45	1/2	12,0	stark	S	2-3
19.06.	10.00	1/1	15,4	aufgelockert	SW	3-4
30.07.	10.00	1/4	18,0	aufgelockert	SW	3-4
03.09.	9.30	1/3	11,5	-	SW	2-3
17.09.	9.30	1/1	10,3	-	-	schwach
23.10.	10.00	3/4	5,8	-	W	7-8
26.11.	9.30	1/2	11,3	-	SW	5-6
18.12.	10.00	2/2	6,3	-	SW	6-7

MS 11

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- tempe- ratur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
23.04.86	12.00	2/2	6,4	stark	SO	2
14.05.	11.00	1/2	13,7	stark	S	3-4
19.06.	12.00	1/1	17,1	aufgelockert	SW	3-4
30.07.	15.15	1/4	19,2	aufgelockert	SW	3-4
03.09.	14.00	1/3	11,0	-	SW	2-3
17.09.	12.00	1/1	12,1	-	NW	2-3
23.10.	15.30	3/4	5,5	-	W	7-8
26.11.	11.00	1/2	11,4	-	SW	5-6
18.12.	11.30	1/2	6,5	-	NW	-

11.2.2 Farbe, Trübung, Geruch

Datum	Tiefe (m)	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
23.04.86	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
14.05.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
19.06.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/79	1/3/1	1/3/1
30.07.	1	1/5/1	1/3/1	1/3/1	1/5/1
	4,5	1/5/1	1/3/99	1/3/1	1/5/1
03.09.	1	1/5/1	1/5/1	1/5/1	1/5/1
	4,5	1/5/1	1/3/99	1/5/1	1/5/1
17.09.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
23.10.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
26.11.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
18.12.	1	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1
	4,5	1/3/1	1/3/1	1/3/1	1/3/1

11.2.3 Sichttiefe (m)

<u>Datum</u>	<u>MS 8</u>	<u>MS 9</u>	<u>MS 10</u>	<u>MS 11</u>
23.04.86	1,75	1,75	1,75	1,75
14.05.	1,25	1,25	1,25	1,25
19.06.	1,25	1,25	1,25	1,25
30.07.	0,60	0,60	0,80	0,75
03.09.	0,75	0,75	1,25	0,75
17.09.	1,00	1,20	1,10	1,00
23.10.	1,50	1,50	1,50	1,50
26.11.	2,50	2,50	2,50	2,50
18.12.	3,00	3,00	3,50	3,00

11.2.4 Wassertemperatur (°C)

Meßstelle MS 8

1986

Tiefe/Datum 23.4. 14.5. 19.6. 30.7. 3.9. 17.9. 23.10. 26.11. 18.12.
(m)

1	7,5	14,1	21,1	19,2	13,4	13,2	8,7	6,3	2,8
2	7,4	13,9	20,8	19,1		12,5			
3	7,3	13,8	20,7	18,8		12,1			
4	7,2	13,7	20,6	18,8		11,9			
5	7,2	13,6	20,5	18,8	13,4	11,9	8,7	6,3	2,8

Meßstelle MS 9

1986

Tiefe/Datum 23.4. 14.5. 19.6. 30.7. 3.9. 17.9. 23.10. 26.11. 18.12.
(m)

1	7,4	13,7	20,2	18,3	13,4	12,5	8,6	6,2	2,8
2	7,4	13,7	20,2			12,3		6,2	
3	7,3	13,7	20,2			12,1		6,2	
4	7,2	13,6	20,2			12,0		6,1	
5		13,6	18,6	18,3		12,0			
6		13,6	16,8	16,7		11,9			
7		13,4	15,4	16,5		11,9			
8		10,9	14,6	16,4		11,8			
9		8,6	14,4	16,2					
10		7,9	14,1	15,5					
11		7,5	13,4	12,8					
12		7,5	12,1	10,1					
13		7,4	9,6	8,3					
14		7,2	8,2	7,8	13,4	11,8			
15			7,8	7,4	13,3	11,7			
16			7,5	7,2	13,3	11,7			
17			7,3	7,1	9,2	11,5			
18			7,2	7,1	7,5	11,5			
19	7,2	7,2	7,2	7,1	7,5	11,4	8,6	6,1	2,8

11.2.4 Wassertemperatur (°C)

Meßstelle MS 10

1986

Tiefe/Datum 23.4. 14.5. 19.6. 30.7. 3.9. 17.9. 23.10. 26.11. 18.12.
(m)

1	7,3	13,6	20,4	18,5	13,4	12,1	8,4	6,4	2,8
2	7,2		20,4	18,5		12,0			
3			20,3	18,4					
4			19,2	18,3				6,4	
5	7,2	13,6	16,6	18,2	13,4	12,0	8,4	6,2	2,8

Meßstelle MS 11

1986

Tiefe/Datum 23.4. 14.5. 19.6. 30.7. 3.9. 17.9. 23.10. 26.11. 18.12.
(m)

1	7,1	13,4	20,0	17,8	13,4	12,1	8,6	6,1	2,8
2		13,3	20,0	17,8		11,9			
3		13,3	19,3	17,3		11,9			
4	7,1	13,2	18,6	17,1		11,8			
5	7,0	12,7	16,6	16,7	13,4	11,7	8,6	6,1	2,8

11.2.5 pH-Wert

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	9,1	9,2	9,2	9,1
14.05.	8,8	8,7	8,8	8,6
19.06.	9,0	9,0	9,0	8,9
30.07.	9,5	9,4	9,1	9,2
03.09.	8,8	8,8	8,6	8,7
17.09.	9,0	8,9	9,0	8,8
23.10.	8,2	8,3	8,2	8,3
26.11.	8,1	8,1	8,0	8,1
18.12.	8,1	8,1	8,0	8,1

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	9,1	9,1	9,1	9,1
14.05.	8,6	8,0	8,8	8,4
19.06.	8,9	7,6	7,7	8,2
30.07.	9,3	7,5	9,1	8,6
03.09.	8,7	7,4	8,6	8,7
17.09.	8,8	8,9	8,9	8,7
23.10.	8,2	8,3	8,2	8,3
26.11.	8,1	8,1	8,0	8,1
18.12.	8,1	8,1	8,0	8,1

11.2.6 Sauerstoffgehalt G (mg/l) und Sauerstoffsättigung S (%)

Datum	Tiefe	MS 8		Tiefe	MS 9		Tiefe	MS 10		Tiefe	MS 11	
	(m)	G	S	(m)	G	S	(m)	G	S	(m)	G	S
23.04.86	1	16,0	138	1	14,8	127	1	15,7	134	1	15,0	128
	4,5	14,5	123	18,5	14,0	119	5,5	15,4	131	5,5	14,7	129
14.05.	1	11,0	110	1	10,5	104	1	9,9	98	1	10,3	102
	4,5	9,4	93	18,5	5,4	46	5,5	10,3	102	5,5	9,4	92
19.06.	1	11,7	135	1	10,8	123	1	10,8	123	1	11,0	124
	4,5	11,6	132	18,5	0,9	8	5,5	4,1	43	5,5	7,6	80
30.07.	1	13,4	149	1	12,6	137	1	12,0	132	1	11,3	122
	4,5	12,0	132	18,5	<0,1	<1	5,5	11,2	122	5,5	6,1	64
03.09.	1	9,8	97	1	9,4	93	1	9,9	98	1	9,7	95
	4,5	9,2	90	18,5	<0,1	<1	5,5	9,8	97	5,5	9,5	94
17.09.	1	12,2	120	1	10,4	100	1	13,1	125	1	10,6	102
	4,5	10,5	100	18,5	10,9	103	5,5	11,7	112	5,5	9,5	90
23.10.	1	8,6	76	1	8,8	78	1	7,9	69	1	9,0	79
	4,5	8,5	75	18,5	8,5	75	5,5	9,2	81	5,5	8,5	75
26.11.	1	11,1	92	1	11,1	92	1	10,8	90	1	10,9	90
	4,5	11,1	93	18,5	11,1	91	5,5	10,6	88	5,5	11,1	92
18.12.	1	12,3	93	1	11,7	89	1	11,9	91	1	12,1	92
	4,5	12,4	94	18,5	12,6	96	5,5	11,9	90	5,5	11,9	90

