Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 19 (1961)

Artikel: Der Lobsigensee
Autor: Büren, G. von / Leiser, G.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319510

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

G. VON BÜREN † und G. LEISER

Der Lobsigensee

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 41

Geographisches und Morphologisches 42

Bohrprofile 43
Hydrographisches 44
Zu- und Abfluß 44
Meliorationsarbeiten und die damit verbundenen Veränderungen im Gebiete des Lobsigensees 46
Die Wasserstandsverhältnisse 47
Durchsichtigkeitsbestimmungen 48
Die Wasserfarbe 50
Thermische Verhältnisse 53

Chemismus 59
Der Mineralstoffgehalt 59
Die Alkalinität 62
Die Wasserstoffionenkonzentration 62
Elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit 64
Die Kieselsäure 64
Der Sauerstoff 67
Die Bestimmung der Oxydierbarkeit 74

Plankton 75
Allgemeines 75
Planktonlisten .....
Bemerkungen zur Morphologie und Ökologie 76
a) des Phytoplanktons 76
b) des Zooplanktons 90

Aufwuchs 95

Grundschlamm 100

Vegetation des Lobsigensees und seiner unmittelbaren Umgebung 106
Der Schilfgürtel 106
Die Wasserpflanzen 106

Die Flachmoorbestände 108
Das Ufergebüsch 109
Frühere Vegetationsverhältnisse 109

Faunistische Beobachtungen 111
Mollusken 111
Arthropoden 111
Fische 114
Vögel 115

Literaturverzeichnis 116

Vorwort

Mit den Untersuchungen zur vorliegenden Arbeit hat Herr Dr. G. von Büren am 22. September 1949 begonnen. Sie wurden während etwas mehr als drei Jahren in möglichst monatlicher Folge durchgeführt. Zwölf Wochen vor seinem Hinschied, am 18. November 1952, wurden sie abgeschlossen. Bestimmt hatte er aber noch die Absicht, verschiedene ergänzende und abklärende Untersuchungen vorzunehmen. Auch war es ihm selbst nicht mehr vergönnt, die Untersuchungsergebnisse zu verarbeiten. Diesen Umständen ist beim Studium dieser Schrift Rechnung zu tragen.

Herr Dr. von Büren hatte in den vergangenen zwei Dezennien fast alle kleinen Seen des bernischen Mittellandes untersucht und ist in der Hoffnung an den Lobsigensee herangetreten, dort noch einige Beiträge zur vergleichenden Limnologie beizubringen. Der Lobsigensee interessierte ihn, weil er seiner geringen Tiefe von maximal 2,65 Meter wegen zu den teichartigen Gewässern gehört, spezifischer Eigenschaften wegen aber doch als See angesprochen werden muß. Im Vordergrund seines Interesses stand die Frage, ob sich im Verlaufe des Sommers, vielleicht nur vorübergehend, doch eine Schichtung der Temperatur bildet. Wenn man sich nämlich in diesem Zusammenhang vergegenwärtigt, daß im 5 Meter tiefen Inkwilersee und im 6,5 Meter tiefen Geistsee den ganzen Sommer über eine stabile thermische Schichtung besteht, so mußte im Falle des nur 2,65 Meter tiefen Lobsigensees ein interessanter Grenzfall vorliegen.

Seine Untersuchungen umfaßten hauptsächlich Pegel-, Temperatur- und Durchsichtigkeitsmessungen, Stechen von Bodenprofilen und Entnahme von Wasserproben aus verschiedenen Tiefen zur Analyse, sowie Planktonfänge. Nebenbei wurden auch floristische und faunistische Erhebungen der Uferpartien und der nächsten Umgebung des Sees gemacht. Vom seinerzeitigen Inhaber der Fischereipacht, Herr Fürsprecher Otto

KOPP in Bern, erhielt er die freundliche Erlaubnis, dessen Boot für die Durchführung der Arbeiten auf dem See zu benützen. Ferner wurde er in zuvorkommender Weise von Herrn Dr. med. M. KELLER in Schüpfen in die örtlichen Verhältnisse des Lobsigensees und seiner Umgebung eingeführt. Beiden Herren sei für ihr freundliches und verständnisvolles Entgegenkommen nochmals der beste Dank ausgesprochen.

Nicht unerwähnt möchten wir lassen, daß der Lobsigensee zu Beginn des Zweiten Weltkrieges Brutreservat war und dieses Gebiet später aus finanziellen Gründen in der erwähnten Eigenschaft aufgegeben werden mußte. Es war dann nicht zuletzt auch das Verdienst von Herrn Dr. G. von Büren, daß den Naturschutzbeflissenen dieses Gebiet wieder in Erinnerung gerufen worden ist, und daß der See mit seiner Uferzone in der Folge unter dem Einsatz der Naturschutzkommission der N. G. B erneut unter Naturschutz gestellt werden konnte.

Geographisches und Morphologisches

Der Lobsigensee liegt in einer Terrainmulde (518 m ü. M.), von der Isohypse 520 umgeben, auf der Nordabdachung des Frienisbergplateaus, östlich von Lobsigen, in der Gemeinde Seedorf. Es handelt sich dabei um ein ovales Seebecken mit ziemlich regelmäßiger Konfiguration, dessen Längsachse in nordost-südwestlicher Richtung verläuft. Seine größte Länge beträgt 200 m, die Breite 150 m. Der See weist einen Flächeninhalt

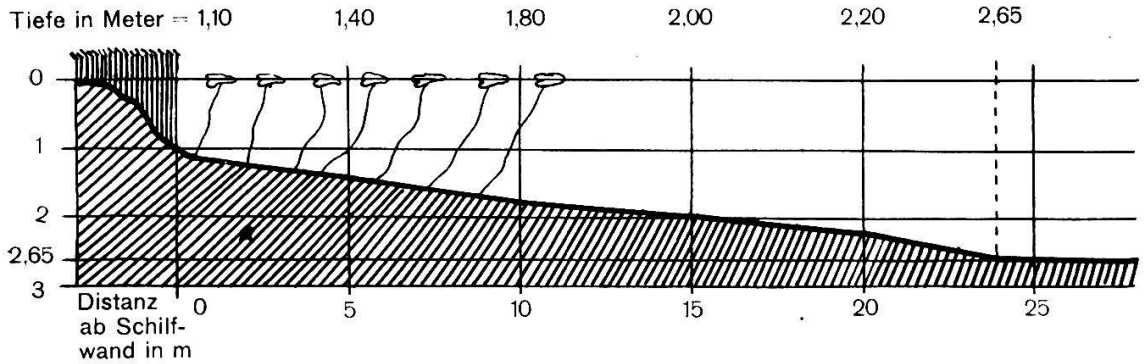


Abb. 1 Profil der Bucht rechts vom Bootshaus

von 2,3364 ha[1] auf und seine maximale Tiefe wurde mit 2,65 m ausgelotet (Tafel 1).

Erhebungen über die Wassertiefe in der Uferregion ergaben, daß diese an der Schilfwand seeseits meist schon über einen Meter beträgt. Am äußern Rand des etwa 10 Meter breiten Seerosengürtels wurden Tiefen von 1,70—1,85 m festgestellt. Dabei wurde für die Bucht rechts vom Bootshaus das nachstehende Profil mittels Lotungen erhalten:

Bohrprofile

Um über das Ausmaß des Seeareals in früheren Zeiten ein einigermaßen zuverlässiges Bild zu bekommen, wurden am 13. Juni 1950 bei trockenen Witterungsverhältnissen außerhalb des Seebeckens 15 Bohrproben entnommen.

Zur Verwendung kam ein Kammerbohrer, ähnlich den Geräten, wie sie für die Probenentnahmen zu pollenanalytischen Zwecken meist verwendet werden. Mit solchen Kammerbohrern werden die Proben verschlossen aus der gewünschten Tiefe der Torfablagerungen herausgeholt.

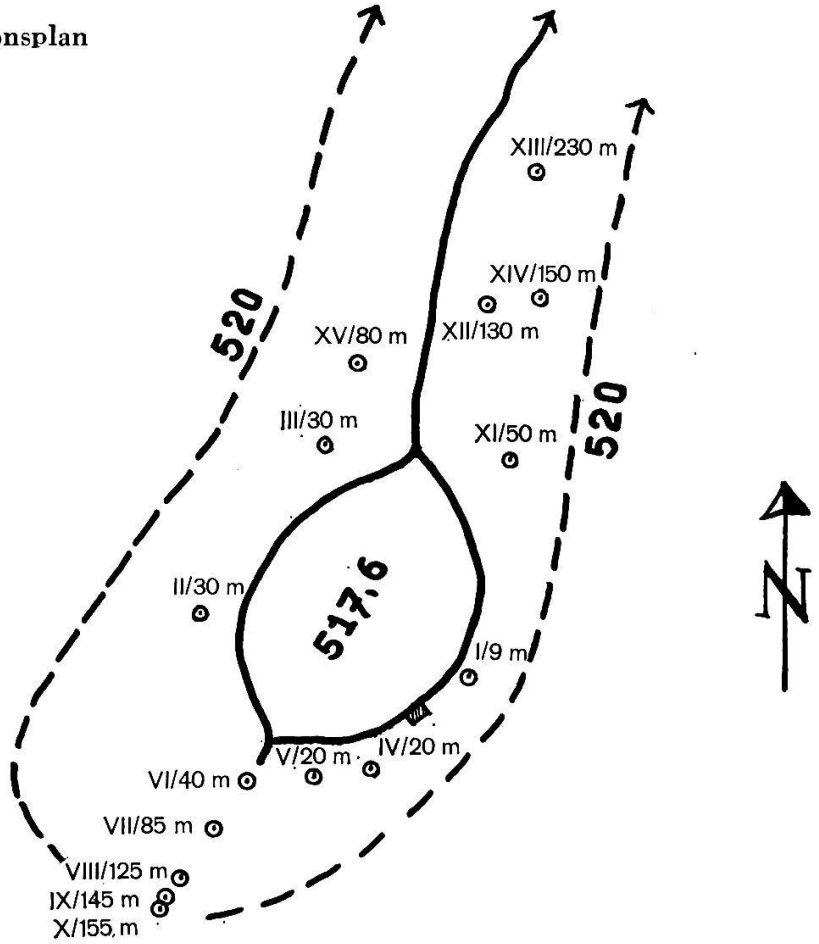
Auf Grund der erhaltenen Bohrkerne, beziehungsweise der daraus ersichtlichen Seekreideablagerungen, läßt sich auch für den Lobsigensee der ursprüngliche Seeumfang ziemlich eindeutig ermitteln. Wie aus der nachstehenden Tabelle hervorgeht, wurden in einer Entfernung von 155 m in südwestlicher und 150 m nordöstlicher Richtung vom heutigen Seeufer, in 1,10 beziehungsweise 0,60 m Tiefe Seekreideablagerungen unter reiner Torferde erreicht. Ihre Schichthöhe beträgt dort noch je 10 cm. Im nordwestlichen Abschnitt, 80 m vom Ufer entfernt, wurde eine Seekreideschicht von 3,95 m Höhe vorgefunden!

Allgemein liegen die Seekreidevorkommen innerhalb oder unmittelbar an der Peripherie des durch die Isohypse 520 umgrenzten Geländeausschnittes. Wenn man in Berücksichtigung zieht, daß auf der West- und Ostseite dem See durch die Gehänge für die Ausbreitung größere Schranken gesetzt waren, so dürfte das ursprüngliche Seeareal auf Grund der Seekreidevorkommen ungefähr das vierfache des heutigen Flächeninhaltes betragen haben.

[1] Die planimetrische Flächenbestimmung wurde in verdankenswerter Weise durch die Landestopographie durchgeführt. Weitere Angaben: Seefläche aus Aufn. Fahrländer 1874 = 2,6687 ha und Seefläche aus Aufn. SA Bl. 140 1938 = 2,8875 ha.

Bohrung Nr.	Lage	Entfernung vom Ufer Meter	Seekreidevorkommen Tiefe m	Schichthöhe m
III	NW	30	1,80	2,00
XV	NW	80	1,90	3,95!
XI	NO	50	1,50	1,05
XII	NO	130	0,35	0,10
XIV	NO	150	0,60	0,10
VII	SW	85	1,55	1,45
VIII	SW	125	1,25	0,40
IX	SW	145	1,00	0,25
X	SW	155	1,10	0,10

Abb. 2 Situationsplan
Maßstab 1:5000



Hydrographisches

Zu- und Abfluß

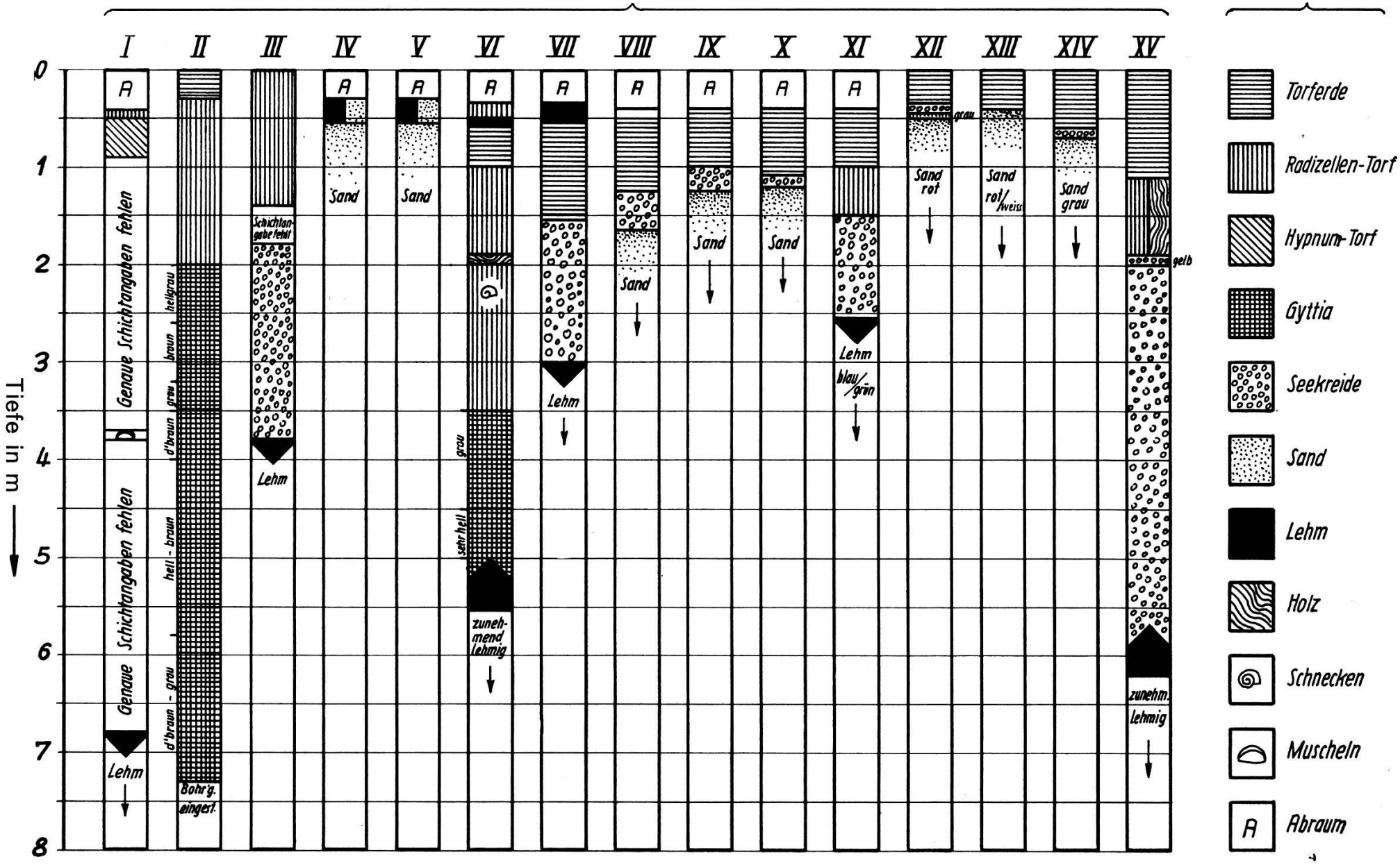
Es sind keine eigentlichen Zuflüsse vorhanden. Das auf der Karte des topographischen Atlases (Blatt 140 Aarberg) eingetragene, an der NO-Seite des Sees einmündende Bächlein besteht heute nicht mehr. Die Wasserzufuhr muß also hauptsächlich durch Oberflächen- und Grundwasser

Tafel 1 Flugaufnahme des Lobsigensees. Links unten Lobsigen, rechts oben die ersten Häuser von Seedorf. (Aufnahme der Eidg. Landestopographie, 1946)

Tafel 2 Ufergebüsch auf der Ostseite des Sees; oben rechts Seedorf
(Aufnahme H. Schenk vom 18. November 1950)

Profil der Bohrungen Nr.