11.2.7 Leitfähigkeit (µS/cm)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	500	510	510	510
14.05.	470	470	480	480
19.06.	480	480	490	480
30.07.	440	440	470	450
03.09.	470	480	500	470
17.09.	480	490	500	490
23.10.	510	510	520	500
26.11.	520	520	540	520
18.12.	540	540	530	540

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	510	510	510	510
14.05.	470	520	480	480
19.06.	480	550	500	490
30.07.	440	560	470	460
03.09.	480	570	490	470
17.09.	490	500	500	490
23.10.	510	510	520	510
26.11.	530	530	530	530
18.12.	540	540	540	540

11.2.8 Chlorid (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
<u>Datum/Tiefe</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>
23.04.86	50	50	53	54
14.05.	54	53	53	53
19.06.	54	54	53	58
30.07.	57	54	53	58
03.09.	57	57	66	56
17.09.	56	56	57	56
23.10.	57	57	60	57
26.11.	55	56	57	56
18.12.	56	57	57	57

<u>Datum/Tiefe</u>	<u>4,5m</u>	<u>18,5m</u>	<u>5,5m</u>	<u>5,5m</u>
23.04.86	50	49	51	49
14.05.	53	53	54	52
19.06.	50	50	53	51
30.07.	54	54	56	54
03.09.	56	53	60	59
17.09.	56	57	58	56
23.10.	57	58	58	57
26.11.	56	56	58	56
18.12.	57	56	57	55

11.2.9.1 Kohlenstoff; anorganisch, unfiltriert (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
<u>Datum/Tiefe</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>
23.04.86	30	29	29	29
14.05.	31	33	34	34
19.06.	26	26	27	25
30.07.	17	19	22	19
03.09.	24	25	25	25
17.09.	24	24	23	24
23.10.	29	27	32	29
26.11.	31	30	30	31
18.12.	30	30	29	30

<u>Datum/Tiefe</u>	<u>4,5m</u>	<u>18,5m</u>	<u>5,5m</u>	<u>5,5m</u>
23.04.86	30	29	29	29
14.05.	33	39	32	33
19.06.	26	37	31	27
30.07.	21	43	20	22
03.09.	24	46	25	24
17.09.	23	24	23	-
23.10.	28	29	29	29
26.11.	30	30	29	30
18.12.	30	30	29	30

11.2.9.2 Kohlenstoff, organisch, filtriert (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
<u>Datum/Tiefe</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>
23.04.86	7	7	8	7
14.05.	8	7	8	6
19.06.	8	7	8	7
30.07.	8	9	7	10
03.09.	8	8	7	7
17.09.	8	8	8	8
23.10.	7	8	6	7
26.11.	7	8	7	7
18.12.	6	8	6	10

<u>Datum/Tiefe</u>	<u>4,5m</u>	<u>18,5m</u>	<u>5,5m</u>	<u>5,5m</u>
23.04.86	7	8	8	7
14.05.	6	7	7	6
19.06.	8	7	7	7
30.07.	8	8	9	9
03.09.	8	7	8	8
17.09.	8	7	8	-
23.10.	8	7	7	7
26.11.	8	7	7	7
18.12.	6	7	6	8

11.2.10.1 Gesamtstickstoff unfiltriert/filtriert (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
<u>Datum/Tiefe</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>	<u>1,0m</u>
23.04.86	1,46/-	1,48/-	1,32/-	1,33/-
14.05.	0,93/0,59	0,85/0,54	0,83/0,54	0,81/0,54
19.06.	1,09/0,71	1,06/0,71	1,00/0,69	1,02/0,68
30.07.	2,40/1,13	2,20/1,07	1,64/0,92	1,89/1,07
03.09.	1,52/0,69	1,47/0,65	1,17/0,70	1,44/0,79
17.09.	1,27/0,82	1,19/0,82	1,16/0,80	1,35/0,99
23.10.	1,04/0,76	1,21/0,79	1,14/0,76	1,28/0,79
26.11.	1,64/1,33	1,74/1,40	1,56/1,41	1,71/1,4
18.12.	1,58/1,43	1,58/1,49	1,55/1,40	1,67/1,4

<u>Datum/Tiefe</u>	<u>4,5m</u>	<u>18,5m</u>	<u>5,5m</u>	<u>5,5m</u>
23.04.86	1,36/-	1,40/-	1,30/-	1,30/-
14.05.	0,83/0,55	1,37/1,25	0,84/0,55	0,84/0,55
19.06.	1,08/0,69	2,67/2,53	0,96/0,67	1,02/0,69
30.07.	2,30/1,02	4,50/4,24	1,61/0,76	2,10/1,48
03.09.	1,47/0,65	5,12/4,71	1,04/0,70	1,45/0,72
17.09.	1,36/0,78	1,52/0,85	1,27/0,66	1,01/0,80
23.10.	1,23/0,76	1,21/0,81	1,11/0,80	1,42/0,78
26.11.	1,64/1,44	1,74/1,57	1,68/1,57	1,67/1,42
18.12.	1,64/1,46	1,58/1,43	1,49/1,43	1,58/1,46

11.2.10.2 Ammoniumstickstoff (NH₄-N, mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	0,038	<0,005	0,011	0,016
14.05.	0,011	0,022	<0,005	<0,005
19.06.	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
30.07.	<0,050	<0,050	<0,050	0,120
03.09.	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
17.09.	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
23.10.	0,068	<0,050	<0,050	0,075
26.11.	0,084	0,072	0,096	0,072
18.12.	0,054	0,070	0,050	0,065

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	0,015	0,024	<0,2	0,015
14.05.	0,023	0,360	<0,050	<0,005
19.06.	<0,050	1,760	<0,050	<0,050
30.07.	<0,050	2,890	<0,050	0,460
03.09.	<0,050	3,860	<0,050	<0,050
17.09.	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
23.10.	0,075	<0,050	<0,050	0,062
26.11.	0,084	0,084	0,090	0,066
18.12.	0,060	0,050	0,050	0,065

11.2.10.3 Nitrat-/Nitritstickstoff (NO₃+NO₂)-N (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	0,33	0,33	0,30	0,33
14.05.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
19.06.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
30.07.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
03.09.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
17.09.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
23.10.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
26.11.	0,75	0,79	0,87	0,79
18.12.	0,82	0,89	0,86	0,90

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	0,33	0,33	0,30	0,33
14.05.	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
19.06.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
30.07.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
03.09.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
17.09.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
23.10.	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
26.11.	0,67	0,77	0,83	0,79
18.12.	0,82	0,87	0,84	0,88

11.2.11.1 Gesamtphosphor unfiltriert/filtriert (mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	0,07/-	0,08/-	0,08/-	0,06/-
14.05.	0,07/0,02	0,06/0,01	0,08/0,02	0,06/0,01
19.06.	0,16/0,09	0,15/0,09	0,13/0,08	0,16/0,09
30.07.	0,53/0,31	0,49/0,31	0,39/0,26	0,48/0,34
03.09.	0,36/0,28	0,35/0,27	0,20/0,13	0,34/0,27
17.09.	0,27/0,13	0,28/0,19	0,15/0,09	0,28/0,22
23.10.	0,20/0,16	0,20/0,16	0,14/0,10	0,20/0,14
26.11.	0,10/0,08	0,09/0,08	0,10/0,09	0,10/0,07
18.12.	0,11/0,08	0,11/0,08	0,13/0,12	0,11/0,08

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	0,05/-	0,06/-	0,06/-	0,06/-
14.05.	0,06/0,01	0,12/0,10	0,08/0,02	0,08/0,03
19.06.	0,16/0,10	0,94/0,84	0,25/0,20	0,25/0,19
30.07.	0,52/0,30	1,38/1,31	0,38/0,24	0,57/0,44
03.09.	0,35/0,26	1,73/1,70	0,19/0,14	0,35/0,26
17.09.	0,27/0,20	0,22/0,10	0,17/0,06	0,27/0,20
23.10.	0,21/0,16	0,20/0,16	0,14/0,09	0,20/0,15
26.11.	0,09/0,07	0,09/0,08	0,09/0,08	0,10/0,06
18.12.	0,11/0,08	0,11/0,09	0,14/0,12	0,11/0,08

11.2.11.2 Gelöster reaktiver Phosphor ($\text{PO}_4\text{-P}$, mg/l)

	MS 8	MS 9	MS 10	MS 11
Datum/Tiefe	1,0m	1,0m	1,0m	1,0m
23.04.86	0,008	0,013	0,020	0,029
14.05.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
19.06.	0,065	0,068	0,054	0,072
30.07.	0,200	0,210	0,170	0,240
03.09.	0,250	0,240	0,110	0,250
17.09.	0,082	0,086	0,083	0,120
23.10.	0,120	0,110	0,055	0,096
26.11.	0,040	0,043	0,068	0,040
18.12.	0,055	0,042	0,097	0,055

Datum/Tiefe	4,5m	18,5m	5,5m	5,5m
23.04.86	0,010	0,011	0,020	0,009
14.05.	<0,005	0,082	<0,005	0,009
19.06.	0,068	0,790	0,160	0,160
30.07.	0,210	1,060	0,220	0,320
03.09.	0,250	1,530	0,110	0,240
17.09.	0,094	0,031	0,019	0,110
23.10.	0,120	0,100	0,058	0,100
26.11.	0,043	0,049	0,059	0,034
18.12.	0,058	0,062	0,094	0,055

11.2.12 Chlorophyll a ($\mu\text{g/l}$) in 1 m Tiefe

<u>Datum</u>	<u>MS 8</u>	<u>MS 9</u>	<u>MS 10</u>	<u>MS 11</u>
23.04.86	27,1	26,1	33,5	25,7
14.05.	35,0	30,3	32,2	28,9
19.06.	15,5	12,6	13,3	10,4
30.07.	166,5	148,8	78,4	88,8
03.09.	72,5	71,0	48,3	73,0
17.09.	40,0	47,7	41,1	39,6
23.10.	6,3	7,4	3,0	8,9
26.11.	18,1	18,1	7,8	21,1
18.12.	17,8	17,0	4,4	20,4

11.2.13 Lanker See

Substrattypen im Tiefenbereich der submersen Makrophyten

Aufnahme	Typ	Aufnahme	Typ	Aufnahme	Typ
1	A	41	BE	81	EF
2	A	42	BE	82	EF
3	A	43	BE	83	CEF
4	A	44	BE	84	E
5	A	45	A	85	E
6	A	46	A	86	E
7	A	47	A	87	E
8	BDE	48	CD	88	BE
9	BDE	49	CD	89	BE
10	BDE	50	CD	90	BE
11	E	51	CD	91	BE
12	E	52	CD	92	E
13	DE	53	A	93	E
14	DE	54	E	94	E
15	AD	55	E	95	E
16	AD	56	E	96	A
17	AB	57	E	97	A
18	AB	58	E	98	A
19	AB	59	AB	99	A
20	AB	60	AB	100	E
21	AB	61	AB	101	D
22	AB	62	DE	102	D
23	AB	63	A	103	D
24	DE	64	A	104	D
25	A	65	A	105	D
26	A	66	A	106	BDE
27	A	67	A	107	BDE
28	A	68	A	108	BDE
29	A	69	A	109	BDE
30	A	70	A	110	BE
31	A	71	CE	111	A
32	A	72	CE		
33	A	73	CE		
34	A	74	A		
35	BDE	75	CE		
36	BDE	76	CE		
37	BDE	77	CE		
38	A	78	CE		
39	A	79	CE		
40	A	80	CE		

A Gyttja
 B kl. Äste, Detritus
 C kl. Steine
 D Muschelschill
 E Sand
 F gr. Steine

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.
AUFNAHME SPECIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CERATOPHYLLUM DEMERSUM								0.8-1.0	1.0-1.2	1.0-1.2
								3	2	3
FONTINALIS ANTIPYRETICA									1.2-1.5	
									2	
NUPHAR LUTEUM	0.6-0.8	0.4-0.6		0.4-0.6						
	2	3		3						
POTAMOGETON CRISPUS										1.0-1.2
										2
POTAMOGETON PECTINATUS	0.6-1.3	0.6-1.3	0.4-1.6	0.4-1.6	0.6-1.4	0.6-1.6	0.6-1.4	0.6-1.4	0.9-1.4	0.9-1.6
	5	6	6	5	6	6	5	4	4	7
RANUNCULUS CIRCINATUS				0.8-1.4			0.8-1.2	0.8-1.2		
				3			3	3		

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.	19.07.
AUFNAHME SPECIES	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CERATOPHYLLUM DEMERSUM					0.8-1.2					1.0-1.4
					2					3
ELODEA CANADENSIS	0.6-1.3		0.8-1.0					0.4-1.6	0.4-1.6	0.6-1.7
	4		2					4	4	3
HYDROPHYLLUM SPICATUM	0.9-1.2									
	3									
RUPHAR LUTEUM					0.5-0.6		0.4-1.2			0.6-0.8
					3		3			3
NYMPHAEA ALBA							0.4-1.4			
							3			
POTAMOGETON COMPRESSUS					0.8-1.0					
					2					
POTAMOGETON CRISPUS	1.0-1.3		0.8-1.2	0.8-1.2						
	3		3	3						
POTAMOGETON LUCENS	0.6-1.1									
	4									
POTAMOGETON PECTINATUS	0.6-1.4	0.2-1.6	0.6-1.2	0.6-2.0	0.6-2.0	0.4-1.4			0.8-1.2	
	3	5	3	3	3	4			3	
POTAMOGETON PERFOLIATUS	0.6-1.1									
	4									
RAMUNCULUS AQUATILIS							1.4-1.6	0.4-1.6	0.8-1.2	0.6-1.4
							3	4	4	5
RAMUNCULUS CIRCINATUS	0.9-1.6		0.6-1.2	0.6-1.8	0.6-1.8	0.4-1.4			0.8-1.2	
	5		5	5	5	4			3	

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.
AUFNAHME SPECIES	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CERATOPHYLLUM DEMERSUM	0.8-1.0							0.8-1.0		
	3							3		
CHARA sp.									0.6-0.9	
									2	
ELODEA CANADENSIS						0.5-1.0		0.4-1.1		
						3		4		
FONTINALIS ANTIPYRETICA			0.3-0.6					0.4-0.6		0.8-1.0
			2					2		2
NUPHAR LUTEUM								0.6-0.8	0.6-0.8	
								4	2	
POTAMOGETON PECTINATUS	0.2-1.2	0.2-1.2	0.3-1.4	0.3-1.2	0.4-1.1	0.3-1.6	0.3-1.0	0.4-1.1	0.6-1.4	0.6-1.4
	7	6	7	6	6	6	6	3	6	6
RANUNCULUS AQUATILIS			0.2-1.0	0.3-0.8		0.5-1.0	0.3-1.0			
			2	3		3	3			
RANUNCULUS CIRCINATUS							0.3-1.0	0.5-0.8	0.8-1.2	0.8-1.2
							3	4	3	3