(vergleiche Situationsplan)



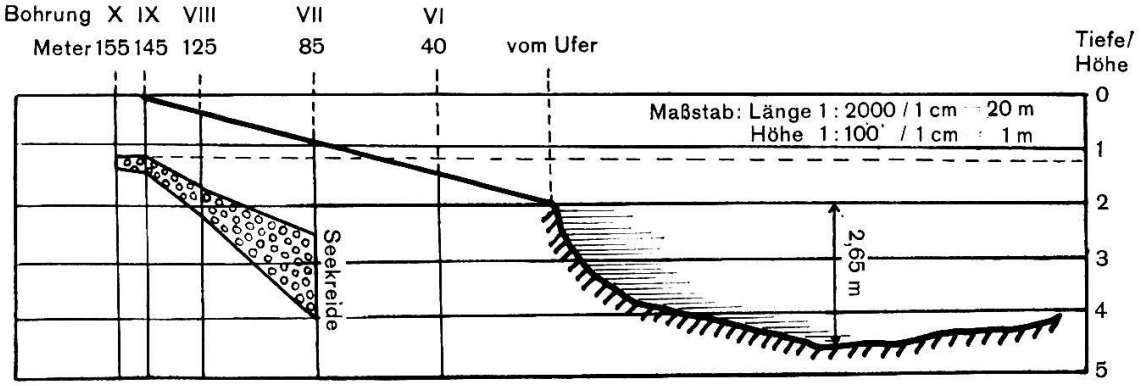


Abb. 3 Ausbreitung der Seekreide im SW des Lobsigensees
(nach den Bohrungsresultaten vom 13. Juni 1950)

erfolgen, Wasser, das von den im NW und SO des Sees gelegenen Bodenerhebungen kommend, sich in der von der Isohypse 520 m umgebenen Mulde sammelt. Es ist anzunehmen und zum Teil durch die gebohrten Bodenprofile bestätigt worden, daß der Untergrund im Gebiet des Sees durch glaziale Lehme abgedichtet ist.

Der Seeabfluß ist kanalisiert und mit einer Holzsohle versehen. Die meist äußerst schwache Wasserführung erlaubt keine Messung der Abflußmenge. Kote des Auslaufkanals n. H. 514, 13 m.

Meliorationsarbeiten
und die damit verbundenen Veränderungen im Gebiete des Lobsigensees

Schon zu Beginn der Untersuchungen, d. h. nach den ersten Rundgängen zeigte sich klar, daß hier vor kurzer Zeit Veränderungen stattgefunden haben. Diese Vermutung bestätigte sich. Durch die Vermittlung des Kulturingenieur-Büros in Bern erhielt Dr. von Büren durch Herrn Ed. Vogel, Geometer in Lyß, folgende Mitteilungen:

Der Lobsigensee ist im Mai 1944 um den Betrag von 0,98 m abgesenkt worden. Die Kote des Seespiegels liegt heute bei 514,35 m n. H. = 517,61 m a. H. Die Seefläche umfaßt 2,3364 ha, die Reduktion des Flächeninhaltes durch die Absenkung betrug etwa 10 a.

Bei der Ausführung dieser Meliorationsarbeiten war am Seeausfluß eine Schleuse vorgesehen, die bei Hochwasser das Steigen des Wasserstandes über einen gewissen maximalen Betrag verhindern sollte. Diesem Vorhaben ist leider vorgegriffen worden, indem beim Kanalbau die letzten Meter «über Nacht» durchgestochen wurden! In Anbetracht der geringen Tiefe des Lobsigensees bedeutete eine solche Absenkung einen gewaltigen Eingriff.

Die Wasserstandsverhältnisse

Das Wasser kann ungehindert und gleichmäßig durch den schleusenlosen Kanal abfließen. Aus der nachfolgenden Tabelle mit den Eintragungen der regelmäßig durchgeführten Wasserstandsmessungen ist ersichtlich, daß nur starke und anhaltende Regenfälle beziehungsweise trockene Witterungsverhältnisse wesentliche Veränderungen herbeizuführen vermögen. Zwischen dem höchsten und niedrigsten Pegelstand konnten folgende Werte ermittelt werden:

Amplitude 1950 = 26,4 cm
Amplitude 1951 = 13,0 cm
Amplitude 1952 = 13,0 cm
Amplitude 26,4 cm vom 22. 9. 1949 bis 18. 11. 1952
Es handelt sich also eher um geringe Seespiegelschwankungen.

Der Wasserstand wurde mit dem Abstand zwischen Seespiegel und Unterkante des Laufsteges auf der linken Seite im Bootshaus gemessen. Zu Beginn der Untersuchungen, nach dem außerordentlich trockenen Sommer 1949 (Dürresommer), war er allem Anschein nach recht niedrig, d. h. —46,5 cm. Dieser Wasserstand wurde als Nullpunkt für die Messungen der Pegelschwankungen gewählt.

Wasserstandsverhältnisse am Lobsigensee

Datum	Wasserstand	± cm	Bemerkungen
22. 9. 49	—46,5	—	Gewählter Nullpunkt für die nachfolgenden Messungen
21. 10. 49	—47,0	— 0,5	
18. 11. 49	—43,8	+ 3-2	Niederschlagsmenge vom 1.—20. 11. = 56,1 mm
20. 12. 49	—40,5	+ 3,3	
18. 1. 50	—38,0	+ 2,5	Uferpartie vereist; 1—1,5 cm dick
22. 2. 50	—38,7	— 0,7	Amplitude seit Beginn = 9 cm
22. 3. 50	—44,5	— 5,8	
23. 5. 50	—41,5	+ 3,0	
20. 6. 50	—42,5	— 1,0	Trotz starken Niederschlägen fast konstant (Gewitter)
11. 7. 50	—47,4	— 4,9	Seit 29. 6 Morgentemperaturen von 16—20° C; große Verdunstung
25. 8. 50	—43,5	+ 3,9	
19. 9. 50	—44,7	— 1,2	
24. 10. 50	—42,0	+ 2,7	
18. 11. 50	—21,0	+21,0	Vom 11.—16. 11. starker, anhaltender Regen
22. 5. 51	—42,5	—21,5	
19. 6. 51	—37,5	+ 5,0	Niederschläge am Vormittag des 19. 6.
10. 7. 51	—36,4	+ 1,1	

Datum	Wasserstand	± cm	Bemerkungen
14. 8. 51	— 31,0	+ 5,4	Relativ hoch
18. 9. 51	— 44,0	—13,0	
24. 10. 51	— 39,0	+ 5,0	Am 22. und 23. erhebliche Niederschläge (35,8 und 12,8 mm)
20. 11. 51	— 35,8	+ 3,2	
11. 12. 51	— 34,5	+ 1,3	
25. 4. 52	— 32,5	+ 2,0	Vom 22.—24. ziemlich starke Regenfälle
20. 5. 52	— 42,6	—10,1	Seit 14. 5. starke Bise, daher große Verdunstung
17. 6. 52	— 40,0	+ 2,6	
15. 7. 52	— 37,0	+ 3,0	Trotz anhaltender Trockenheit gestiegen
19. 8. 52	— 37,8	— 0,8	Gewitterregen vom 15., 16. und 17. ohne Einfluß
23. 9. 52	— 43,0	— 5,2	
21. 10. 52	— 38,3	+ 4,7	Trotz häufigen Niederschlägen während der vergangenen Wochen geringe Zunahme
18. 11. 52	— 30,0	+ 8,3	

Durchsichtigkeitsbestimmungen

Die Sichttiefe wurde mittels der Secchischeibe (Durchmesser 30 cm) festgestellt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Während der Beobachtungszeit vom 22. September 1949 bis 18. November 1952 betrug die geringste gemessene Transparenz nur 0,50 m, die größte dagegen 2,65 m und reichte somit bis auf den Seegrund. Die Durchsichtigkeit wird im Lobsigensee in erster Linie durch das Plankton beeinflußt. So fallen beispielsweise die geringsten Sichttiefenwerte entweder mit dem Massenvorkommen von *Coelastrum microsporum Naeg.*, *Synedra acus Kütz.* oder *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard* zusammen. Bei extremen Windverhältnissen kann die Durchsichtigkeit auch von im Wasser suspendierten Trübstoffen, vor allem durch in Schwebe gehaltenen Detritus des Bodenschlammes, abhängen. Sichtbeeinträchtigende Trübungen sind anderseits auch nach reichlichen Regenfällen beobachtet worden. Schließlich vermögen auch die im Wasser gelösten organischen Substanzen etwelchen Einfluß auszuüben. Die höchsten Werte findet man hier meistens in den Monaten November/Dezember, die niedrigsten im Juli/August. Der Mittelwert beträgt 1,48 m.

Zusammenstellung über die Beobachtungen der Sichttiefe

Datum	Sichttiefe in Metern	Bewölkung	Weitere Bemerkungen (sichtbeeinträchtigende Faktoren)
22. 9. 49	1,65	bedeckt	Sichttiefe muß als recht hoch bezeichnet werden
21. 10. 49	+ *2,65*	hell	Wenig Phytoplankton
18. 11. 49	2,65	neblig	Wenig Phytoplankton; Sicht bis auf Seegrund
20. 12. 49	2,60	bedeckt	Secchischeibe auf Grund gerade noch sichtbar
18. 1. 50	2,50	trüb, Schnee	Ungenaue Bestimmung wegen unruhigen Wassers
22. 2. 50	1,85	hell	Massenvegetation von *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard*
22. 3. 50	1,60	leicht bewölkt	*Dinobryon divergens* und *Peridinium cinctum* dominierend
23. 5. 50	1,00	hell	*Fragillaria crotonensis* und *Synedra acus* dominierend
20. 6. 50	1,00	hell	Phytoplanktor spärlich; Zooplanktor dominierend
11. 7. 50	1,30	leicht bewölkt	*Staurastrum gracile* und *Anuraea cochlearis* dominierend
25. 8. 50	1,10	hell	Reiches Phytoplankton und *Asplanchna priodonta* dominierend
19. 9. 50	1,08	bedeckt	Um 57 cm geringer als im September 1949; andere Planktonzusammensetzung
24. 10. 50	1,40	trüb	*Chlorophyceen* und *Rotatorien* vorherrschend
18. 11. 50	1,00	hell	Wasser trüb, vermutlich infolge von Regenfällen
22. 5. 51	1,70	trüb, Regen	Intensives Auftreten von *Dinobryon divergens* und *Rotatorien*
19. 6. 51	1,10	bedeckt	Im NO-Sektor der Seefläche im Windschatten des Ufergebüsches gemessen
10. 7. 51	0,85	hell	Bisher geringste Sichttiefe; bedingt durch *Coelastrum* und *Chlamydomonas*
14. 8. 51	0,63	bewölkt	Enorme Planktonproduktion; *Coelastrum microsporum* noch dominierend
18. 9. 51	0,90	hell	*Protococales* und *Rotatorien* codominierend
24. 10. 51	1,00	bedeckt, trüb	Massenhaftes Auftreten von *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard*
20. 11. 51	2,25	trüb, neblig	*Protococales* noch reichlich vorhanden; Chromatophoren aber blasser
11. 12. 51	2,30	hell	Kieselalgen dominierend
25. 4. 52	1,60	neblig	Gesamtplankton mengenmäßig schwach entwickelt
20. 5. 52	1,00	leicht bewölkt	Viel Detritus infolge Bise in Schwebe
17. 6. 52	0,80	bedeckt	Starke Planktonproduktion; *Synedra acus* massenhaft
15. 7. 52	— *0,50*	hell	Intensive Produktion von *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard*

Datum	Sichttiefe in Metern	Bewölkung	Weitere Bemerkungen (sichtbeeinträchtigende Faktoren)
19. 8. 52	1,10	bedeckt	*Chlorophyceen* vorherrschend
23. 9. 52	1,30	hell	*Asterionella formosa* absolut dominierend
21. 10. 52	1,85	neblig	Planktische Verhältnisse seit dem Vormonat kaum verändert
18. 11. 52	2,35	bedeckt, neblig	Trotz enormer Asterionellaproduktion Zunahme der Sichttiefe

Die Wasserfarbe

Die Eigenfarbe des Lobsigensees ist gelblich. Die im Wasser gelösten «Gelbstoffe» gelangen aus dem umgebenden Moorgelände in den See. Hauptsächlich wird aber die Färbung des Lobsigensees durch biologische Faktoren beeinflußt, welche die durch chemische Eigenschaften bedingten gelben Farbtöne zeitweise stark nach grün hin verschieben. Es ließen sich schon visuell über der in halber Sichttiefe versenkten Secchischeibe im Verlaufe der Untersuchungen hellgelbe-gelbbraune und grüngelbe-dunkelgrüne Farbtöne beobachten. Genauere Farbbestimmungen wurden in der Kolorimeterröhre bei einer Sichthöhe von 300 mm gemacht und nach der Methylorangemethode oder nach dem Code Universel des Couleurs von E. Seguy ausgewertet. Die Ergebnisse sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

Bezüglich des massenhaften Auftretens von pflanzlichen Planktonorganismen und deren Beeinflussung der Wasserfarbe konnten interessante Beobachtungen gemacht werden. So führte die *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard* (*Volvocales*) im Februar 1950, Oktober 1951 und Juli 1952 eine intensiv grüne Färbung herbei. Wasserproben, die am 20. Juni 1950 aus einer Tiefe von 1,95 m gehoben wurden, zeigten eine grau-olive Färbung, die der Nr. 428 des Code Universel des Couleurs von E. Seguy entspricht, während das Oberflächenwasser und jenes aus einer Tiefe von 1,30 m eine dem Methylorangewert 14 entsprechende Farbe aufwies. Genaue Untersuchungen haben dann ergeben, daß es sich um eine «grüne Platte» von 20 cm Dicke (siehe Abb. 4) handelte, die sich in den gesamten Tiefenhorizont zwischen 1,90 und 2,10 m einschob. Wasserproben aus dieser Tiefe, die an verschiedenen Punkten des Sees gehoben wurden, zeigten nämlich immer wieder dieselbe grauolive Färbung. Herr Dr. Huber-Pestalozzi in Zürich, dem Material aus diesen merkwürdig gefärbten Proben unterbreitet wurde, hat darüber folgenden Bericht geschrieben:

Die grüne Färbung des Wassers wird durch ein kleines, begeißeltes *Chlamydomonas* mit rotem Augenfleck verursacht, das in enormen Mengen in dieser bereits mit H_2S geschwängerten Wasserschicht lebt. Da bis jetzt solche ökologischen Bedingungen für *Chlamydomonas* nicht bekannt sind, und außerdem auch hier besondere Merkmale vorliegen, wird HUBER-PESTALOZZI diese neue Art unter dem Namen *Chlamydomonas thiophila* in die Wissenschaft einführen.

Solche sogenannte Vegetationsfärbungen kommen im Lobsigensee relativ häufig vor. Sie bilden immer ein untrügliches Zeichen dafür, daß man es mit einem eutrophen (nährstoffreichen) Gewässer zu tun hat.

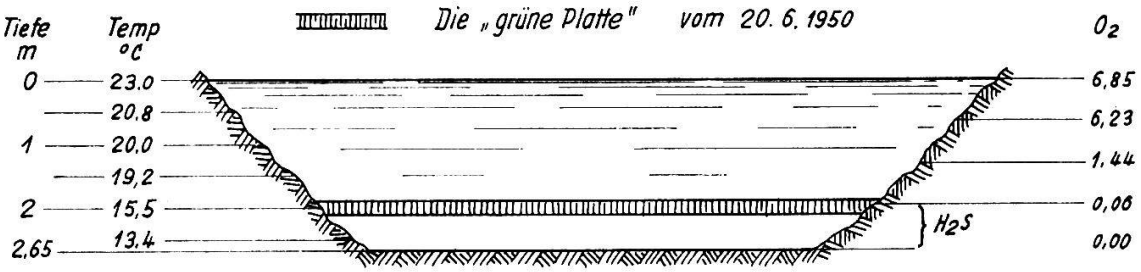


Abb. 4 Die «Grüne Platte» vom 20. Juni 1950

Auffallend waren die Ergebnisse am 19. August 1952 und 23. September 1952, da trotz einem starken Rückgang von *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard* sich seit dem 15. Juli 1952 die Wasserfarbe nicht wesentlich verändert hatte. Bei allen drei Untersuchungen wurden Töne ermittelt, die der Farbe Nr. 335 nach dem Code Universel des Couleurs von Séguy entsprechen. Die Übereinstimmung mit den beiden Vormonaten war besonders bei den Septemberproben erstaunlich, da sich seither die Planktonzusammensetzung stark verändert hatte. An Stelle von *Chlamydomonas* ist damals als absolut dominierender Plankter die *Asterionella formosa* getreten.