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.	20.07.
AUFNAHME SPECIES	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
CERATOPHYLLUM DEMERSUM				0.6-1.2						0.8-1.2
				3						2
ELOBEA CANADENSIS	0.8-1.2	0.2-0.6		0.6-1.4					0.6-1.4	0.6-1.4
	2	2		2					3	3
FONTINALIS ANTIPYRETICA	0.3-1.2									
	3									
NUPHAR LUTEUM	0.8-1.0	0.4-0.6					0.6-0.8	0.6-0.8		
	2	2					2	3		
HYMPHAEA ALBA									0.8-1.0	
									2	
POTAMOGETON CRISPUS							0.8-1.0	0.8-1.0	0.8-1.0	
							3	3	4	
POTAMOGETON LUCENS	0.6-1.0									
	2									
POTAMOGETON PECTINATUS	0.3-1.4	0.2-0.6	0.2-0.8	0.6-1.4	0.3-1.4	0.4-1.2	0.6-1.4	0.6-1.4	0.6-1.4	0.6-1.4
	5	5	5	5	5	5	6	6	5	4
POTAMOGETON PERFOLIATUS					0.8-1.2					
					5					
RANUNCULUS AQUATILIS	0.4-1.2			0.6-1.2		0.4-1.2	0.6-1.2	0.8-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2
	2			4		4	4	3	4	5
RANUNCULUS CIRCINATUS	0.3-1.2	0.2-0.6		0.6-1.2	0.3-1.3	0.4-1.2	0.6-1.2	0.8-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2
	4	5		3	3	4	3	2	4	5

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.	21.07.
AUFNAHME SPECIES	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
CERATOPHYLLUM DEMERSUM	0.6-0.8									
	3									
ELODEA CANADENSIS	0.8-1.2						0.4-0.6			
	2						2			
NUPHAR LUTEUM				0.6-0.8	0.3-0.8					
				2	4					
POTAMOGETON PECTINATUS	0.3-1.2	0.4-1.2		0.6-1.1	0.3-0.9	0.4-1.1	0.4-0.6	0.4-1.0	0.3-0.7	0.3-1.5
	4	5		4	3	3	4	6	5	6
RAMUNCULUS AQUATILIS	0.3-1.2		0.4-1.2		0.3-0.9					
	4		4		2					
RAMUNCULUS CIRCINATUS	0.3-1.2		0.4-1.2	0.6-0.8	0.3-0.9					
	4		4	3	3					

[illegible]

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.
AUFNAHME	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
SPECIES										
CERATOPHYLLUM DEMERSUM								0.6-0.8		0.8-1.0
								2		3
ELOBEA CANADENSIS						0.8-1.2		0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2
						2		3	3	4
FONTINALIS ANTIPIRETICA							0.8-1.2	0.8-1.2	0.8-1.2	
							2	2	2	
MUPHAR LUTEUM			0.6-0.8	0.6-0.8						
			2	2						
POTAMOGETON CRISPUS						0.8-1.2	0.8-1.0	0.8-1.2		
						3	3	3		
POTAMOGETON LUCENS									0.8-1.0	
									2	
POTAMOGETON PECTINATUS	0.6-1.4			0.8-1.4	0.8-1.4		0.8-1.2	0.8-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2
	3			2	2		6	5	3	6
POTAMOGETON PERFOLIATUS		0.6-0.8								
		3								
RAMUNCULUS AQUATILIS						0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.0	0.6-1.4
						3	4	4	3	3
RAMUNCULUS CIRCINATUS						0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.2	0.6-1.4	0.6-1.4
						4	5	5	5	5

11.2.14

LANKER SEE

DATUM	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.	22.07.
AUFNAHME SPECIES	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
CERATOPHYLLUM DEMERSUM		0.4-0.9								
		3								
ELODEA CANADENSIS	0.5-0.9						0.6-0.8			
	3						3			
NUPHAR LUTEUM			0.9-1.3				0.6-0.8		0.6-0.8	0.6-0.8
			3				2		3	3
NYMPHAEA ALBA									0.6-0.8	
									3	
POTAMOGETON PECTINATUS	0.4-0.9	0.4-0.9	0.3-0.9	0.3-0.9	0.8-1.3	0.3-1.2	0.6-0.8	0.2-0.6		
	4	3	3	5	3	6	3	4		
POTAMOGETON PERFORIATUS		0.4-0.8			0.8-1.4	0.8-1.2				
		2			5	5				
RANUNCULUS AQUATILIS							0.6-0.8	0.3-0.6		
							4	5		
RANUNCULUS CIRCINATUS	0.4-0.9	0.4-0.9					0.6-0.8	0.3-0.6		
	2	3					4	5		

11.2.14

LANKER SEE

DAYUM	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.	23.07.
AUFNAHME SPECIES	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
ELOBEA CANADENSIS		0.4-0.8	0.4-0.8				0.3-1.2			
		2	2				4			
NUPHAR LUTEUM		0.4-0.8								
		2								
POTAMOGETON CRISPUS							0.6-0.8			
							4			
POTAMOGETON LUCENS					0.3-1.4	0.6-1.4	0.6-0.8			
					4	4	4			
POTAMOGETON PECTINATUS	0.3-0.8	0.3-1.1	0.3-1.0	0.3-1.2	0.3-1.2	0.3-1.2	0.3-1.2	0.2-1.5	0.2-1.6	0.2-1.6
	3	3	4	5	5	4	3	6	5	7
POTAMOGETON PERFOLIATUS					0.3-1.4	0.3-1.4				
					6	6				
RANUNCULUS AQUATILIS	0.5-0.8	0.3-0.8	0.3-0.8		0.3-1.2		0.3-1.2			
	3	3	4		3		3			
RANUNCULUS CIRCINATUS		0.4-0.8	0.3-0.8		0.3-1.2	0.3-1.2	0.3-1.2			
		2	3		4	4	4			

11.2.14

LANKER SEE

[illegible]

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 1

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.02.86	8.50	1/1	-4,5	bewölkt	NO	6
24.03.	8.40	1/1	4,0	bewölkt	SO	7
16.04.	8.50	1/2	9,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	10.05	1/1	15,2	bewölkt	SO	5 - 6
23.06.	9.30	1/1	19,0	heiter	NO	3
07.07.	10.00	1/1	15,5	heiter	W	2
06.08.	10.00	1/1	17,0	heiter	SO	2
03.09.	10.00	2/1	11,0	bedeckt	W	2
01.10.	9.45	1/1	11,5	-	SW	3 - 4
03.11.	9.30	1/1	2,5	-	W	3 - 4
01.12.	9.40	1/1	3,0	-	SW	4
15.01.87	10.20	1/9	-3,0	-	NO	4
16.02.	9.20	1/9	1,3	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 2

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.02.86	9.25	1/1	-4,5	bewölkt	NO	6
24.03.	9.20	1/1	4,0	bewölkt	SO	7
16.04.	9.45	1/2	9,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	11.30	2/1	15,0	bedeckt	SO	5 - 6
23.06.	10.50	1/1	21,5	heiter	NO	3
07.07.	11.00	1/1	19,5	heiter	W	2
06.08.	11.10	1/1	18,5	heiter	SO	2
03.09.	10.50	2/1	11,5	bedeckt	W	2
01.10.	11.00	1/1	14,5	-	SW	3 - 4
03.11.	10.50	1/1	5,5	-	W	3 - 4
01.12.	10.50	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	11.10	1/9	-2,0	-	NO	4
16.02.	10.20	5/9	1,5	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 3

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.02.86	9.45	1/1	-4,5	bewölkt	NO	6
24.03.	9.45	1/1	4,0	bewölkt	SO	7
16.04.	10.20	1/1	9,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	10.20	2/1	15,0	bedeckt	SO	5 - 6
23.06.	10.10	1/1	21,0	heiter	NO	3
07.07.	10.20	1/1	17,0	heiter	W	2
06.08.	10.30	1/1	18,0	heiter	SO	2
03.09.	10.35	2/1	11,0	bedeckt	W	2
01.10.	11.15	1/1	14,5	-	SW	3 - 4
03.11.	10.10	1/1	2,5	-	W	3 - 4
01.12.	9.50	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	10.50	1/9	-3,0	-	NO	4
16.02.	10.40	5/9	1,5	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 4