Die Farbe des Lobsigenseewassers

Datum	Farbbezeichnungen: Über der Secchischeibe in halber Sichttiefe	Nach Methylorange-methode	Nach Code Universel des Couleurs v. Séguy
22. 9. 49	Gelblich-braun; punschfarbig	11—12	—
21. 10. 49	Gelblich-braun; punschfarbig	11—12	—
18. 11. 49	Punschfarbig, aber klarer	7	—
20. 12. 49	Punschfarbig mit Stich ins Grün	9	—
18. 1. 50	Nicht bestimmbar, da Wasser unruhig	7	—
22. 2. 50	Starker Einschlag nach dunkelgrün	8 (+)	—
22. 3. 50	Intensiv grün	9 (v)	—
23. 5. 50	Gelblich-braun; Stich nach Grün	6—7 und 10	—
20. 6. 50	Keine Angaben	14	428 ([)
11. 7. 50	Goldbraun	—	305 und 309
25. 8. 50	Braungelb	11 und 13	308 (*)
19. 9. 50	Hellgelb	12 (**)	—
24. 10. 50	Gelbbraun	12 und 13	—
18. 11. 50	Gelbbraun	11 und 13	—
22. 5. 51	Gelbbraun; Aufsicht bläulich-grünlicher Schimmer	10	—
19. 6. 51	Gelbbraun	11 und 12	—
10. 7. 51	Gelbgrün und sehr trüb	10 und 13 (v) (†)	—
14. 8. 51	Gelbgrün	12 und 14 (v) (††)	—
18. 9. 51	Gelbbraun	12 und 13	—
24. 10. 51	Gelbbraun mit grünem Einschlag	11 (v) (+)	—
20. 11. 51	Hellgelb (zitronengelb)	11 (v) (+)	—
11. 12. 51	Hell-zitronengelb	10	—
25. 4. 52	Dunkel-zitronengelb (Séguy Nr. 272)	—	270 (§)
20. 5. 52	Gelbbraun; punschfarbig	—	270 (v)
17. 6. 52	Gelbbraun; punschfarbig	—	269 und 270 (v)
15. 7. 52	Grüngelb	—	265, 325 und 335 (v) (+)
19. 8. 52	Gelbbraun	—	265 und 335 ([]) (v)
23. 9. 52	Punschfarbig mit grünem Einschlag	—	335 (][) (v)
21. 10. 52	Punschfarbig mit grünem Einschlag	—	270 (Gelbverschiebung)
18. 11. 52	Intensiv braungelb	—	395

(+) = Vegetationsfärbung durch *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard.*

(v) = Nach Filtrierung der Wasserprobe mit Papierfilter Schleicher-Schüll Nr. 595.

([) = Der ganz besonderen, gegenwärtig im Hypolimnion herrschenden Verhältnisse wegen, konnte die Methylorangemethode nicht zur Farbenbestimmung der Wasserproben angewendet werden. Wir mußten uns auf einen Farbenvergleich mit dem Code Universell des Couleurs von Séguy beschränken.

(*) = Das schwefelwasserstoffhaltige Wasser der Tiefe hat eine trübe schmutzig-grüne Färbung und entspricht der Nr. 308 / eibengrün des Code Universel des Couleurs von Séguy. Spektroskopisch gehört diese Färbung in den Bereich der gelben Farben 0 μ 581.

(**) = In 0 / 1,3 und 2,6 m Tiefe entspricht die Wasserfarbe dem Methylorangewert 12. (Wert 12 entspricht dem Farbton, der durch $^{12}/_{100}$ mg Methylorange in 1 Liter Wasser gelöst, erzeugt wird.)

(†) = In den Kolorimeterröhren 300 mm Schichthöhe entspricht die Farbe des Wassers aus 1,3 m Tiefe der Nr. 324 / «tilleul», in 2,65 m Tiefe der Nr. 332 / «vert d'uran» (also noch grünen) dem Code Universel des Couleurs von Séguy.

(††) = Wasser aus der halben Sichttiefe in der Kolorimeterröhre (300 mm) betrachtet, entspricht der Nr. 323 des Code.

(§) = Die Wasserfarbe über der Secchischeibe erscheint dunkel-zitronengelb (Séguy Nr. 272 Pl. XIX; jaune citron). Nach Durchsaugen durch das Glasfilter 17 G 4 erscheint die Wasserfarbe als Nr. 270 Pl. XVIII Séguy, was deutlich beweist, daß die Wasserfarbe stark von im Wasser gelösten Stoffen beeinflußt wird. Das Wasser hatte einen auffallenden Geruch nach Gurken.

([]) = Trotz starkem Rückgang von *Chlamydomonas* seit dem Vormonat ist die Wasserfarbe nicht wesentlich verändert.

(][) = Die Übereinstimmung mit den beiden Vormonaten ist um so erstaunlicher, als sich seither die Planktonzusammensetzung stark verändert hat.

Die thermischen Verhältnisse

Sämtliche Temperaturmessungen wurden mit dem Friedinger'schen Kipptherm ometer (Teilung $^1/_5$ ° C) ausgeführt. Die Messungen haben mit Ausnahme des 25. August 1950, 19. Juni 1951 und 24. Oktober 1951 vormittags zwischen 08.30 und 12.00 Uhr stattgefunden. An den drei vorerwähnten Tagen mußten die Temperaturmessungen auf den Nachmittag (zwischen 14.40 und 17.30 Uhr) verlegt werden.

Wie aus den nachstehenden Ergebnissen ersichtlich ist, entspricht das temperaturmäßige Verhalten des Lobsigensees trotz seiner geringen Tiefe und Wassermasse im wesentlichen demjenigen eines größeren und tieferen Sees.

Am 22. September 1949, bei Beginn der Untersuchungen, war das Seewasser fast vollständig homotherm, d. h. an der Oberfläche 18,2 ° C und unmittelbar über dem Grund in 2,65 m Tiefe 17,2 ° C. Die Herbstvollzirkulation setzte im Oktober ein und war am 18. November nahezu vollzogen. Am 20. Dezember 1949 war das Wasser bis auf den Grund unter 4 ° C abgekühlt, und damit die Winterstagnation erreicht. Bei der nächsten Untersuchung am 22. Februar 1950 war dann bereits schon die Winterteilzirkulation vorbei, indem der See in seiner Gesamtheit die Temperatur des Grundwassers (+ 5 ° C) angenommen hatte. Am 22. März 1950 befand sich der See schon in der Sommerstagnation, die dadurch charakterisiert ist, daß das wärmste Wasser immer oben liegt. Dieser Zustand dauerte bis Ende August 1950. Im darauffolgenden September setzte die Sommerteilzirkulation ein, d. h. die Abkühlung vom Jahres-

maximum bis zur Grundtemperatur. Die Homothermie war am 19. September 1950 sozusagen vollständig. Vergleicht man die thermischen Verhältnisse der Septembermonate 1949, 1950 und 1951, so findet man eine vollkommene Übereinstimmung.

Der Lobsigensee befindet sich also während 6 Monaten (März—August) im Zustand einer stabilen thermisch-chemischen Schichtung, eine Tatsache, die bei der geringen Tiefe des Gewässers nicht von vorneherein zu erwarten war.

Die Beobachtungen zeigten aber auch, daß sich im Lobsigensee ausgeprägte Sprungschichten bilden können. Solche konnten besonders im Sommerhalbjahr 1950 festgestellt werden. Stark ausgeprägt war die Thermokline am 20. Juni 1950 zwischen 1,5 und 2 m Tiefe (3,7 ° C; siehe Kurvenblatt). Weniger auffällig trat sie im Mai und Juli 1950 zwischen 1 und 1,5 m beziehungsweise 2 und 2,25 m in Erscheinung. Es ist im übrigen bekannt, daß die Thermokline mit fortschreitender Jahreszeit in die Tiefe wandert. Im September 1950 war sie vollständig verschwunden.

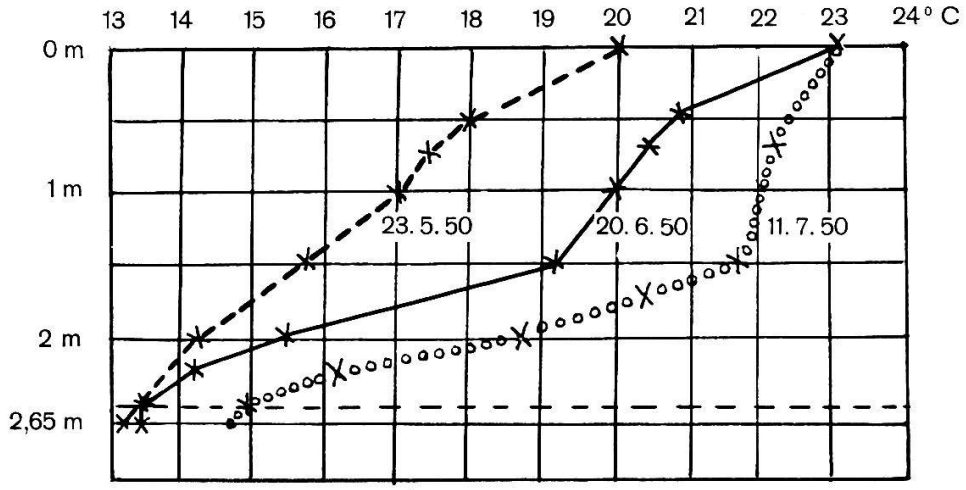


Abb. 5 Temperatursprungschichten im Mai, Juni, Juli 1950

Wenn wir die Temperaturlotung vom 20. Juni 1950 mit jener des folgenden Jahres vom 19. Juni 1951 vergleichen, so fällt auf, daß bei gleichen Temperaturen der Oberflächenschichten (1950 sogar noch etwas höheren) diese in den Tiefen von 2 m und 2,60 m um 4 ° C bzw. 5 ° C gegenüber denjenigen von 1951 zurückgeblieben waren. Das Temperaturgefälle von der Oberfläche nach dem Grund betrug im Juni 1950 etwa 9 ° C und am 19. Juni 1951 nur 2,5 ° C. Da meteorologische Faktoren

nicht allein ausschlaggebend sein konnten, stellte sich die Frage nach der Ursache dieses unterschiedlichen thermischen Verhaltens. Sie muß dem Umstand zuzuschreiben sein, daß im Jahre 1950 die thermisch bedingte Wasserzirkulation mechanisch und chemisch durch die damals absinkende und in Zerfall begriffene *Potamogeton*-Vegetation stark gehemmt war. Im Juni 1951 fehlte die Laichkrautvegetation vollständig und dadurch wurde also eine vollständig neue thermische Situation herbeigeführt. Bei dieser Gelegenheit ist die Möglichkeit zu erwähnen, daß bei Eintritt längerer Schlechtwetterperioden auch während der Sommermonate eine Teil- oder Vollzirkulation eintreten könnte, also ein Wechsel zwischen Temperaturschichtung und Homothermie. Insbesondere von Mitte August an, wenn infolge der fortschreitenden Abkühlung die vertikalen Temperaturdifferenzen, und damit auch die Stabilität immer geringer werden, wird damit zu rechnen sein. Der zeitweilige Wechsel zwischen Temperaturschichtung und Homothermie würde selbstverständlich einen tiefgreifenden Einfluß auf den Chemismus und die gesamte Biologie des Sees ausüben.

Was schließlich die Wassertemperaturen unmittelbar über dem Seeboden anbetrifft, so erreichen diese jeweils im Juli/August mit 18,0 bis 19,9 ° C ihr Maximum.

Gegenüber den Wassertemperaturen unmittelbar über dem Grund des Lobsigensees weist der Schlamm im Herbst eine etwas erhöhte Temperatur (durchschnittlich 0,66 ° C) auf. Dabei handelt es sich um eine Feststellung, wie sie in den meisten Seen gemacht wird. Diese Temperaturdifferenzen sind nicht etwa auf Oxydationswärme, sondern auf die größere Wärmekapazität des Schlammes gegenüber dem Wasser zurückzuführen. Im Gegensatz dazu liegt die Schlammtemperatur während der Sommermonate durchschnittlich um 0,66 ° C tiefer, als jene des Wassers an der tiefsten Stelle. Man kann sich fragen, ob die oftmals großen Temperaturdifferenzen zwischen Wasser und Grundschlamm auf einsickerndes beziehungsweise aufstoßendes Grundwasser zurückzuführen sind.

Eisbildungen wurden im Lobsigensee während den Untersuchungsjahren verschiedentlich festgestellt. Erstmals war der See während der Frostperiode zwischen dem 10. und 15. Dezember 1949 mit einer dünnen Eisschicht angetroffen worden. Ab 22. Januar 1950 war er dann vollständig zugefroren und bereits am 23. Januar 1950 konnte eine Eisdicke von 5—6 cm Dicke gemessen werden. Vom 26. Februar bis 4. März 1950 war der See aber trotz den morgendlichen Temperaturen von —7 ° C vollständig eisfrei. Die letzte Beobachtung wurde am 11. Dezember 1951 ge-

macht. In den Uferpartien lag damals eine 3—4 mm dicke Eisschicht. Da vom 12.—25. Dezember 1951 die Morgentemperaturen zwischen —4 ° und —5 ° C schwankten, kann angenommen werden, daß die Seefläche sehr bald mit einer vollständigen Eisschicht überdeckt war.

Temperaturtabelle 1949—1950

Jahr	1949				1950									
Tag / Monat	22. 9.	21. 10.	18. 11.	20. 12.	18. 1.	22. 2.	22. 3.	23. 5.	20. 6.	11. 7.	25. 8.	19. 9.	24. 10.	18. 11.
Barometerstand mm	725	722	717	723,5	—	728	725	723	724	723	724	723	721—723	726
Lufttemperatur ° C.	16,5—19,5	11,0—16,0	0—4,0	5,0—7,0	—1——0,5	3,2—5,5	8.0—13,0	19,8—24,0	24,8—26,0	23,0	—	13,5—15,0	7,0—8,0	—
Wassertemp. ° C 0,00 m	18,20	14,20	4,10	3,25	2,30	5,00	10,00	20,00	23,00	23,00	24,00	16,20	12,00	6,60
0,50 m	17,40	—	4,15	—	—	—	9,00	18,00	20,80	—	22,10	15,90	11,80	—
0,75 m	17,40	13,20	4,15	—	—	—	8,45	17,40	20,40	22,20	21,40	15,90	—	—
1,00 m	17,40	13,20	4,15	—	—	—	—	17,00	20,00	22,00	21,20	15,90	—	—
1,50 m	—	13,20	—	—	—	—	—	15,80	19,20	21,80	20,45	15,90	11,80	—
1,75 m	—	13,20	—	—	—	—	—	—	—	20,40	—	—	—	—
2,00 m	17,25	13,20	—	3,25	2,35	5,00	—	14,30	15,50	18,70	19,25	—	—	6,60
2,25 m	—	13,20	4,20	—	3,00	—	8,20	—	14,20	16,20	—	16,20	—	—
2,50 m	—	—	—	—	—	—	—	—	13,40	14,90	—	—	—	7,20
2,65 m	17,20	13,40	5,00	3,30	—	5,00	8,20	13,20	13,40	14,70	18,20	16,20	11,90	7,20
Temperaturgefälle ° C.	1,00	0,80	0,90	0,05	0,07	0,00	1,80	6,80	9,60	8,30	5,80	0,00	0,01	0,06
Schlammtemperatur ° C.	17,10	14,10	5,40	5,20	3,30	5,10	7,30	12,40	—	—	— §§	16,20	12,20	7,40

§§ = Die verzögerte Erwärmung nach der Tiefe ist möglicherweise zum Teil eine Folge der geringen Sichttiefe, die seit 4 Monaten ein Meter oder nur wenig darüber beträgt.

Temperaturtabelle 1951—1952

Jahr	1951								1952							
Tag/Monat	22. 5.	19. 6.	10. 7.	14. 8.	18. 9.	24. 10.	20. 11.	11. 12.	25. 4.	20. 5.	17. 6.	15. 7.	19. 8.	23. 9.	21. 10.	18. 11.
Barometerstand mm	722	—	724	724	726	723	715	729	724	723	—	—	713	725	711,5	717
Lufttemperatur ° C.	11,0—19,2	15,0—14,5	20,0—23,2	15,3—21.0	12,5—17,5	5,8	5,0—6,5	—3,0—+1,5	7,0—9,0	15,5—18,5	17.0—23,2	21,5—26,0	15,5—18,0	7,0—14,5	9,0—13,0	—3.0——1,8
Wassertemp. ° C. 0,00 m	16,00	20,80	23,80	20,40	17,40	8,40	6,30	3,60	13,20	18,00	21,00	24,80	20,40	13,60	9,30	3,80
0,50 m	15,40	—	—	19,00	17,40	8,40	6,30	3,60	12,80	17,80	20,50	23,50	20,20	—	9,30	—
0,75 m	—	—	—	—	17,40	8,40	6,30	3,60	12,80	17,80	—	—	20,20	12,20	9,30	—
1,00 m	15,40	—	—	19,00	17,40	8,40	6,30	3,60	12,80	17,80	—	22,90	20,20	12,00	9,30	3,60
1,50 m	14,60	20,00	20,40	18,80	17,40	8,40	6,30	3,60	12,80	17,80	20,20	22,50	20,20	12,00	9,30	—
1,75 m	—	—	—	—	17,40	8,40	6,30	—	—	—	—	—	20,20	12,00	9,30	—
2,00 m	14,60	—	—	—	17,40	8,40	6,30	3,70	—	17,40	19,90	21,70	20,20	12,00	9,30	4,30
2,25 m	—	—	—	—	—	8,40	6,30	—	—	—	—	20,80	20,20	12,00	9,30	—
2,50 m	—	18,60	—	—	17,30	8,40	6,30	—	—	17,00	19,00	19,70	20,20	12,00	9,30	—
2,65 m	13,30	18,30	18,10	18,00	—	8,60	6,70	4,20	11,20	16,80	18,70	19,70	19,90	12,40	9,30	4,60
Temperaturgefälle ° C.	2,70	2,50	5,70	2,40	0,01	0,20	0,40	0,06	2,00	1,20	2,30	5,10	0,05	1,20	0,00	0,08
Schlammtemperatur ° C.	12,60	17,20	17,30	—	—	9,20	7,00	4,80	—	15,90 *	18,40	19,00	19,00	13,00 **	10,30	5,80

* = Gegenüber dem Vorjahr sind die jetzigen Wassertemperaturen um 2 bis 3,5 ° C höher (20. Mai 1952 = 18,00—16,80 ° C, also 1,2 ° C Temperaturgefälle und am 22. Mai 1951 = 16,00 bis 13,80 ° C, also 2,7 ° C Temperaturgefälle). Dies ist auf die meteorologischen Verhältnisse zurückzuführen. Das Temperaturmonatsmittel vom April 1951 betrug nur 8,4 ° C gegenüber demjenigen vom April 1952 mit 10,2 ° C. Auch die Wärmesumme vom Mai 1952 ist größer als jene des Vorjahres.