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.03.86	11.30	2/1	4,0	bedeckt	SO	7
16.04.	11.10	1/1	11,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	11.45	2/1	15,0	bedeckt	SO	5 - 6
06.08.	11.25	1/1	18,5	heiter	SO	2
03.09.	11.15	2/1	11,5	bedeckt	W	2
01.10.	11.45	1/1	17,5	-	SW	3 - 4
03.11.	-	1/1	6,5	-	W	3 - 4
01.12.	-	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	-	-	-	-	-	-
16.02.	11.15	5/9	-0,7	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 5

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.02.86	12.05	1/1	-4,5	heiter	NO	6
24.03.	15.10	2/2	4,0	bedeckt	SO	7
16.04.	11.25	1/1	11,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	12.10	1/1	15,0	bedeckt	SO	5 - 6
23.06.	11.30	1/1	23,0	heiter	NO	3
07.07.	11.40	1/1	19,5	bewölkt	W	2
06.08.	11.50	1/1	20,0	heiter	SO	2
03.09.	11.40	2/1	11,5	bedeckt	W	2
01.10.	12.10	1/1	17,5	-	SW	3 - 4
03.11.	11.40	1/1	6,5	-	W	3 - 4
01.12.	11.35	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	12.00	1/9	-2,0	-	NO	6 - 7
16.02.	11.35	5/9	-0,7	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 6

Datum	Uhrzeit	Nieder- schlag	Luft- temperatur	Bewölkung	Wind- richtung	Wind- stärke
24.02.86	14.20	1/1	-2,5	heiter	NO	6
24.03.	14.45	2/2	4,0	bedeckt	SO	7
16.04.	11.50	1/1	11,0	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	12.30	2/1	15,0	bedeckt	SO	5 - 6
23.06.	11.50	1/1	23,0	heiter	NO	3
07.07.	12.10	1/1	18,5	bewölkt	W	2
06.08.	12.15	1/1	21,5	heiter	SO	2
03.09.	12.10	2/1	11,5	bedeckt	W	2
01.10.	12.35	1/1	17,5	-	SW	3 - 4
03.11.	12.10	1/1	6,5	-	W	3 - 4
01.12.	11.55	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	-	-	-	-	-	-
16.02.	12.10	5/9	-0,7	-	N	4 - 5

11.3.1 Allgemeine Daten, MS 7

<u>Datum</u>	<u>Uhrzeit</u>	<u>Nieder- schlag</u>	<u>Luft- temperatur</u>	<u>Bewölkung</u>	<u>Wind- richtung</u>	<u>Wind- stärke</u>
24.02.86	13.50	1/1	-2,5	heiter	NO	6
24.03.	13.40	2/2	4,0	bedeckt	SO	7
16.04.	12.20	1/1	11,5	bewölkt	SO	3 - 4
21.05.	9.00	1/1	15,2	bedeckt	SO	5 - 6
23.06.	8.40	1/1	18,0	heiter	NO	3
07.07.	8.30	1/1	15,5	heiter	W	2
06.08.	9.00	1/1	16,0	heiter	SO	2
03.09.	9.00	2/1	11,0	bedeckt	W	2
01.10.	8.50	1/1	11,5	-	SW	3 - 4
03.11.	8.45	1/1	2,5	-	W	3 - 4
01.12.	9.00	1/1	3,0	-	SW	4 - 5
15.01.87	8.45	1/9	-3,0	-	NO	4 - 5
16.02.	8.45	1/9	1,3	-	N	4 - 5

11.3.2 Farbe/Trübung/Geruch

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	1/5/1	1/5/1	1/5/1	-	1/5/1	32/7/1	1/5/1
24.03.	32/5/1	1/5/1	1/3/1	1/5/1	1/5/1	32/5/1	1/5/1
16.04.	1/5/1	1/5/1	1/3/1	1/5/1	1/5/1	32/5/1	1/3/1
21.05.	32/5/1	1/5/1	1/3/1	1/5/1	32/5/1	1/5/35	1/5/1
23.06.	32/5/1	1/5/1	1/5/1	-	1/5/1	52/7/1	1/3/1
07.07.	1/5/1	1/5/1	1/3/1	-	32/5/1	1/7/1	1/5/1
06.08.	1/7/1	1/3/1	1/3/1	1/5/1	1/5/1	52/7/1	1/5/1
03.09.	32/7/1	1/5/1	1/3/1	1/7/1	52/7/1	32/7/1	1/5/1
01.10.	52/7/1	1/5/1	1/5/1	1/5/1	52/7/1	52/7/1	1/5/1
03.11.	32/5/1	1/5/1	1/5/1	52/7/1	52/7/1	77/9/1	1/5/1
01.12.	32/5/1	1/5/1	1/5/1	52/7/1	32/5/1	57/9/1	1/5/1
15.01.87	32/3/1	1/5/1	1/5/1	-	32/5/1	-	1/5/1
16.02.	1/5/1	1/5/1	1/5/1	32/5/1	52/5/1	52/7/1	1/5/1

11.3.3 Wassertemperatur (°C)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	0,5	0,4	0,3	-	1,0	6,9	0,6
24.03.	4,5	4,0	4,2	5,1	5,0	12,0	3,4
16.04.	6,6	6,1	5,7	7,6	8,2	13,3	6,3
21.05.	16,0	16,3	15,5	17,4	15,9	18,5	16,2
23.06.	17,4	20,6	20,7	-	19,7	21,5	20,2
07.07.	13,8	-	20,8	-	15,1	21,9	-
06.08.	16,5	19,1	20,1	19,5	16,5	21,7	19,0
03.09.	12,9	14,7	14,7	13,2	12,4	13,5	13,9
01.10.	12,6	13,3	13,7	13,9	15,2	14,7	12,8
03.11.	6,5	8,7	8,2	5,4	7,0	7,0	7,2
01.12.	5,3	6,6	6,1	4,1	5,0	5,8	5,8
15.01.87	1,0	1,3	0,6	-	1,1	-	0,9
16.02.	2,8	2,5	1,3	0,9	1,5	1,4	1,8

11.3.4 pH-Wert

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	8,6	9,4	9,1	-	8,7	8,4	9,1
24.03.	7,6	7,5	7,7	7,5	7,1	7,3	8,3
16.04.	8,3	8,2	8,6	8,3	7,5	7,6	8,8
21.05.	7,9	8,2	9,0	9,5	7,8	7,3	8,7
23.06.	8,2	8,1	8,6	-	7,6	7,7	8,9
07.07.	7,7	7,8	8,1	-	7,2	7,7	8,6
06.08.	8,1	8,3	8,3	7,7	7,4	7,5	9,6
03.09.	8,4	8,1	8,5	8,5	7,4	8,4	8,7
01.10.	9,3	8,1	8,4	8,5	8,6	8,7	8,6
03.11.	6,7	7,7	8,2	7,9	7,0	8,0	8,1
01.12.	7,8	7,7	7,9	8,0	7,6	7,7	8,0
15.01.87	7,7	7,8	7,9	-	7,3	-	7,9
16.02.	7,6	7,7	7,9	7,3	7,5	7,7	7,9

11.3.5 Leitfähigkeit ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

<u>Datum</u>	<u>MS 1</u>	<u>MS 2</u>	<u>MS 3</u>	<u>MS 4</u>	<u>MS 5</u>	<u>MS 6</u>	<u>MS 7</u>
24.02.86	630	570	520	-	750	5500	540
24.03.	570	540	500	690	700	7000	500
16.04.	560	570	530	520	550	5500	540
21.05.	450	490	500	320	630	7500	480
23.06.	510	500	510	-	580	7200	490
07.07.	760	500	510	-	670	7800	450
06.08.	520	450	510	390	610	6600	450
03.09.	500	440	510	380	600	2330	480
01.10.	500	470	520	430	440	5400	500
03.11.	530	490	520	550	690	5430	510
01.12.	600	520	540	750	710	5850	540
15.01.87	620	550	530	-	710	-	550
16.02.	500	540	495	690	660	4330	515