** = Die mittlere Temperatur von 11,1 ° C des September 1952 stellt sich wesentlich unter den 50jährigen Mittelwert von 13,7 ° C. Ebenfalls war die Sonnenscheindauer geringer.

Chemismus

Der Mineralstoffgehalt

Der Mineralstoffgehalt des Wassers ist nicht sehr konstant. Die Untersuchung je einer Wasserprobe vom 22. September 1949 aus 1,5 m Tiefe und vom 18. November 1952 ergab:

	Wasserproben 22. 9. 1949 (1,5 m Tiefe)		18. 11. 1952
Trockenrückstand	310	mg/l	452 mg/l
Glührückstand	245	mg/l	363 mg/l
Glühverlust	56	mg/l	89 mg/l
Alkalinität	4,70		—
daraus französische Härtegrade	23,5		—
daraus berechneter $CaCO_3$	235	mg/l	—
Fluor-ion	0,065	mg/l	—
Kieselsäure als SiO_2	etwa 10	mg/l	—

Zum Vergleich seien die Trocken- und Glührückstände einiger weiterer Kleinseen aus der Umgebung Berns und des Quellwassers von Wittikofen bei Bern angeführt:

Bezeichnung des Gewässers	Probe vom	Trockenrückstand mg/l	Glührückstand mg/l	Glühverlust mg/l
Gerzensee	16. 8. 34	202	171	31
Amsoldingersee	8. 8. 34	248	225	23
Moossee	8. 12. 38	326	296	30
Geistsee	8. 11. 36	318	271	47
Burgäschisee	1945	206	181	25
Lobsigensee	22. 9. 49	310	245	56
Lobsigensee	18. 11. 52	452	363	89
Quellwasser Wittikofen	—	413	360	58

Der Lobsigensee gehört wie der Moossee und der Geistsee zu den mineralstoffreicheren Kleinseen. Mit den Werten vom 18. November 1952 übertrifft er sogar das Quellwasser an Mineralstoffgehalt.

Über die allgemeine Analyse ist folgendes zu sagen:

Der Glühverlust entspricht annähernd der organischen Substanz. Die Alkalinität gibt ein Maß für die Härte des Wassers, wobei man verschiedene Härtearten unterscheidet. Unter der Gesamthärte des Wassers

versteht man die Summe der gelösten Calcium- und Magnesiumsalze, ausgedrückt als Carbonat. Die Carbonathärte oder vorübergehende Härte wird durch die Bicarbonate des Calciums und Magnesiums, $CaH_2\ (CO_3)_2$ und $MgH_2\ (CO_3)_2$ bewirkt. Sie verschwindet beim Kochen, indem Calcium und Magnesium in Form der unlöslichen Carbonate $CaCO_3$ und $MgCO_3$ ausgefällt werden. Die bleibende Härte ist die Differenz zwischen gesamter und vorübergehender Härte.

Ein französischer Härtegrad entspricht 10 mg $CaCO_3$ oder 8,4 mg $MgCO_3$ im Liter.

Die Alkalinität des Wassers wird entweder durch Titration mit Salzsäure bestimmt, d. h. wenn die vorübergehende Härte bestimmt werden soll oder durch Titration mit Seifenlösung nach BOUTRON-BOUDET, wenn es auf die Gesamthärte ankommt. Durch die Multiplikation mit 5 erhält man französische Härtegrade, durch die Multiplikation mit 50 die mg $CaCO_3 + MgCO_3$, ausgedrückt als $CaCO_3$.

Da das Molekulargewicht von $CaCO_3$ 100 und dasjenige von $MgCO_3$ nur 84,4 beträgt, ergibt die Berechnung etwas zu hohe Werte, und zwar sind diese um so höher, je größer der Anteil an $MgCO_3$ ist. Da nun aber der Magnesiumgehalt unserer Gewässer eher gering ist, ist auch der entstehende Fehler nicht bedeutend.

Bei der ersten Terminuntersuchung vom 22. September 1949 wurden vergleichende Bestimmungen mit Salzsäure- und mit Seifentitration vorgenommen. Dabei fand man mittels der Salzsäuretitration 22,3 Grade vorübergehende Härte und mittels der Seifentitration nach BOUTRON-BOUDET 23,5 Grade Gesamthärte. Die Unterschiede sind also gering. Da die Titration mit Seife infolge des weniger scharfen Umschlags und der Unkonstanz der Titrationsflüssigkeit weniger angenehm ist, wurde die Alkalinität in der Folge stets mit Salzsäure bestimmt.

Die Analyse zeigt, daß der größte Teil der Trockensubstanz aus Calcium- und Magnesiumcarbonat besteht. Da zudem ein recht hoher Gehalt an Kieselsäure festgestellt wurde, ist für die überall anzutreffenden Kationen Natrium, Kalium, Magnesium und die Anionen Nitrat, Nitrit und Sulfat wenig Raum mehr vorhanden.

Der Fluorgehalt wird angegeben, weil er zur gleichen Zeit in vielen schweizerischen Trinkwassern bestimmt worden war. Er liegt mit 0,065 mg/l in der Reihe der übrigen untersuchten Wasser. Die Hälfte der Trinkwasser der Schweiz enthält weniger als 0,1 mg/F/l.

Ammoniakbestimmungen wurden nur in 4 Fällen ausgeführt. Im Oktober, November und Dezember 1949 wurde in allen Wasserschichten

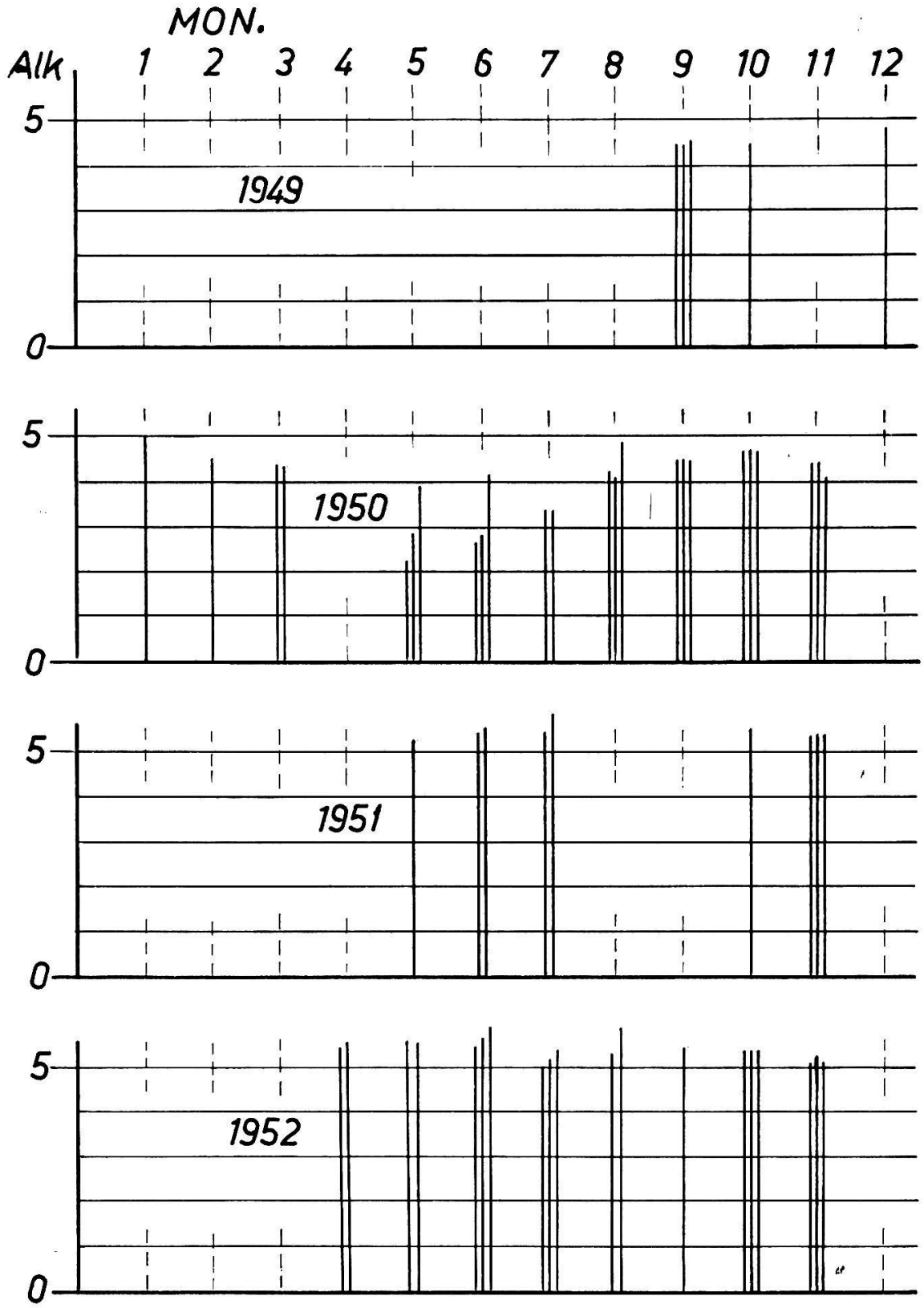


Abb. 6 Alkalinitäten des Wassers des Lobsigensees

die kleine Menge von 0,055, im Mai 1950 die etwas größere Menge von 0,08 mg NH_3/l festgestellt. Auf Chlor-ionen wurde der Lobsigensee im September 1949 geprüft. Dabei konnte man nur geringe Spuren feststellen. Die Prüfung auf Eisen im März 1950 fiel negativ aus.

Die Alkalinität

Die Alkalinität des Lobsigenseewassers ändert sich im allgemeinen nicht sehr stark. In der Regel bewegt sie sich zwischen 4,4 und 5,8. Ganz aus der Reihe fiel jedoch die Wasserprobe vom 23. Mai 1950. Die Ursache lag im enormen Wachstum von *Potamogeton crispus L.*, welches besonders an der Oberfläche stark entkalkend gewirkt hat (Biogene Entkalkung). An der Oberfläche wurde damals ein Wert von 2,26 und in 1,4 m Tiefe ein solcher von 2,86 registriert. In 2,7 m Tiefe am Seegrund betrug er 3,88.

Das pH und die Alkalinität sind voneinander abhängig und ändern sich bei gleichen biologischen Vorgängen, jedoch im entgegengesetzten Sinn. Wie noch erläutert wird, hat auch der Sauerstoff am 23. Mai 1950 einen sehr hohen Wert erreicht.

Hohe Alkalinitäten von über 5,0 zeigen noch die Monate Mai bis November 1951 und April bis November 1952. Diese waren durch üppiges Planktonwachstum bedingt. Jahreszeitliche Schwankungen lassen sich nicht deutlich erkennen. Es scheint, daß gewisse Jahrgänge, wie 1949 und 1950 eher niedrigere, andere Jahrgänge wie 1951 und 1952 eher höhere Alkalinitätswerte aufweisen. Nach starker Kalkausfällung braucht es ja auch stets eine geraume Zeit, bis sich der frühere Zustand wieder eingestellt hat (Abb. 6).

Die Wasserstoffionenkonzentration

Das pH wurde teils kolorimetrisch mit dem Hellige-Komparator, teils elektrometrisch bestimmt. Einzelne Bestimmungen wurden freundlicherweise durch Herrn M. Potterat am Eidg. Gesundheitsamt mit dem Polymetron bestimmt. Die kolorimetrische und die elektrometrische Bestimmung gab jeweils befriedigende Übereinstimmung.

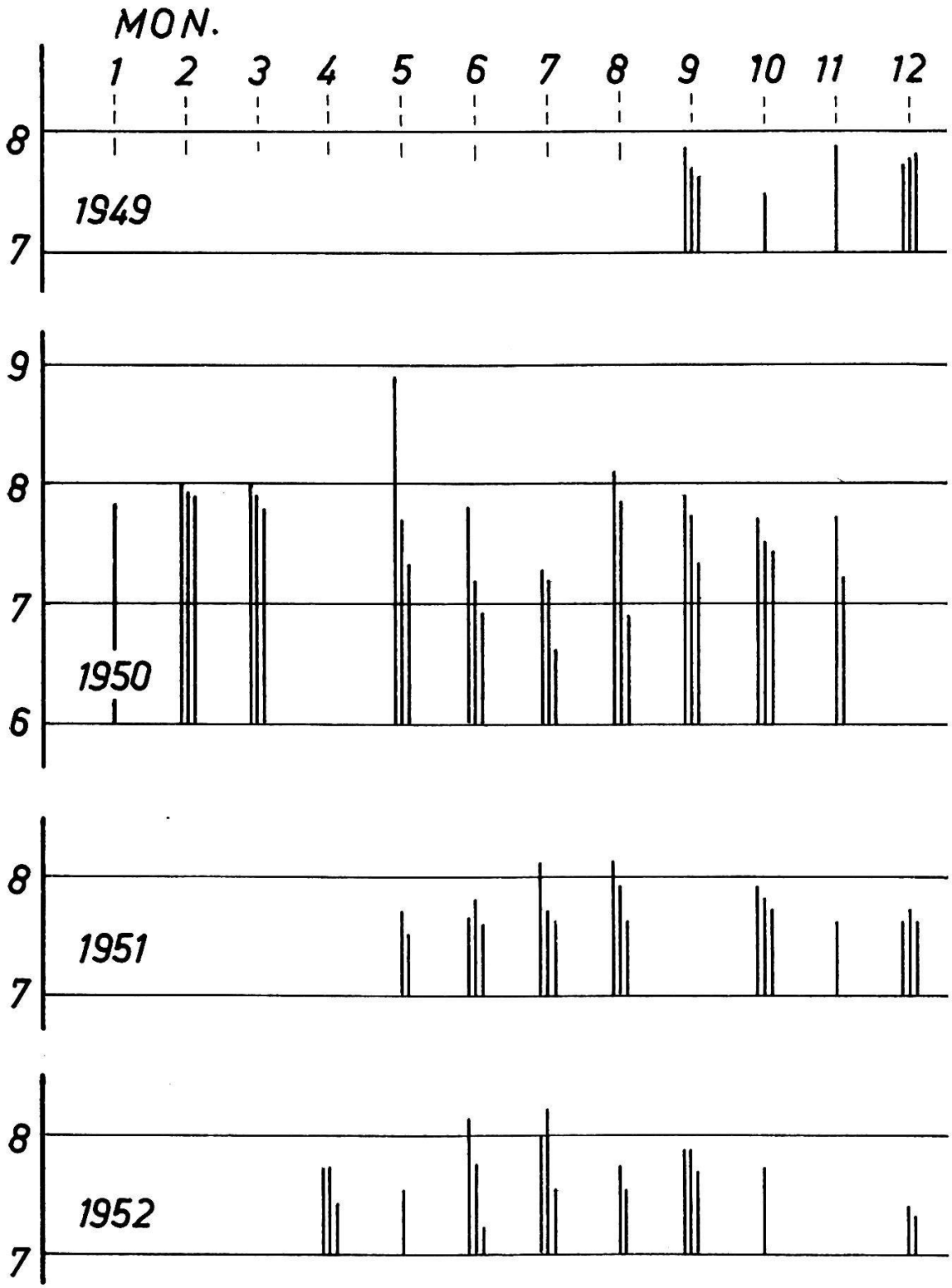


Abb. 7 pH des Wassers des Lobsigensees. (Es ist nur der obere Teil der Linien, von pH 6 oder 7 an, eingezeichnet. Die mehrfachen Linien bedeuten Messungen in verschiedener Seetiefe.)

Die Abbildung 7 vermittelt ein anschauliches Bild der Resultate. Wenn mehrere Linien gezogen worden sind, handelt es sich um Bestimmungen in verschiedener Seetiefe, wobei sich die hinteren auf die tieferen Lagen beziehen.

Im allgemeinen liegen die pH-Werte zwischen 7 und 8, und zwar näher bei 8. Das Wasser pflegt also schwach alkalisch zu sein. Die Grenze von pH 8 wird in 6 Fällen überschritten. Den höchsten Wert von 8,85 finden wir am 23. Mai 1950, bedingt durch den bereits erwähnten submersen Laichkrautwald bestehend aus *Potamogeton crispus L.*, der damals einen großen Teil des Sees ausfüllte und eine intensive biogene Entkalkung herbeiführte. Die übrigen pH-Werte von über 8 (vom Juli und August 1951 und vom Juni und Juli 1952) waren durch reiche Planktonentwicklungen bedingt, wodurch in gleicher Weise, nur nicht so energisch, Kohlensäure unter Ausfällung von $CaCO_3$ assimiliert wurde.

Elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit

Eine Wasserprobe vom Lobsigensee vom 18. November 1952 aus 1,5 m Tiefe wurde im anorganisch-chemischen Institut der Universität Bern durch Herrn Dr. Buser auf ihre Leitfähigkeit geprüft, wobei ein Widerstand von R (Ω) 496 und eine Leitfähigkeit von $\varkappa$ ($\Omega^{-1}\,cm^{-1}$) 0,5919—10^3 gefunden wurde.

Die Kieselsäure

Der Bestimmung der Kieselsäure wurde ein besonderes Gewicht beigelegt, weil in der Regel recht hohe Gehalte gefunden wurden. Die Bestimmung wurde meist kolorimetrisch nach der Molybdänsäurereaktion von Dienert und Wandenbulcke ausgeführt. Die Reaktion kann empfindlicher gestaltet werden, wenn man den Kiesel-Molybdänsäurekomplex zu Molybdänblau reduziert. In diesem Fall reagiert aber auch Phosphorsäure und Eisen. Man blieb deshalb bei der weniger empfindlichen Molybdängelbreaktion. Als Reagens verwendet man eine 5 %ige Ammonmolybdatlösung in normaler Schwefelsäure und setzt davon 4 ml zu 50 ml Wasser zu, wobei sich die Gelbfärbung entwickelt, die kolorimetrisch mit dem Filter S 43 gemessen wird. Als Vergleichslösung dient eine Natrium-Fluorsilikatlösung bekannten Gehaltes.

Von Fellenberg führte mit Wasser vom 22. September 1949 eine Kontrollbestimmung auf gravimetrischem Wege aus. Die kolorimetrische Bestimmung ergab 12,0 mg SiO_2/l.

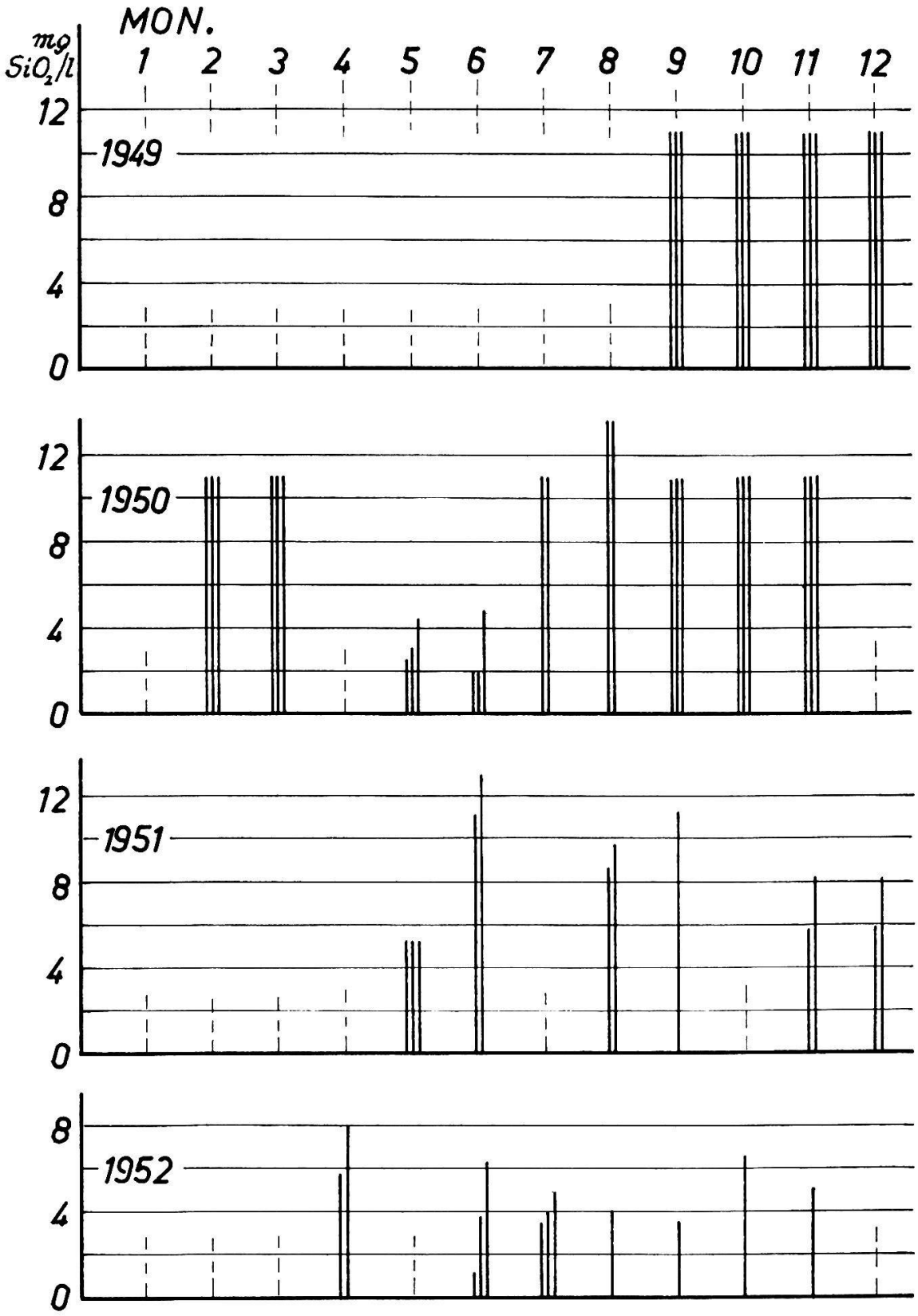


Abb. 8 Kieselsäuregehalte im Wasser des Lobsigensees. mg Si O_2/l

Für eine gravimetrische Bestimmung blieben nur noch 300 ml Wasser übrig. Man fand darin 2,1 mg SiO_2, was 7,0 mg/l ausmacht. Die gravimetrische Kieselsäurebestimmung, die seinerzeit für Gesteinsanalysen ausgearbeitet worden ist, also für viel größere Kieselsäuremengen, ist für solch kleine Mengen nicht mehr ganz zuverlässig. Man hätte einige Liter Wasser verarbeiten und mindestens Doppelanalysen ausführen sollen. Die Methode besteht im wesentlichen darauf, daß man den Trockenrückstand des Wassers mit konzentrierter Salzsäure eine gewisse Zeit stehen läßt, um die Kieselsäure unlöslich zu machen, dann mit heißem Wasser verdünnt, filtriert, die auf dem Filter gesammelte Kieselsäure auswäscht, glüht und wägt. Als nun die Salzsäure samt Waschwasser nach geeigneter Vorbehandlung mit dem Molybdänreagens behandelt wurde, entstand eine sehr schwache Gelbfärbung, ein Zeichen, daß etwas Kieselsäure durch das Filter gegangen war. Der gravimetrische Wert ist also etwas zu niedrig. Als ungefähres Mittel zwischen dem kalorimetrischen und dem gravimetrischen Wert kann etwa 10 mg SiO_2/l angenommen werden. Dieser Wert ist denn auch in der Tabelle über den Mineralstoffgehalt auf S. 59 angegeben.

In Abbildung 8 sind bei verschiedenen Daten wiederum mehrere Werte eingezeichnet. Es handelt sich dabei um die Resultate von Proben aus verschiedenen Tiefen, die in der Regel an der Oberfläche, in halber Seetiefe und über dem Seegrund entnommen wurden. Die meisten Werte betragen 11 mg/l, im August 1950 und Juni 1951 sind bis 13 mg/l gefunden worden. Im Mai 1950 senkte sich der Gehalt an der Oberfläche plötzlich auf 2,5 mg/l, in halber Tiefe auf 3,0 mg/l und über dem Seegrund auf 4,5 mg/l. Dieser Rückgang ist auf eine hohe Produktion von *Diatomeen* zurückzuführen, die schon im März beobachtet worden war. Diese Organismen brauchen die Kieselsäure zum Aufbau ihrer Panzerschalen. Im darauffolgenden Monat sind zwar die *Diatomeen* verschwunden, der Kieselsäuregehalt erholte sich aber erst im August. Im Mai 1951 wurde erneut ein recht niedriger Kieselsäuregehalt festgestellt. Auch damals war das Phytoplankton durch die Massenentfaltung mehrerer *Diatomeen* gekennzeichnet. Dasselbe wiederholte sich vom Juni bis November 1952. In dieser ganzen Zeit waren im *Phytoplankton* die Kieselalgen in großer Menge vertreten, und zwar vorwiegend *Synedra acus, Asterionella formosa, Fragilaria crotonensis, Navicula oblonga* und *cuspidata.*

Der Kieselsäuregehalt ist demnach sehr von der Vegetation abhängig. Nehmen die Kieselalgen im Plankton zu, so wird Kieselsäure verbraucht und der Gehalt nimmt ab. In Zeiten schwachen Wachstums der

Kieselalgen erholt sich der Gehalt an Kieselsäure mählich wieder. Der Lobsigensee wird ja nur durch Grundwasser gespeist, oberirdische Zuflüsse besitzt er nicht. Das Grundwasser geht offenbar durch Schichten, die viel lösliche Kieselsäure enthalten. Im Berner Leitungswasser wurde im Vergleich dazu am 18. November 1952 nur 3,75 mg SiO_2/1 gefunden.

Der Sauerstoff

Zur Beurteilung der gesamten biologischen Vorgänge, die sich in einem See abspielen, ist die Kenntnis des Sauerstoffgehaltes von grundlegender Bedeutung. Somit gehören die in möglichst regelmäßigen Zeitabschnitten und in möglichst verschiedenen Tiefenstufen durchgeführten Bestimmungen des im Wasser gelösten Sauerstoffes bei der hydrochemischen Untersuchung eines Gewässers zu den wichtigsten Aufgaben.

In einem organismenfreien Gewässer müßte sich eine allmähliche Sättigung des Wassers an O_2 von der Luft aus einstellen, die sehr von der Temperatur und ebenfalls vom Barometerstand abhängt. Je niedriger die Temperatur ist, desto mehr Sauerstoff löst sich bei gegebenem Barometerstand. Erhöhter Barometerstand erhöht die Löslichkeit.

Der Gang der Sauerstoffkurve ist bedingt durch die Wechselwirkung von Oxydation und Reduktion im Ablauf der Stoffumsätze im Seewasser. Die Oxydationsvorgänge, wie Atmung der Tiere und Abbau der organischen Substanzen gehen in der gesamten Wassermasse vor sich und zehren Sauerstoff. Die Reduktionsvorgänge, speziell die CO_2-Assimilation des Phytonplanktons, sind auf die durchleuchteten oberen Wassermassen beschränkt. Diese werden mit Sauerstoff angereichert, so daß der Sauerstoffgehalt des Wassers direkt als Maßstab für die Menge des vorhandenen Phytoplanktons angenommen werden kann. In der trophogenen Schicht, der Schicht, in der die Lichtstärke für die Assimilation der grünen Pflanzen ausreicht, wird reichlich Sauerstoff, oft sogar im Überschuß, zu erwarten sein. Der Abfall der O_2-Kurve wird dagegen in der tropholytischen Schicht einsetzen, in jener Tiefe also, wo die produzierte O_2-Menge nicht mehr ausreicht, um die Zehrung zu decken, d. h. wo die assimilatorisch wirksamen Strahlen nicht mehr in genügender Menge einzudringen vermögen.

Die Bestimmung des Sauerstoffs geschah in gleicher Weise, wie in den früheren limnologischen Studien G. von Bürens über die Kleinseen in der Umgebung Berns nach der Methode von Winkler, und zwar nach den speziellen Anleitungen von Wagler und der Modifikation von Alsterberg.

Die nach WINKLER gefundenen Sauerstoffmengen werden in ml O_2 bei 0 ° C und 760 mm Druck umgerechnet. Die Sättigungswerte des Wassers mit Sauerstoff in ml/l wurden berechnet nach den Absorptionskoeffizienten von WINKLER bei der jeweiligen Temperatur und dem herrschenden Barometerdruck. Daraus wird die prozentuale Sättigung berechnet.

Die nachstehenden Abbildungen (9a—d) geben die Sauerstoffwerte in ml O_2/l für die einzelnen Terminuntersuchungen wieder.

Die höchsten Sauerstoffgehalte finden wir im Jahr 1950. An der Oberfläche ergaben sich 8,56 ml im Februar, 9,67 ml im Mai und 10,6 ml im August. Auch im Juni waren die Werte noch recht erheblich.

Der hohe Sauerstoffgehalt vom 22. Februar 1950 hing mit der Massenvegetation einer *Volvocinee* (*Chlamydomonas*) zusammen, deren intensive Assimilation den Sauerstoff produzierte. Es herrschte an jenem Tag Homothermie, in allen Tiefenlagen betrug die Temperatur 5,0 ° C und im Schlamm 5,1 ° C. Auch der Sauerstoffgehalt war in allen Tiefen nahezu gleich. Die Sättigung betrug 111—105 %.

Anders lagen die Verhältnisse am 23. Mai 1950. Auch damals war das Wetter schön und warm. Die Wassertemperaturen fielen nach der Tiefe zu von 19 ° auf 13,2 ° C. Der Sauerstoffgehalt nahm nach der Tiefe zu stark ab, d. h. von 9,67 ml/l = 157,7 % Sättigung an der Oberfläche bis zu 0,75 ml/l am Seegrund. Bis in die halbe Tiefe war noch eine Übersättigung an Sauerstoff vorhanden, dann nahm die Sättigung bis zu 10,7 % ab.

Wie schon erwähnt worden ist, trat bei dieser Terminuntersuchung eine kräftige Vegetation des krausen Laichkrautes, *Potamogeton crispus* auf, welche zu einer starken biogenen Entkalkung und einer außerordentlichen Erhöhung des pH führte. Die starke Assimilationstätigkeit dieser Pflanze, welche einen eigentlichen unterseeischen Wald bildete, erzeugte den hohen Sauerstoffgehalt.

Der 20. Juni 1950, ein sehr heißer Tag, zeigte Wassertemperaturen von 22 ° C an der Oberfläche und bis 13,4 ° C über dem Seegrund. Zwischen 1,50 und 2,00 m Tiefe bildete sich eine Sprungschicht von 3,7 ° C. Die Sauerstoffgehalte betrugen 6,85 ml/l an der Oberfläche und fielen bis in 2,60 m Tiefe sozusagen bis Null. Bereits in 1,3 m Tiefe, wo die Sättigung noch 23,5 % betrug, zeigte sich ein leichter Schwefelwasserstoffgeruch, der in größeren Tiefen intensiv wurde.

Die erwähnte Massenvegetation von *Potamogeton crispus* war inzwischen rasch in Zerfall geraten, wodurch dem See eine enorme Menge von

Fäulnisstoffen zugeführt wurde, als deren Auswirkung die Schwefelwasserstoffbildung anzusehen ist.

Im August desselben Jahres wurde an der Oberfläche mit 10,6 ml O_2/l = 191,4 % Sättigung der höchste Gehalt festgestellt. In 0,65 m Tiefe stieg er gar auf 11,39 ml = 196,4 % Sättigung, um dann stark zu fallen und am Seegrund ganz zu verschwinden. Mit dem Sauerstoffschwund trat über dem Seegrund eine starke H_2S-Konzentration auf.

Diese enorme Sauerstoffbildung wurde durch starke Phytoplanktonvegetation (*Chlorophyceen*) in den warmen, gut beleuchteten Wasserschichten hervorgerufen. Durch das rasche Absterben des Laichkrautes im Mai und Juni war der See mit organischer Substanz stark belastet, was zu den anaeroben Verhältnissen und der H_2S-Bildung führte. Einen starken Sauerstoffabfall wies auch das Wasser vom 15. Juli 1952 auf. Das Wetter war schön und sehr warm. Die Wassertemperaturen betrugen 24,8 °C an der Oberfläche und 19,7 °C über dem Seegrund. Durch die Massenproduktion von *Chlamydomonas Reinhardii*, einer *Volvocacee*, wurde in den oberen Wasserschichten viel Sauerstoff erzeugt. Nach der Tiefe hin sank der Gehalt aber rasch und über dem Grund war fast vollständiger Sauerstoffschwund festzustellen.

Dieser starke Sauerstoffabfall blieb auf die Sommermonate beschränkt. In den Wintermonaten bis in den Sommer hinein war der Sauerstoffgehalt in allen Schichten derselbe oder nahezu gleich. Dies traf für den November 1949, Oktober bis März 1950, September bis Juni 1951 und August, Oktober und November 1952 zu. Die Wintermonate waren wegen der verminderten Assimilation arm an Sauerstoff. Die Assimilationsleistung der verschiedenen Planktonorganismen ist eine verschiedene, worauf teilweise der Wechsel von einer Terminuntersuchung zur andern zu erklären ist. Hohe Wassertemperaturen und klares Wetter begünstigen selbstverständlich die Assimilation und somit die Erhöhung des Sauerstoffgehaltes.