11.3.6 Chlorid (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	44	40	50	-	57	1520	57
24.03.	39	39	50	42	44	990	54
16.04.	42	39	53	35	53	1520	73
21.05.	41	38	51	35	49	2190	50
23.06.	46	39	56	-	57	2070	53
07.07.	63	42	65	-	57	2230	55
06.08.	50	39	58	39	50	2450	54
03.09.	46	75	60	39	52	610	46
01.10.	46	39	60	41	50	1640	58
03.11.	43	40	59	37	56	1630	55
01.12.	44	39	57	48	55	1808	57
15.01.87	42	39	55	-	53	-	53
16.02.	31	39	52	50	49	1198	50

11.3.7 Sauerstoffgehalt G (mg/l) und Sauerstoffsättigung S (%)

Datum	MS 1		MS 2		MS 3		MS 4		MS 5		MS 6		MS 7	
	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S	G	S
24.02.86	12,9	92	10,1	72	11,9	84	-	-	9,6	69	7,5	63	13,2	94
24.03.	12,5	100	10,5	82	13,9	109	10,0	81	10,4	84	6,6	63	13,0	100
16.04.	12,3	108	14,6	127	13,8	121	12,5	109	11,1	95	9,0	77	13,9	123
21.05.	7,2	74	10,1	100	11,4	118	10,3	110	8,5	88	5,3	58	9,5	99
23.06.	6,6	71	7,6	87	9,2	105	-	-	7,3	82	6,9	80	9,2	104
07.07.	4,3	43	6,5	74	7,3	79	-	-	3,5	36	5,9	68	9,1	91
06.08.	5,3	53	8,2	91	8,0	90	4,5	50	3,2	34	4,5	53	10,7	119
03.09.	7,3	71	8,6	87	10,3	105	8,7	86	6,9	67	9,2	90	9,3	92
01.10.	9,2	89	7,8	77	9,8	97	9,3	93	9,5	97	15,5	157	9,0	87
03.11.	8,5	71	7,4	65	9,9	86	10,5	85	8,3	70	13,7	116	10,9	93
01.12.	9,9	80	8,4	71	10,7	88	12,4	97	10,2	82	6,8	56	10,8	89
15.01.87	11,1	80	12,7	90	12,7	90	-	-	11,3	82	-	-	12,9	93
16.02.	14,6	111	9,7	73	14,0	102	10,3	74	11,9	87	7,2	52	13,4	99

11.3.8 Anorganischer Kohlenstoff, unfiltriert (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	55	45	31	-	59	77	33
24.03.	47	43	31	60	60	84	30
16.04.	43	45	31	33	64	84	30
21.05.	32	34	27	12	52	66	28
23.06.	37	35	29	-	52	80	29
07.07.	47	36	27	-	68	87	20
06.08.	48	27	24	32	60	113	18
03.09.	38	27	24	29	44	45	25
01.10.	44	31	26	35	31	141	27
03.11.	42	38	25	38	52	77	26
01.12.	48	39	29	58	52	124	29
15.01.87	50	30	30	-	52	-	33
16.02.	42	43	31	59	49	105	33

11.3.9 Organischer Kohlenstoff, filtriert (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	9	8	6	-	8	20	6
24.03.	9	9	7	10	17	15	7
16.04.	9	8	6	8	9	13	7
21.05.	11	9	6	11	12	26	7
23.06.	12	9	8	-	15	15	7
07.07.	10	10	7	-	16	19	10
06.08.	18	9	7	15	13	16	9
03.09.	17	9	7	14	16	18	8
01.10.	15	10	7	12	18	25	8
03.11.	12	9	9	10	17	25	7
01.12.	10	9	7	9	9	24	7
15.01.87	9	6	6	-	8	-	7
16.02.	9	9	7	10	8	20	7

11.3.10.1 Gesamtstickstoff unfiltriert/filtriert (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4
24.02.86	6,29/6,18	5,03/4,96	1,13/1,12	-
24.03.	4,85/4,14	4,76/4,66	1,12/0,71	6,38/6,34
16.04.	-	-	-	-
21.05.	1,89/1,41	3,84/3,58	0,80/0,55	1,54/1,41
23.06.	2,01/1,53	3,30/3,21	0,89/0,79	-
07.07.	1,94/1,12	2,90/2,70	0,93/0,75	-
06.08.	4,84/2,67	1,47/-	0,70/-	1,58/1,47
03.09.	3,03/1,96	1,79/1,26	0,96/-	2,28/1,26
01.10.	2,66/1,42	1,63/1,44	0,95/0,73	1,48/1,27
03.11.	4,39/4,35	2,63/2,33	1,99/1,95	8,93/8,55
01.12.	3,91/3,66	3,10/3,02	1,80/1,67	11,98/10,95
15.01.87	3,50/3,28	3,67/3,57	1,43/1,36	-
16.02.	4,59/4,05	4,92/4,55	1,34/1,18	6,13/5,76

Datum	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	11,5/11,2	60,2/55,8	1,80/1,55
24.03.	9,23/9,18	52,4/50,6	1,39/1,18
16.04.	-	-	-
21.05.	4,53/4,18	77,7/70,7	1,06/0,63
23.06.	2,75/2,63	65,8/63,9	1,10/0,91
07.07.	6,54/6,01	61,2/57,4	2,14/1,13
06.08.	3,63/3,28	47,1/42,7	2,05/0,87
03.09.	8,80/7,57	6,39/4,75	1,90/0,68
01.10.	3,55/2,38	16,6/12,1	1,06/0,74
03.11.	-	-	1,31/0,98
01.12.	8,50/8,36	19,2/16,5	1,50/1,41
15.01.87	10,22/9,88	-	2,02/1,85
16.02.	8,99/8,83	27,74/25,23	1,70/1,60

11.3.10.2 NH₄-Stickstoff (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	0,17	0,057	0,061	-	1,47	2,06	0,053
24.03.	0,07	0,046	0,013	1,31	0,87	0,15	0,016
16.04.	0,15	0,034	0,018	0,042	0,59	0,11	0,010
21.05.	0,14	0,049	0,024	0,037	0,32	0,39	0,024
23.06.	0,15	0,102	0,056	-	0,90	0,30	0,071
07.07.	0,31	0,063	<0,050	-	4,49	0,52	0,250
06.08.	0,78	<0,050	<0,050	0,160	1,92	13,0	0,073
03.09.	0,13	<0,050	<0,050	<0,050	2,67	0,18	<0,050
01.10.	<0,05	0,077	<0,050	0,110	0,077	9,79	0,066
03.11.	0,49	0,330	0,086	2,23	<0,050	0,08	0,053
01.12.	0,43	0,430	0,190	0,30	0,25	9,47	0,083
15.01.87	0,36	0,159	0,075	-	0,561	-	0,102
16.02.	0,10	0,090	<0,050	1,21	0,531	21,15	<0,050

11.3.10.3 (NO₂+NO₃)-N (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	5,25	4,35	0,68	-	9,44	49,8	1,12
24.03.	3,37	4,02	0,66	4,24	7,50	44,4	0,78
16.04.	3,16	3,91	0,56	7,55	6,99	38,9	0,56
21.05.	0,29	2,88	0,039	0,53	3,04	64,7	0,07
23.06.	0,24	2,39	<0,1	-	0,62	59,3	<0,1
07.07.	0,21	2,28	<0,1	-	0,11	54,1	<0,1
06.08.	<0,1	1,13	<0,1	<0,1	0,30	24,9	<0,1
03.09.	0,46	0,77	<0,1	<0,1	3,33	3,9	<0,1
01.10.	<0,1	0,58	0,14	<0,1	0,79	0,99	<0,1
03.11.	2,63	1,11	1,14	2,85	0,21	0,34	0,28
01.12.	2,74	1,86	1,11	10,36	8,09	1,62	0,82
15.01.87	2,99	2,83	0,89	-	9,11	-	1,46
16.02.	3,90	4,14	0,73	4,43	8,03	0,42	1,05