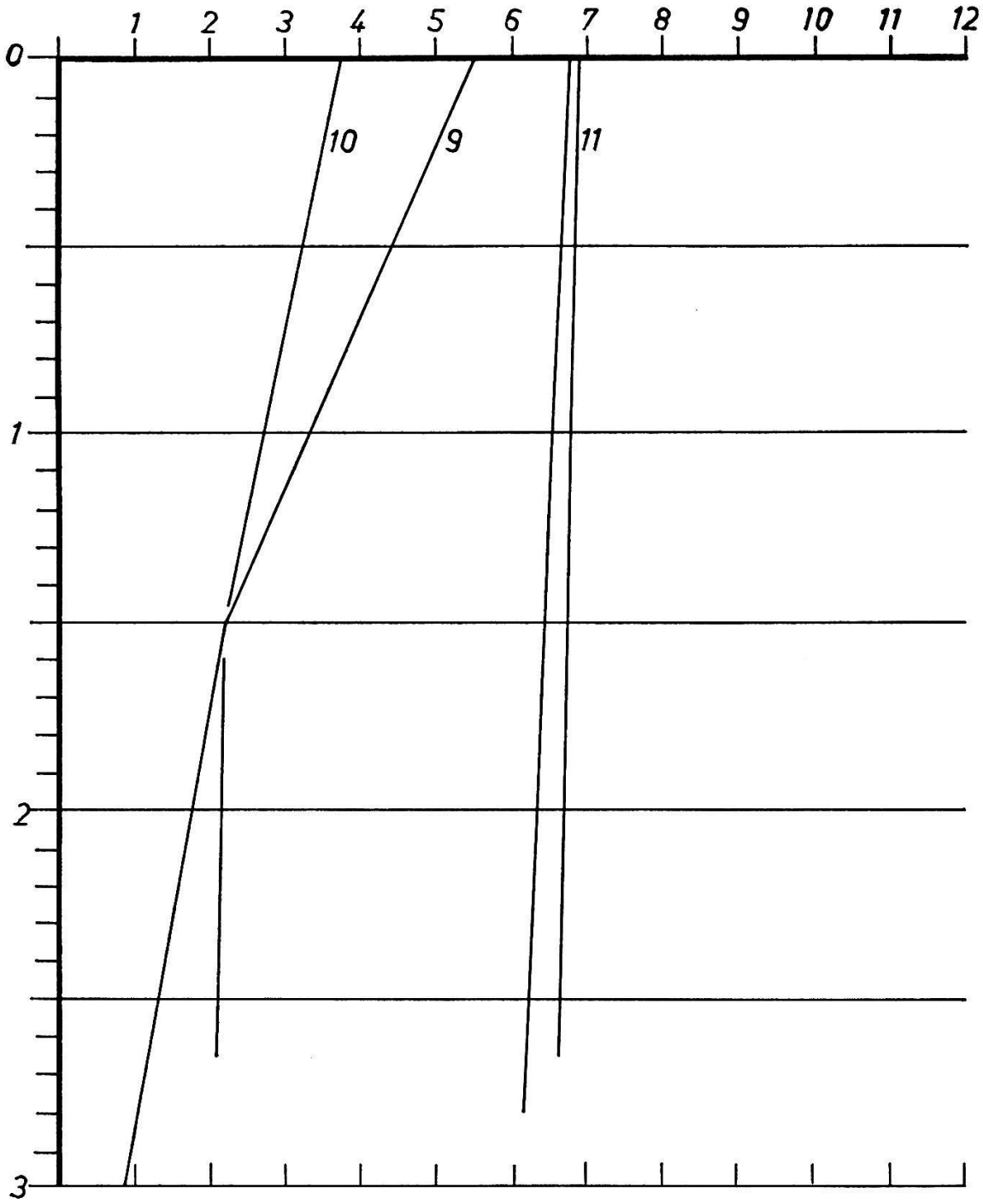


Abb. 9a Sauerstoffgehalt des Lobsigenseewassers. mg O_2/1, 1949

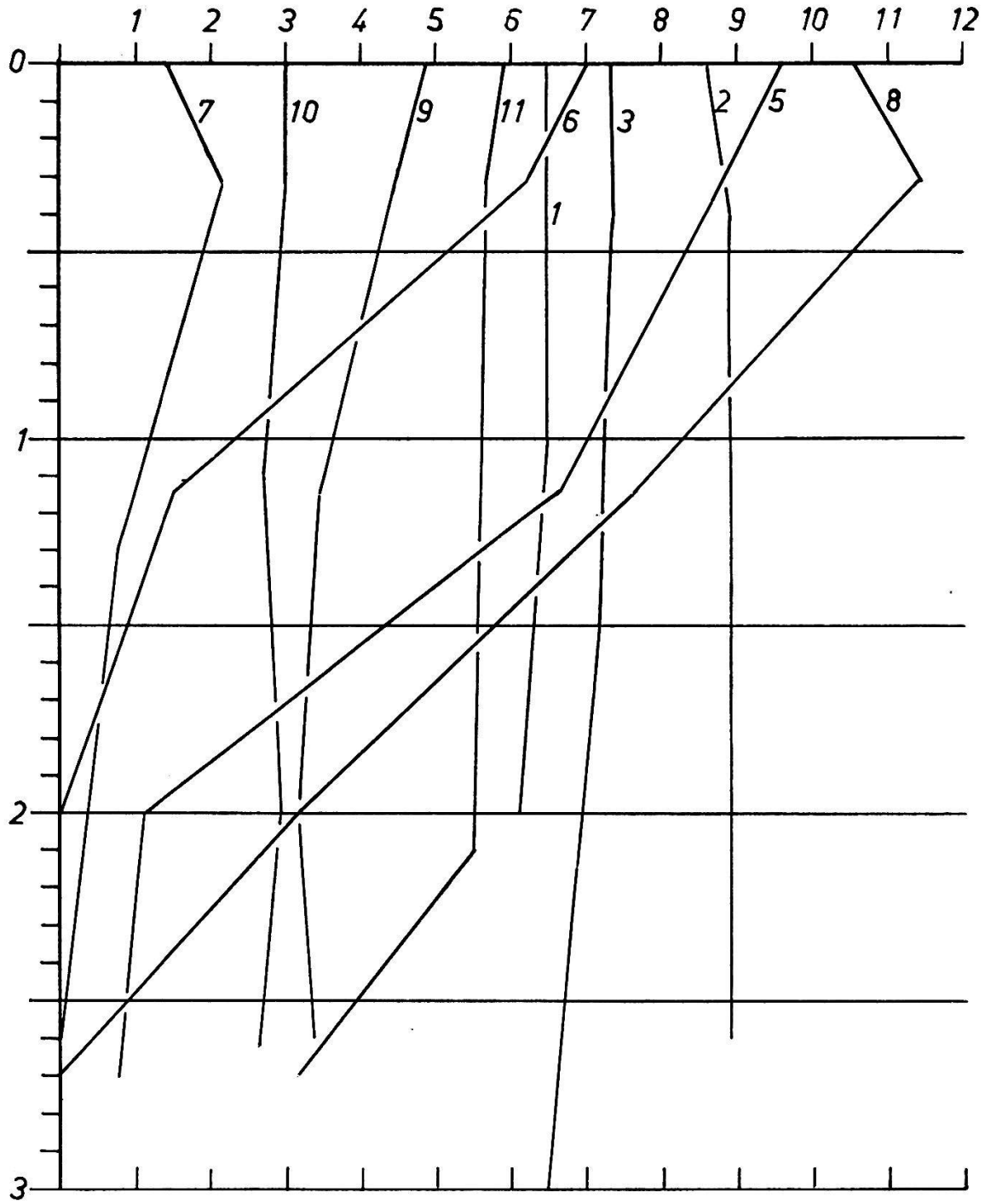


Abb. 9b Sauerstoffgehalt des Lobsigenseewassers. mg O_2/l, 1950

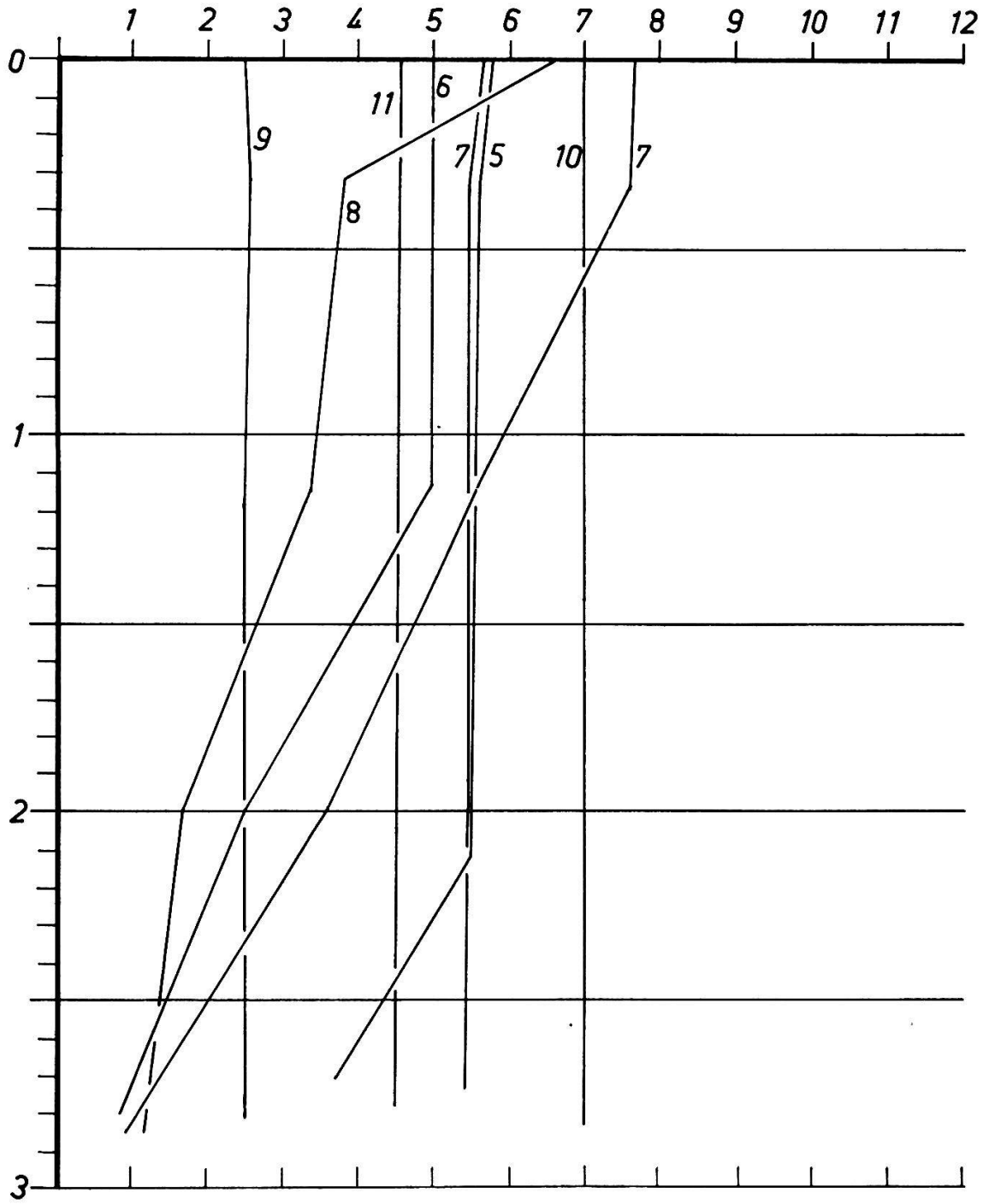


Abb. 9c Sauerstoffgehalt des Lobsigenseewassers. mg O_2/l, 1951

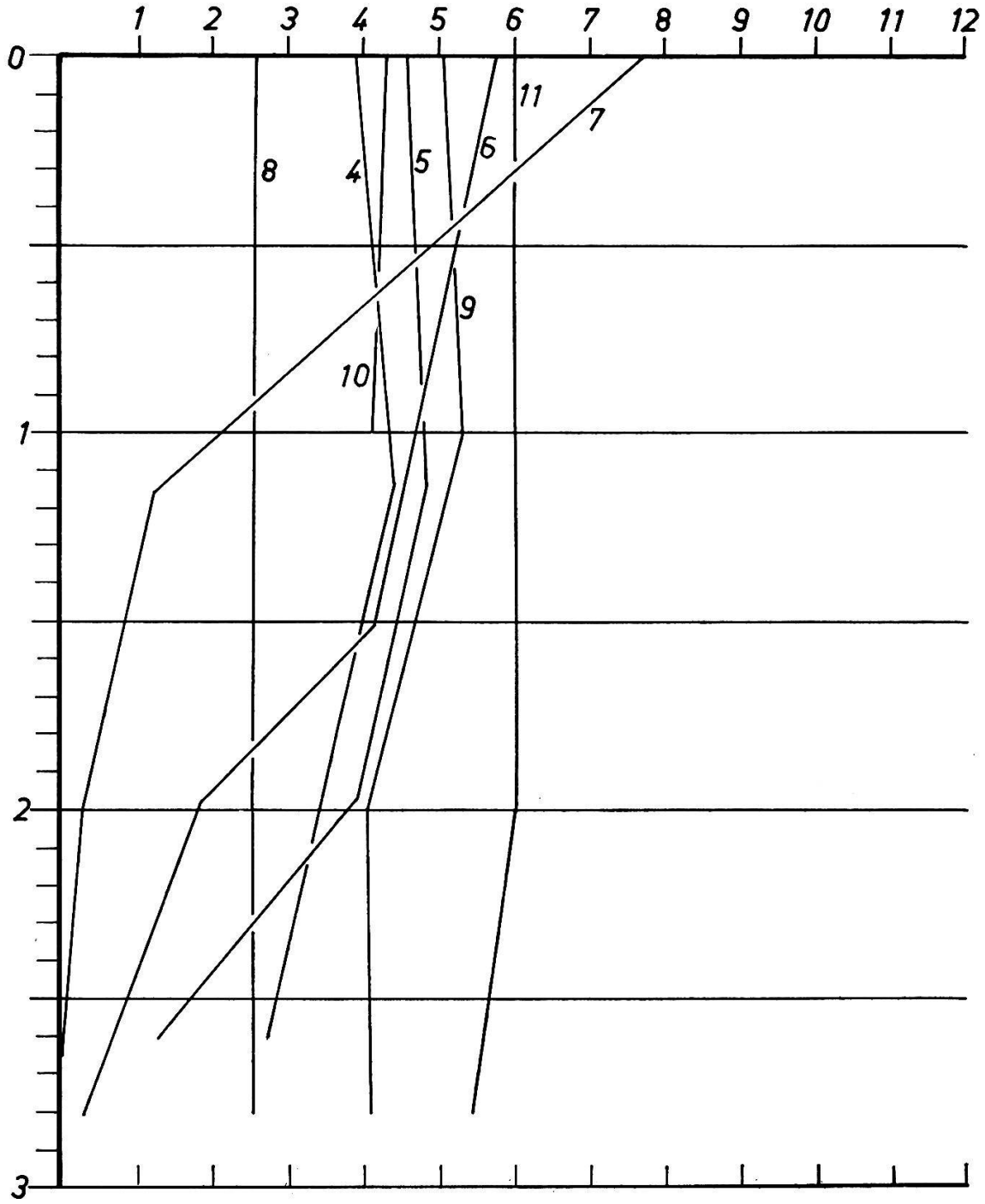


Abb. 9d Sauerstoffgehalt des Lobsigenseewassers. mg O_2/l, 1952

Die Bestimmung der Oxydierbarkeit

Unter Permanganatoxydierbarkeit (Oxydabilität) versteht man die Anzahl mg Kaliumpermanganat, die bei gegebener Arbeitsweise zur Oxydation der oxydierbaren Stoffe von 1 Liter Wasser erforderlich sind.

Die Ausführung geschieht nach KUBEL (siehe Schweizerisches Lebensmittelbuch, 4. Aufl.). Sie gibt also ein Maß für die gelösten organischen Stoffe, ohne diese aber zahlenmäßig erfassen zu können.

	Permanganatoxydation im Lobsigenseewasser (in mg $KMnO_4/l$)											
Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1950	18,08 19,65	18,58*								23,76		
1951					21,48			27,29*		20,54*	24.01*	22,43
1952				22,27 23,82	22,08	21,42	26,65	20,60	20,85	19,87	26,22	

Die je 2 Proben vom Januar 1950 und April 1952 stammen aus verschiedener Tiefe. Sonst wurden stets Mischproben aus verschiedenen Tiefen untersucht. Die mit * bezeichneten Proben sind durch 17/4 G-Glasnutschen filtriert worden.

Im Juli, August und November finden wir die höchsten, von Dezember bis Juli entsprechend niedrigere Werte, die absolut niedrigsten im Januar und Februar. Der sehr hohe Wert vom Juli 1952 fällt mit der geringsten Sichttiefe von 0,50 m zusammen. Bei dieser Terminuntersuchung war die Seefarbe infolge Vegetationsfärbung durch *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard* grüngelb. Bei dem noch etwas höheren Wert vom August 1951 war die Sichttiefe mit 0,63 m nur wenig höher, der Methylorangewert mit 12—14 am höchsten. Die Probe vom November 1952 zeigte zwar eine große Sichttiefe, die Wasserfarbe war aber braungelb und konnte nicht in Methylorangewerten gemessen werden. Die hohe Sichttiefe in diesem Fall zeigt uns, daß es sich nicht um suspendierte, sondern um echt gelöste Stoffe handelte, welche den hohen Permanganatverbrauch bedingten.

Wir sehen, daß die hohen Permanganatwerte stets mit der Anwesenheit von viel totem Pflanzenmaterial und in der Regel trüber Beschaffenheit des Wassers zusammenhängen.

Plankton

Allgemeines

Für die Planktonfänge im Lobsigensee wurde ein Friedinger'sches Netz, das in feuchtem Zustand eine Maschenweite von ungefähr 40 μ aufweist, benützt. Damit konnte also nur das Meso- und Mikroplankton erfaßt werden. Dieser Umstand ist bei der Beurteilung der biologischen Verhältnisse auf Grund der nachfolgenden Ausführungen zu berücksichtigen, besonders im Hinblick auf die bekannte Abhängigkeit gewisser Zooplankter vom Nanno-Phytoplankton. Wie Untersuchungen von RUTTNER u. a. experimentell bewiesen haben, bildet das Nannoplankton für viele tierische Organismen der Gewässer die Hauptnahrungsquelle. Daraus kann auch gefolgert werden, daß das Zurückgehen der pflanzlichen Meso- und Mikroplankter zu gewissen Zeiten in bezug auf die Existenzmöglichkeit und Entfaltung der Zooplankter keine entscheidende Rolle zu spielen vermag.

Im weitern sei darauf hingewiesen, daß das eigentliche Plankton, also die zur Lebensgemeinschaft des Pelagials gehörenden Organismen, nicht ausschließlich auf dieses Biotop beschränkt bleibt, sondern daß es hier lediglich am besten gedeiht und auch am stärksten auftritt. In einem kleinen Gewässer, wie im Lobsigensee, kommt es infolge der nahen Nachbarschaft von Pelagial, Benthal und Litoral außerdem auch immer wieder zu einer vorübergehenden Vermischung der sonst für jeden der erwähnten Bezirke charakteristischen Formen. Dabei kommen als Ursache hauptsächlich die mechanischen Wirkungen der Wasserbewegungen in Frage, wie temperaturbedingte Konvektionsströmungen, Wellengang usw. Diese biotopisch charakteristischen Organismen wurden in der nachfolgenden Bearbeitung der Planktonverhältnisse nicht konsequent auseinandergehalten, sondern es wurden auch jene Arten miteinbezogen, die sich nur zufällig und vorübergehend hinzugesellten (Tychoplankter). Zur Erfassung des Planktons wurden meistens Vertikal- und Horizontalzüge durchgeführt, wobei die beiden Fänge vermischt zur qualitativen und quantitativen Bestimmung gelangten, so daß ein allgemeiner Überblick über die Organismen der gesamten freien Wassermasse gewährt wird. Die Untersuchungen und Bestimmungen erfolgten einerseits an lebendem und anderseits an in 3 %igem Formol oder an in Styrax eingebettetem Material. Im übrigen war es nicht die Absicht, die Planktonorganismen des Lobsigensees absolut vollständig zu ermitteln, sondern über die Periodik der am häufigsten angetroffenen Phyto- und Zooplank-

ter während einer mehrjährigen Beobachtungszeit, d. h. vom 22. September 1949 bis 18. November 1952, Auskunft zu geben. Zur Bestimmung der Phytoplankter wurde hauptsächlich PASCHER's — und für jene der Zooplankter BRAUER's Bestimmungswerk benützt.

An der Zusammensetzung des pflanzlichen Planktons im Lobsigensee sind die *Protococcales,* gefolgt von den *Diatomeen* qualitativ am stärksten beteiligt. Zu den *Diatomeen* gehören allerdings viele Tychoplankter. Bei der planktischen Tierwelt traten hier die *Rotatorien* am manigfaltigsten in Erscheinung, während alle übrigen Gattungen eher bescheiden vertreten waren. Die intensivste Phytoplanktonproduktion fiel jährlich jeweils in die Monate Juni—August und dabei vermochten diese pflanzlichen Organismen auf den chemischen Zustand des Sees einen erheblichen Einfluß auszuüben, besonders was die Sauerstoffverhältnisse in den Oberflächenschichten anbelangt. Die Zooplankter waren das ganze Jahr hindurch arten- und mengenmäßig konstanter vertreten.

Bemerkungen zur Morphologie und Ökologie

PHYTOPLANKTON

Cyanophyceen

Merismopedia elegans A. Braun

Diese *Cyanophycee* tritt im Lobsigensee mehr als Gelegenheitsplankter vereinzelt und hauptsächlich während den Monaten August—Oktober auf.

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.

Dieser Gelegenheitsplankter wurde in den Proben vom 18. November 1949 in wenigen Exemplaren beobachtet.

Oscillatoria chalybea Mertens

War am 19. Juni 1951 relativ häufig vorhanden. Es handelt sich ebenfalls um einen Zufallsplankter.

Spirulina spec.

Diese *Spirulina* konnte nicht genau bestimmt werden. Sie besitzt 4,5 μ breite, gelbgrüne Trichomen. Lose Windungen.

Planktonliste

s = selten, v = vereinzelt, zh = ziemlich häufig, h = häufig, sh = sehr häufig, d = dominierend, cd = codominierend

	22. 9. 49	22. 10. 49	18. 11. 49	20. 12. 49	18. 1. 50	22. 2. 50	22. 3. 50	23. 5. 50	20. 6. 50	11. 7. 50	25. 8. 50	19. 9. 50	24. 10. 50	18. 11. 50	22. 5. 51	19. 6. 51	10. 7. 51	14. 8. 51	18. 9. 51	24. 10. 51	20. 11. 51	11. 12. 51	25. 4. 52	20. 5. 52	17. 6. 52	15. 7. 52	19. 8. 52	23. 9. 52	21. 10. 52	18. 11. 52
Cyanophyceen																														
Merismopedia elegans A. Braun	+				+						+v		+v							+s	+v									
Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg.			+																											
Oscillatoria chalybea Mertens																+zh														
Spirulina spec.											+v		+																	
Schizomyceten																														
Beggiatoa alba (Vaucher) Trevis)				+	+								+h					+	+	+	+zh	+							+	
Thiospira agilissima									+																					
Chlorochromatium aggregatum Lauterborn									+																					
Chromatium Okenii Perty									+																					
Chromatium vinosum Winogr.									+																					
Leptothrix sideropous					+	+	+	+	+	+			+	+		+	+		+	+										
Chlorophyceen																														
a) Volvocales																														
Chlamydomonas Reinhardi Dangeard						+cd	+zh			+				+			+cd	+v		+cd	+zh	+h	+h	+v		+cd	+zh	+		
Chlamydomonas thiophila Huber-Pestalozzi									+																					
Chlamydomonas spec.										+							+cd	+v												
b) Protococales																														
Ankistrodesmus lacustris (Chod.) Ostenf.											+v																			
Ankistrodesmus longissimus (Lem.) Wille										+zh																				
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.	+v	+sh	+v	+v	+v	+v	+	+v	+v	+zh	+h	+	+		+	+h	+h	+	+cd	+	+	+	+h	+h		+zh		+	+	+
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.									+v	+cd	+sh	+zh	+zh	+v	+h	+h	+	+cd	+	+	+	+	+			+zh		+	+	+
Scenedesmus falcatus Chod.										+cd																				
Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.	+v	+	+v	+v	+v	+v	+	+v	+v	+h	+h	+	+	+	+					+	+	+	+h	+h					+	+
Pediastrum simplex (Meyen) Lemm.											+			+	+	+cd	+h	+	+cd	+	+									
Pediastrum duplex Meyen											+h	+																		
Pediastrum tetras (Ehrenb.) Ralfs										+h	+v		+			+h	+v	+	+	+					+	+zh		+h	+	
Pediastrum clathratum (Schröter) Lemm.													+									+v								
Richteriella botryoides (Schmidle) Lemm.										+v	+v	+cd	+zh			+h	+v		+	+	+v									
Oocystis elliptica W. West										+v																				
Oocystis pelagica Lemm.																		+										+v		
Coelastrum microsporum Naeg.								+v		+zh	+h	+	+		+	+cd	+cd	+cd	+cd	+	+	+v	+					+	+	+
Tetraëdron caudatum (Corda) Hansg.	+								+v	+v						+h	+	+							+			+v		
Tetraëdron hastatum var. palatinum Lemm.											+v	+	+			+h		+												

Planktonliste

s = selten
v = vereinzelt
zh = ziemlich häufig
h = häufig
sh = sehr häufig
d = dominierend
cd = codominierend

	22. 9. 49	22. 10. 49	18. 11. 49	20. 12. 49	18. 1. 50	22. 2. 50	22. 3. 50	23. 5. 50	20. 6. 50	11. 7. 50	25. 8. 50	19. 9. 50	24. 10. 50	18. 11. 50	22. 5. 51	19. 6. 51	10. 7. 51	14. 8. 51	18. 9. 51	24. 10. 51	20. 11. 51	11. 12. 51	25. 4. 52	20. 5. 52	17. 6. 52	15. 7. 52	19. 8. 52	23. 9. 52	21. 10. 52	18. 11. 52
Tetraëdron bifidum (Turner) Wille																	+v													
Characium limneticum (Lemm.)											+v																			
Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle																									+					
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.											+v	+zh	+zh			+h	+v								+					
Selenastrum Bibraianum Reinsch																	+v											+v		
Elakatothrix gelatinosa Wille																	+v													
Chrysophyceen (Diatomeen)																														
Asterionella formosa Hass.	+h					+v	+v								+h	+v	+cd	+cd	+v	+h	+h	+d	+h	+h	+h	+zh	+h	+d	+cd	+d
Diatoma elongatum Ag.						+	+zh															+v								
Synedra acus Kütz.						+zh	+h	+cd			+h	+cd		+zh	+v	+	+		+	+	+zh	+zh	+		+d	+zh	+			+
Synedra ulna Ehrenb.							+h		+v											+		+zh								
Synedra capitata Ehrenb.																							+				+			
Fragilaria crotonensis Kitton			+h	+v			+	+cd	+v	+					+v	+h	+h	+cd	+	+	+				+	+zh	+	+	+	
Fragilaria capucina Desmaz							+								+v	+							+							
Fragilaria construens var. binodis Grun.																							+	+					+	
Cyclotella comensis Grun.													+v						+h	+			+							
Cyclotella compta (Ehrenb.) Kütz.						+							+v		+v	+		+v	+h	+	+	+								
Cyclotella stelligera Cl. u. Grun.																+	+	+v	+h	+	+	+								
Cyclotella operculata var. radiosa Kütz.																+			+h	+	+									
Cyclotella Meneghiana Kütz.																	+		+h	+	+									
Nitzschia sigmoideae (Ehrenb.) W. Smith																				+			+	+					+	
Navicula oblonga Kütz.																				+		+zh					+	+	+	
Navicula cuspidata Kütz.																												+		
Stephanodiscus astraea																					+v	+v								
Amphora ovalis var. pediculus Kütz.													+										+	+						
Surirella biseriata Bréb.																						+	+						+	
Cymatopleura spec.																								+						

Planktonliste

s = selten, v = vereinzelt, zh = ziemlich häufig, h = häufig, sh = sehr häufig, d = dominierend, cd = codominierend

	22. 9. 49	22. 10. 49	18. 11. 49	20. 12. 49	18. 1. 50	22. 2. 50	22. 3. 50	23. 5. 50	20. 6. 50	11. 7. 50	25. 8. 50	19. 9. 50	24. 10. 50	18. 11. 50	22. 5. 51	19. 6. 51	10. 7. 51	14. 8. 51	18. 9. 51	24. 10. 51	20. 11. 51	11. 12. 51	25. 4. 52	20. 5. 52	17. 6. 52	15. 7. 52	19. 8. 52	23. 9. 52	21. 10. 52	18. 11. 52
Desmidiaceen																														
Closterium spec.				+v					+v																					
Staurastrum gracile Ralfs									+v	+cd	+h				+v		+v				+v	+	+				+	+		
Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb.																												+	+	
Pleurotaenium trabecula (Ehrenb.) Näg.																												+v		
Flagellaten a) Chrysomonaden																														
Mallomonas acaroides Perty						+v	+															+v								
Mallomonas spec.						+	+	+							+	+					+	+zh							+	+
Synura uvella Ehrenb.						+v																								
Dinobryon divergens Imhof	+v					+v	+cd	+v	+v						+h	+v	+v		+	+	+v	+v					+v	+zh	+	
Dinobryon divergens var. angulatum Lemm.																			+v	+										
Dinobryon utriculus Stein			+																											
Biocoeca planctonica																		+												
b) Euglenales Euglena acus Ehrenb.					+v				+v	+										+						+v				
Eglena oxyuris Schmarda																+														
Cryptomonas erosa Ehrenb.																										+				
Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.	+zh	+	+v	+v	+v		+	+v	+v	+	+	+	+			+zh	+v	+	+	+					+	+v	+	+h	+	+
Phacus pleuronectes (O.F.M.) Duj.										+	+					+	+v	+		+			+		+	+v		+v		
Phacus pyrum (Ehrenb.) Stein																+														
Colacium vesiculosum Ehrenb.			+	+																										
Tracheolomas hispida (Perty) Stein								+												+v	+v	+v			+h	+v				
c) Peridineen																														
Ceratium hirundinella O.F.M.								+v																						
Peridinium aciculiferum Lemm.					+zh	+cd										+h														
Peridinium tabulatum (Ehrenb.) Clap et Lachm.						+																								
Peridinium cinctum Ehrenb.							+cd	+v															+							
Peridinium Penardii Lemm.											+h																			
Peridinium inconspicuum Lemm.																		+zh												
Peridinium spec.									+			+								+	+	+h				+cd	+h	+	+	
Glenodinium pusillum Penard				+v																			+							+
Gymnodinium spec.																					+	+zh								
Rhizopoden a) Thecamoebina																														
Euglypha alveolata Dujardin	+				+				+	+h	+	+	+					+zh	+		+	+zh								
Euglypha acantophora																		+	+											
Centropyxis aculeata Stein							+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+										

s = selten, v = vereinzelt, zh = ziemlich häufig, h = häufig, sh = sehr häufig, d = dominierend, cd = codominierend

	22. 9. 49	22. 10. 49	18. 11. 49	20. 12. 49	18. 1. 50	22. 2. 50	22. 3. 50	23. 5. 50	20. 6. 50	11. 7. 50	25. 8. 50	19. 9. 50	24. 10. 50	18. 11. 50	22. 5. 51	19. 6. 51	10. 7. 51	14. 8. 51	18. 9. 51	24. 10. 51	20. 11. 51	11. 12. 51	25. 4. 52	20. 5. 52	17. 6. 52	15. 7. 52	19. 8. 52	23. 9. 52	21. 10. 52	18. 11. 52
b) Heliozoa																														
Acanthocystis aculeata Hertwig et Lesser			+	+zh	+h	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+zh		+	+h	+	+								
Bryozoen																														
Plumatella prepens															+h						+h									
Spongien	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+							
Ciliaten													+	+																
Coleps hirtus Ehrenb.				+zh	+sh	+h	+zh	+h	+h		+	+					+h	+h	+	+					+h	+h	+h		+	
Trichodina pediculus Müller					+																									
Paramaetien					+						+																			
Tintinnidium fluviatile S. Kent																				+zh										
Crustaceen																														
a) Copepoden																														
Cyclops strenuus Fischer	+v					+v	+v	+cd	+cd	+	+	+v	+v		+v		+	+	+	+v	+	+	+							
Diaptomus gracilis Sars.																+														
b) Cladoceren																														
Daphnia longispina O. F. M.	+																													
Daphnia cucullata G. O. Sars	+																													
Bosmina longirostris O. F. M.	+cd	+	+cd	+v	+	+v		+		+			+v		+v	+	+	+	+	+v	+h	+h	+h	+h	+h		+cd	+v	+v	+v
Ceriodaphnia reticulata Jurine																						+s								
Diaphanosoma brachyurum Liévin	+zh	+							+h	+	+					+									+					
Chydorus sphaericus O. F. M.								+	+					+v																
Rotatorien																														
Pompholyx complanata Gosse		+		+				+cd	+h	+h					+d	+h	+	+	+	+v				+d		+cd	+cd	+v		
Synchaeta pectinata Ehrenb.						+v																						+v		+
Polyarthra platyptera Ehrenb.				+v	+cd	+v	+cd				+zh	+	+zh	+cd	+v	+	+	+	+	+cd	+h	+zh			+v		+v	+zh	+	+h
Diurella stylata Eyferth.											+zh					+	+zh	+zh	+	+	+zh						+v		+	
Chromogaster testudo																+														
Anapus testudo Lauterborn																+			+											
Brachionus angularis var. bidens	+						+s				+zh	+					+	+	+	+			+							
Anurea aculeata Ehrenb.	+cd	+cd	+h	+zh	+cd	+h	+cd	+zh	+cd	+	+zh	+cd	+cd	+h	+zh	+h	+	+	+cd	+	+h	+zh	+		+v			+zh	+cd	+h
Anurea cochlearis Gosse	+	+	+v	+v	+		+v	+	+cd	+cd	+zh	+	+	+s	+zh	+h	+	+	+	+	+	+zh	+h			+h		+v		
Asplanchna priodonta Gosse	+zh	+cd	+cd	+v	+v	+v			+v	+h	+d	+	+cd	+cd	+zh	+h			+	+v	+v	+					+v	+zh	+	+
Brachionus capsuliflorus var. rhenanus																+v														
Rattulus capucina Wierzejski et Zacharias																												+v		

Schizomyceten

Beggiatoa alba (Vaucher) Trevis

Diese Schwefelbakterie tritt als Tychoplankter während der Monate Oktober/November recht häufig auf. Sie befand sich beispielsweise am 24. Oktober 1950 in voller Vegetation und ihre Zellen waren mit Schwefeltröpfchen vollgepfropft.