11.3.11.1 Gesamtphosphor unfiltriert/filtriert (mg/l)

Datum	MS 1	MS 2	MS 3	MS 4
24.02.86	0,23/0,22	0,12/0,11	0,16/0,15	-
24.03.	0,17/0,02	0,10/0,08	0,15/0,11	0,11/0,01
16.04.	-	-	-	-
21.05.	0,16/0,05	0,06/0,03	0,08/0,03	0,06/0,03
23.06.	0,40/0,33	0,06/0,04	0,09/0,07	-
07.07.	0,48/0,18	0,09/0,06	0,15/0,11	-
06.08.	0,90/0,64	0,06/-	0,14/-	0,59/0,48
03.09.	0,59/0,39	0,08/0,02	0,18/-	0,23/0,13
01.10.	0,56/0,22	0,11/0,08	0,14/0,13	0,16/0,13
03.11.	0,29/0,21	0,16/0,13	0,18/0,15	0,20/0,11
01.12.	0,18/0,10	0,12/0,09	0,15/0,15	0,15/0,09
15.01.87	0,19/0,12	0,10/0,08	0,14/0,12	-
16.02.	0,13/0,09	0,11/0,10	0,12/0,11	0,11/<0,02

Datum	MS 5	MS 6	MS 7
24.02.86	0,19/0,05	21,9/21,9	0,22/0,19
24.03.	0,12/0,04	(19,7/19,0)	0,12/0,08
16.04.	-	-	-
21.05.	0,20/0,04	29,2/26,8	0,14/0,07
23.06.	0,19/0,07	21,6/20,0	0,20/0,13
07.07.	0,29/0,05	20,4/17,6	0,34/0,16
06.08.	0,55/0,08	>20/>20	0,55/0,34
03.09.	0,70/0,32	3,74/3,58	0,32/0,26
01.10.	0,28/0,08	13,3/11,6	0,24/0,18
03.11.	-	-	0,17/0,13
01.12.	0,17/0,12	18,3/17,9	0,08/0,06
15.01.87	0,15/0,08	-	0,15/0,14
16.02.	0,19/0,09	17,9/16,7	0,18/0,12

11.3.12 Chlorophyll a ($\mu\text{g/l}$)

<u>Datum</u>	<u>Meßstelle 3</u>	<u>Meßstelle 7</u>
26.01.86	-	5,6
29.01.	3,0	5,9
05.02.	3,7	12,6
12.02.	4,4	12,6
24.02.	3,0	7,4
04.04.	40,0	44,4
09.04.	3,3	3,3
13.04.	1,5	2,6
16.04.	2,6	2,6
30.04.	17,0	29,6
09.05.	22,9	27,0
28.05.	15,5	17,4
11.06.	11,8	18,7
02.07.	5,2	78,1
09.07.	1,5	28,1
16.07.	10,0	108,0
23.07.	12,6	154,7
30.07.	12,6	228,7
05.08.	7,8	168,7
13.08.	10,4	117,7
27.08.	28,9	85,1
10.09.	52,5	61,4
24.09.	19,6	48,8
15.10.	37,0	74,0
29.10.	2,8	35,5

12. Phosphoreintrag und Sanierungsvorschläge

Der trophische Zustand des Lanker Sees wird zum überwiegenden Teil durch die eingebrachten Nährstofffrachten der Schwentine bestimmt. Sie führt dem Lanker See im langjährigen Mittel etwa 20 t/a Gesamtphosphor zu. Daraus ergibt sich eine spezifische Gesamtphosphorfracht von etwa 0,45 kg/ha·a aus dem gesamten Einzugsgebiet, die als relativ niedrig zu bewerten ist und auf die Rückhaltewirkung der zahlreichen vorgeschalteten Seen zurückzuführen sein dürfte. Außerdem ist die Abwasserbeseitigung einschließlich der Maßnahmen zur P-Eliminierung in den See-Einzugsgebieten schon weit fortgeschritten, so daß mit drastischen Frachtvermindierungen über abwassertechnische Maßnahmen kaum zu rechnen ist. Es ist jedoch zu erwarten, daß sich die seit einiger Zeit verbesserte Abwasserreinigung langfristig günstig in Form einer Verminderung der Phosphorrücklöseprozesse aus dem Sediment auswirkt und sich dies durch eine Verringerung der Nährstofffracht der Schwentine bemerkbar machen wird.

Für den Lanker See ergibt sich z. Zt. eine Oberflächenbelastung von etwa 5,3 g/m²·a Gesamtphosphor. Sie liegt nach den derzeitigen Erkenntnissen etwa doppelt so hoch, wie sie für einen sich im Gleichgewicht zwischen Aufbau- und Abbauprozessen befindlichen eutrophen See zuträglich wäre.

Der Gesamtphosphoreintrag des unmittelbaren Einzugsgebietes des Sees ist mit ca. 1,2 t/a im Vergleich zum Eintrag über die Schwentine weniger bedeutungsvoll. Es ist zudem noch eine Verringerung durch die geplante Phosphorfällung bei der Fäkal-schlammbehandlungsanlage in der Gemeinde Kühren zu erwarten.

Die Hauptbelastung des Lanker Sees wird also durch die Schwentine verursacht, wobei es sehr schwierig sein dürfte, schnell eine wesentliche Verringerung ihrer Nährstofffracht herbeizuführen und somit zu einer Verbesserung des trophischen Zustandes des Sees zu kommen.

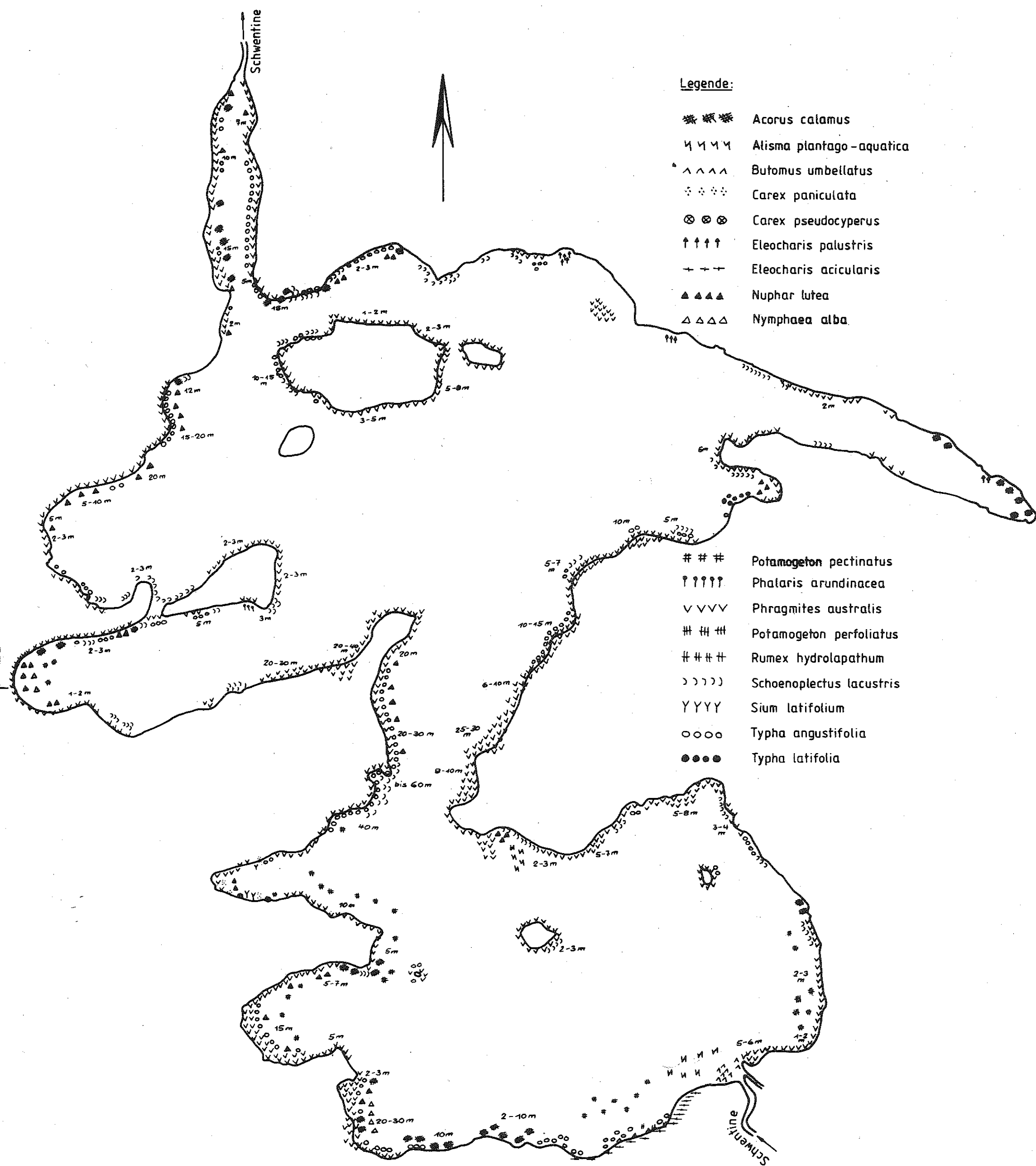
Einige kleinere, weniger aufwendige Maßnahmen, die vor allem das Nord- und Ostufer des Sees betreffen, wären vornehmlich zur Verringerung sogenannter diffuser Einträge zu ergreifen:

- Der als Viehweide genutzte Uferabschnitt von der Ortslage Preetz bis etwa zum Campingplatz Gläserkoppel müßte so eingesäumt werden, daß ein Schutzstreifen entsteht. Bis heute hat das Vieh direkten Zugang zum See und zerstört durch Vertritt die Ufervegetation. Gleiches gilt für die Weiden zwischen Vogelsang und Gut Wahlstorf.
- Schaffung breiterer Pufferzonen zwischen ackerbaulich genutzten Flächen und dem Seeufer. Dies gilt besonders für die Uferstrecke zwischen Gut Wahlstorf bis etwa zur Höhe des Kührener Teiches.
- Kein Ausbau des Entwässerungssystems (Wiesenentwässerungsgräben), um die Größe der jetzigen Wasserwechselzone zu erhalten (gilt vor allem für den südlichen Seeteil mit dem Kalmus-Ried).

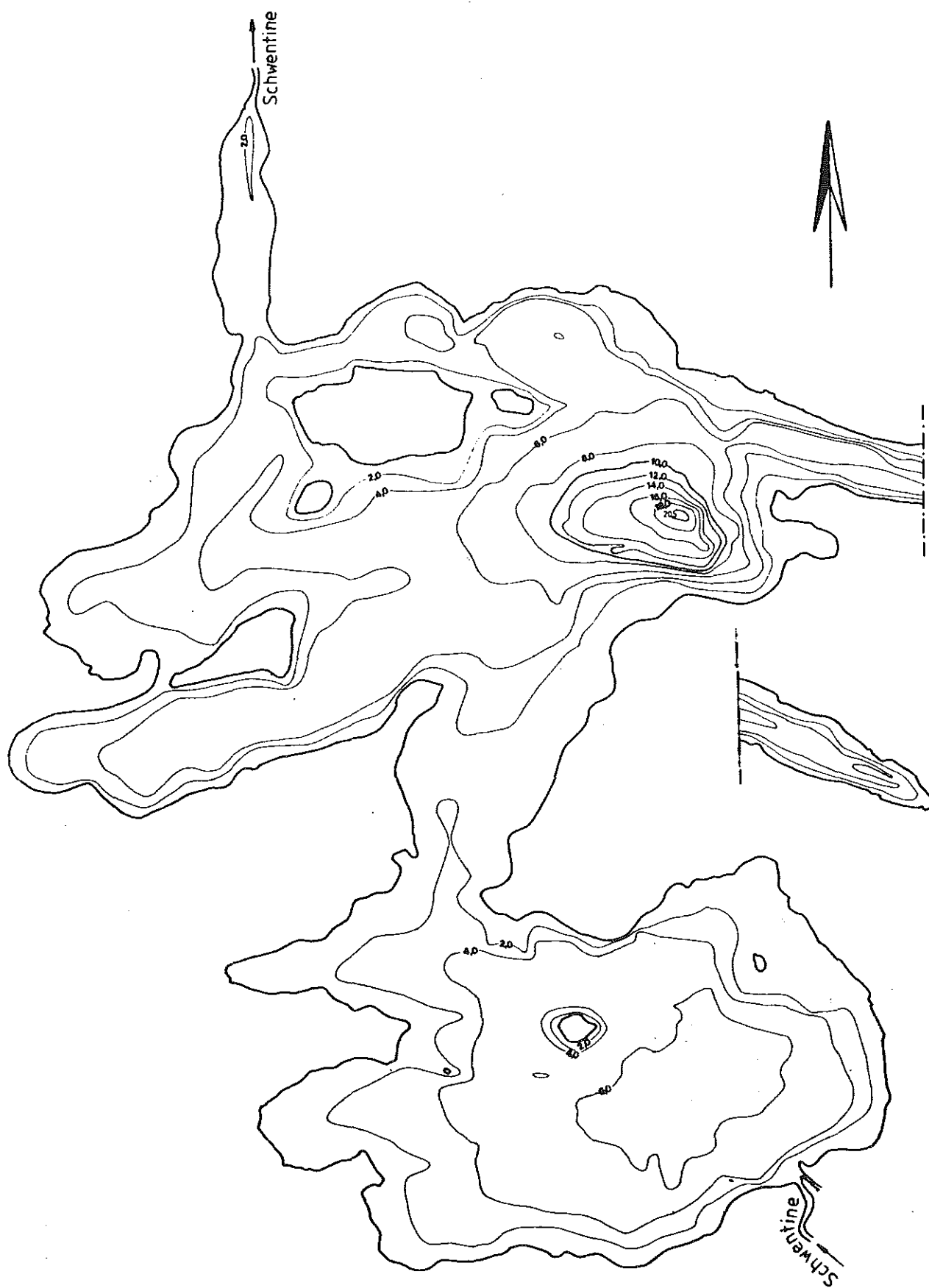
13. Bisher erschienene Seenberichte

B 1*	Untersuchung des Zustandes und der Benutzung des Bültsees; Dezember 1975	3,--
B 2*	Untersuchung über den Zustand des Westensees, Bossees und Ahrensees; September 1977	10,--
B 3*	Untersuchung über den Zustand des Ratzeburger Sees, Domsees, Küchensees; Dezember 1977	10,--
B 4*	Ihlsee; Oktober 1978	11,--
B 5*	Einfeld der See; Juli 1979	11,--
B 6	Redingsdorfer See; November 1979	10,--
B 7	Blunker See; Dezember 1979	11,--
B 8*	Neversdorfer See; 1980	12,--
B 9*	Bistensee; 1981	10,--
B 10*	Wittensee; 1981	10,--
B 11*	Langsee; 1981	10,--
B 12	Garrensee; 1981	10,--
B 13*	Hemmelsdorfer See; 1981	10,--
B 14*	Mözener See; 1982	12,--
B 15*	Postsee; 1982	10,--
B 16	Bornhöveder Seenkette; 1982	20,--
B 17	Bothkamper See; 1982	10,--
B 18*	Dobersdorfer See; 1982	12,--
B 19*	Schwansener See; 1983	12,--
B 20*	Sankelmarker See; 1983	12,--
B 21	Nortorfer Seenkette; 1984	21,--
B 22	Dieksee; 1984	19,--
B 23	Hohner See; 1985	19,--
B 24	Bordesholmer See; 1987	20,--
B 25	Passader See; 1988	20,--
B 26	Kronsee und Fuhlensee; 1988	20,--
B 27	Südensee; 1989	20,--
B 28	Lanker See; 1989	20,--

* Berichte vergriffen



Ufervegetation des Lanker Sees



Tiefenkarte des Lanker Sees