Am 20. Juni 1950 ist der See vermutlich schon von 1,50 m Tiefe an praktisch O_2-leer gewesen. Dies war zum Teil auf den raschen Zerfall der im Vormonat festgestellten Massenvegetation des krausen Laich- oder Hechtkrautes (*Potamogeton crispus L.*) nach dem Verblühen zurückzuführen, wodurch dem See eine enorme Menge Fäulnisstoffe zugeführt wurden. Es traten daher in dieser H_2S-geschwängerten Wasserschicht die folgenden typischen Schwefelorganismen auf:

Thiospira agilissima, ziemlich häufig,

ferner von den roten Schwefelbakterien

Chromatium Okenii Perty
Chromatium vinosum Winogr.
Chlorochromatium aggregatum Lauterborn, das zu den sehr eigenartigen Chlorobakterien gehört.

Ein Jahr später, d. h. am 19. Juni 1951, erwiesen sich die aus der Tiefe gehobenen Wasserproben als vollständig frei von Schwefelwasserstoffgeruch. Dementsprechend fehlten auch die Schwefelorganismen. Dieser Zustand war lediglich auf das Fehlen der Laichkrautvegetation in jenem Jahr zurückzuführen, die im vorangegangenen um diese Zeit in Zersetzung war.

Leptothrix sideropous

Dieser Organismus tritt während den Untersuchungsjahren 1950 und 1951 in fast allen Proben vereinzelt auf.

Chlorophyceen

a) *Volvocales*

Chlamydomonas Reinhardi Dangeard

Diese Chlamydomonasart kam jedes Jahr ein- oder zweimal zur Massenentfaltung. Es sind kugelige Zellen von 18 μ Durchmesser und mit zwei Geißeln, einem massiven Chromatophor, was die Beobachtung des

Pyrenoides erschwerte. Das Stigma befindet sich im vorderen Drittel der Zelle. Es konnten Kopulationen, sowie 4-Teilungen des Zellinhaltes beobachtet werden, dagegen keine Zygotenbildung. Dieser Organismus ist während seiner Massenvegetation die Ursache einer jeweils starken Zunahme des Sauerstoffgehaltes im Lobsigensee, indem er durch seine intensive Assimilationstätigkeit viel Sauerstoff produziert. Aus diesem Grunde konnten am 22. Februar 1950 und 24. Oktober 1951 erstaunlich hohe Sauerstoffwerte, die einer Sättigung von 91—85 % entsprachen, in allen Tiefen festgestellt werden. Auch am 15. Juli 1952 waren die im Wasser gelösten Sauerstoffmengen im Epilimnion trotz der hohen Wassertemperatur von 24,8 ° C dank der intensiven Produktion von *Chlamydomonas Reinhardi* enorm hoch (7,74 cc/l an der Oberfläche). Nach dem starken Rückgang dieser *Volvocales* war dementsprechend auch immer wieder eine erhebliche Verschlechterung des Sauerstoffgehaltes des Gewässers festzustellen. Massenentfaltungen von *Chlamydomonas Reinhardi* waren außerdem für die intensive Grünfärbung des Wassers und die verminderte Transparenz zu gewissen Zeiten mitbestimmend.

Chlamydomonas thiophila Huber-Pestalozzi

Wie bereits im Abschnitt über die Farbe des Lobsigensees ausführlich beschrieben, führte diese *Volvocales* am 20. Juni 1950 zur Bildung einer sogenannten «grünen Platte», indem der gesamte Tiefenhorizont des Lobsigensees zwischen 1,90 und 2,10 m dieselbe intensive grüne Färbung aufwies. Dr. Huber-Pestolozzi hat dann auf Grund der ihm zugesandten Proben festgestellt, daß es sich dabei um ein kleines, begeißeltes *Chlamydomonas* mit rotem Augenfleck handelte, das in enormen Mengen jene mit Schwefelwasserstoff geschwängerte Wasserschicht als Lebensbezirk bevorzugte. Auf Grund dieser bisher unbekannten ökologischen Bedingungen für *Chlamydomonas* und der besonderen Merkmale, die hier vorliegen, hat er diese neue Art als *Chlamydomonas thiophila* benannt.

Chlamydomonas spec.

Diese Art konnte nicht bestimmt werden. Ihre Größe beträgt $^{15}/_{22,5}$ μ. Sie trat am 10. Juli 1051 zusammen mit *Chlamydomonas Reinhardi* und der Protococcales *Coelosphaerium microsporum Naeg.* codominierend auf.

b) *Protococales*

Da zu dieser Algengruppe ganz vorherrschend Organismen des warmen Wassers gehören, waren die nachstehend erwähnten Arten auch im Lobsigensee hauptsächlich während der Sommermonate anzutreffen. Zwar können sie manchmal noch bis in den November hinein durch die Gattungen *Pediastrum, Scenedesmus* und *Coelastrum* relativ reich vertreten sein, doch weisen dann ihre blasser und gelblich gewordenen Chromatophoren eindeutig darauf hin, daß diese Populationen auf dem Niedergang sind. Eine bedeutend erhöhte Sichttiefe, sowie eine verminderte Sauerstoffproduktion sind ebenfalls jeweils indirekte Beweise für diese Abhängigkeit. Wie beim Massenvorkommen einzelner *Volvocales* konnte auch beim starken Auftreten von *Protococaceen* infolge ihrer starken Assimilation in der obern Wasserschicht hohe Sauerstoffwerte gemessen werden. Im Lobsigensee wurden folgende Arten festgestellt:

Ankistrodesmus lacustris (Chod.) Ostenf.
Ankistrodesmus longissimus (Lem.) Wille

Beide Spezies konnten während der Untersuchungsperiode vom September 1949 bis November 1952 nur je einmal gesichtet werden. *Ankistrodesmus lacustris* trat im August 1950 nur vereinzelt auf, während die lange, spindelförmige Art im Juli 1950 ziemlich häufig vertreten war.

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod.
Scenedesmus falcatus Chod.

Scendesmus quadricauda kann als perennierende Variante des Lobsigensees bezeichnet werden. Im Juli und August tritt sie immer häufig auf und kann unter günstigen Umständen gar im September noch zur Codominanz mit andern *Protococaceen* gelangen. *Scenedesmus acuminatus* wurde meist mit 8zelligen Coenobien angetroffen, und zwar vom Mai bis Oktober als codominierender oder ziemlich häufig vorkommender Plankter. *Scenedesmus falcatus* konnte hingegen nur im Jahre 1950 festgestellt werden, und zwar trat sie damals gleich als codominierender Organismus mit der *var. acuminatus* und der Zieralge *Staurastrum gracile Ralfs* auf. Ihre Coenobien waren von sehr manigfacher Zusammensetzung.

Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.
Pediastrum simplex (Meyen) Lemm.

Pediastrum duplex Meyen
Pediastrum tetras (Ehrenb.) Ralfs
Pediastrum clathratum (Schröter) Lemm.

Pediastrum Boryanum konnte in fast allen gefaßten Proben nachgewiesen werden, während der kalten Jahreszeiten jeweils vereinzelt und im Sommer häufig, doch kam sie nie zur Dominanz. Sie ist für den Lobsigensee ebenfalls als perennierender Plankter zu bezeichnen. *Pediastrum simplex* hat sich im Juni und September 1951 zu einem codominierenden Organismus entfaltet, doch fehlte sie eigenartigerweise in den folgenden Jahren vollständig. Die *var. duplex* war im August und September 1950 zu finden. *Pediastrum tetras,* als sehr interessante und typische Form, kam während der Untersuchungsjahre hauptsächlich jeweils im Juni und Juli immer wieder häufig vor. Schließlich war *Pediastrum clathratum* nur in den Proben vom Oktober 1950 und Dezember 1951 vereinzelt vorhanden.

Richteriella botryoides (Schmidle) Lemm.

Es handelt sich hier um einen typischen Plankter der kleinen Gewässer. Am 19. September 1950 gelangte er zur Codominanz mit *Synedra acus Kütz.*, und zwar in solchen Mengen, wie sie Dr. von Büren bisher noch in keinem See angetroffen hatte.

Oocystis elliptica W. West

Oocystis pelagica Lemm.

Beide Oocystisarten traten im Lobsigensee nur vereinzelt auf, und zwar *var. elliptica* im Juli 1950, die *var. pelagica* im August 1951 sowie September 1952.

Coelastrum microsporum Naeg.

Vom Juni—September 1951, also während vollen 4 Monaten, vermochte sich diese Gattung als codominierender Plankter zu halten. Vor allem im Juli beeinflußte sie zusammen mit *Chlamydomonas Reinhardi Dangeard* die Wasserfarbe und Sichttiefe mächtig.

Tetraëdron caudatum (Corda) Hansg.
Tetraëdron hastatum var. palatinum Lemm.
Tetraëdron bifidum (Turner) Wille

Auch diese weit verbreiteten Organismen bevorzugen meist kleine Gewässer. Am 19. Juni 1951 kam *Tetraëdron caudatum* und *Tetraëdron*

hastatum var. palatinum häufig vor. Sonst waren diese beiden Arten nur vereinzelt in den Proben enthalten. *Tetraëdron bifidum* konnte sogar nur ein einziges Mal, am 10. Juli 1951, in wenigen Exemplaren beobachtet werden. Vom Oktober bis Mai fielen sämtliche drei Arten jeweils vollständig aus.

Characium limneticum Lemm.

Trat im August 1956 vereinzelt auf.

Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle

Wurde am 17. Juni 1952 das erste Mal beobachtet.

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.

Interessanterweise trat dieser Organismus noch ziemlich häufig im September und Oktober 1950 auf. Zur Wasserblüte kam er jedoch nie.

Selenastrum Bibraianum Reinsch.

Einzelfund am 10. Juli 1951; 4zellig.

Elakatothrix gelatinosa Wille

Davon wurde am 10. Juli 1951 auch nur ein einzelnes Exemplar gesichtet.

Desmidiaceen

Desmidiaceen sind besonders reichlich in kleinen Seen und Wasserlachen der Torfsümpfe vertreten, weil sie im allgemeinen Wasser mit sauerer Reaktion als Lebensbezirk bevorzugen. Es gibt aber auch einige Arten, die einem neutralen Milieu angepaßt sind. Im Lobsigensee konnten folgende Zieralgen nachgewiesen werden:

Closterium moniliferum (Bory.) Ehrenb.

Closterium spec. (Konnte in den bereits fixierten Proben nicht mehr genau bestimmt werden.)

Da gerade *Closterium*arten ein ausgesprochen saures Medium bevorzugen, ist es verständlich, daß diese im Lobsigensee selten und nur ganz vereinzelt auftreten.

Staurastrum gracile Ralfs

Trat im Juli 1950 codominierend auf und war auch noch im nachfolgenden August häufig vorhanden. In den folgenden Jahren kam es aber nie mehr zu einer ähnlichen Massenentfaltung.

Pleurotaenium trabecula (Ehrenb.) Naeg.

Konnte im Septemberplankton des Jahres 1952 von Dr. VON BÜREN erstmals vereinzelt nachgewiesen werden.

Flagellaten

a) *Chrysomonaden*

Mallomonas acaroides Perty
Mallomonas spec.

Mallomonas treten hauptsächlich in reinen Gewässern auf und bilden in Tümpeln, Teichen und Seen nicht selten förmliche Wasserblüten. Nach BACHMANN fällt ihr Vegetationsmaximum für die Schweizer Seen in die Monate November bis Februar. Einzelne Arten sind aber auch das ganze Jahr hindurch zu finden.

Im Lobsigensee ist *Mallomonas acaroides* im Februar und März 1950 und dann erst wieder im Dezember 1951 aufgetreten, und zwar jedes Mal nur vereinzelt. Außerdem wurde oft ein kleines *Mallomonas* beobachtet, das sogar im Dezember 1951 ziemlich häufig vertreten war. Es konnte nicht eindeutig bestimmt werden.

Synura uvella Ehrenb. Trat im Februar 1950 vereinzelt auf.
Dinobryon divergens Imhof
Dinobryon divergens var. angulatum Lemm.
Dinobryon utriculus Stein

Alle drei *Dinobryonarten* treten hier vorwiegend im Frühjahr oder Herbst in Erscheinung. Die freischwimmende, kolonienbildende Form *Dinobryon divergens* ist ein typischer Plankter stehender Gewässer und ist sozusagen in allen von Dr. VON BÜREN bisher untersuchten Seen des Berner Mittel- und Oberlandes heimisch. Im Lobsigensee war sie im März 1950 codominierend und die Hauptursache der damaligen Wassertrübung. Im Mai 1951 trat sie wiederum intensiv auf und im September 1952 war sie für das Planktonbild bestimmend. Während der Sommermonate kommt sie hie und da vereinzelt vor. Die *var. angulatum* trat lediglich im September und Oktober 1951 vereinzelt auf. Die festsitzende und isoliert lebende *Dinobryon utriculus* war nur einmal, im November 1949 ins Netz geraten.

Biocoeca planctonica

Als Besonderheit sei noch *Biocoeca planctonica* namhaft gemacht, ein Organismus, der systematisch zu den *Protomastiginae* gestellt wird. In morphologischer Hinsicht ist allerdings die Konvergenz zwischen *Biocoeca* und *Pseudokephyrion* so groß, daß eine sichere Unterscheidung beider Gattungen ohne Berücksichtigung der Geißelverhältnisse kaum mit Sicherheit möglich sein wird. Leider fand man den kleinen Organismus erst in der schon konservierten Probe. (HUBER-PESTALOZZI 1941, pag. 284.)

b) *Euglenales*

Euglena acus Ehrenb.
Euglena oxyuris Schmarda (nur in der Juniprobe 1951 einzelne Exemplare)

Euglena acus war im Januar, Juni und Juli 1950 vereinzelt festzustellen. Dann trat sie erst im Oktober 1951 und Juli 1952 nochmals in geringer Anzahl auf.

Cryptomonas erosa Ehrenb.

Diese Gattung konnte nur ein einziges Mal, am 15. Juli 1952 in wenigen Exemplaren im Sediment der Wasserproben aus 1,30 m Tiefe gefunden werden.

Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.
Phacus pleuronectes (O.F.M.) Duj.
Phacus pyrum (Ehrenb.) Stein (nur am 19. Juni 1951 einzeln gesichtet)

Phacus longicauda ist die zeitlich und quantitativ am häufigsten auftretende *Phacus*art. Sie kann für den Lobsigensee sozusagen als charakteristisch angesprochen werden. Besonders häufig war sie am 23. September 1952 vorhanden und im September 1949 sowie Juni 1951 ziemlich häufig. Vom November 1951 bis Mai 1952 ist sie vollständig ausgeblieben. *Phacus pleuronectes* mit ihrem bezeichnenden schiefstehenden Endstachel trat 1950, 1951 und 1952 von Zeit zu Zeit immer wieder in Erscheinung, doch kam es bei ihr nie zu einer intensiven Population.

Colacium vesiculosum Ehrenb.

Wurde am 18. November 1949 als Epiphyt auf *Bosmina longirostris* haftend vorgefunden. Sie hat eiförmige Zellen mit scheibenförmigen grünem Chromatophor und einen roten Augenfleck. Im weitern ist sie kurz-

gestielt und mit einer Haftscheibe ausgerüstet. Dieser interessante Epiphyt war auch im folgenden Monat noch vorhanden, und zwar auf Panzern abgestorbener *Bosminen*. Ferner sah man ihn jetzt auch auf lebenden *Anurea aculeata*.

Tracheolomas hispida (Perty) Stein

War in den Proben vom Mai 1950, Oktober bis Dezember 1951, sowie vom Juli 1952 vereinzelt vorhanden und trat nur einmal im Juni 1952 häufiger auf. Vom Juni 1950 bis September 1951 fehlte sie vollständig.

c) *Peridineen*

Ceratium hirundinella O.F.M.

Diese *Peridinee* trat im Verlaufe der Untersuchungsjahre nur einmal, und zwar am 23. Mai 1950 in einzelnen Exemplaren auf. Diese wiesen nebst dem Apikalhorn drei Antapikalhörner von auffallender Länge auf (typische Sommerform). Daß *Ceratium hirundinella* im Lobsigensee nicht häufiger auftritt, dürfte vermutlich auf die physikalisch-chemischen Verhältnisse zurückzuführen sein. Gerade diese *Peridinium*art verlangt im allgemeinen sauberes, klares und namentlich sehr sauerstoffreiches Wasser von nicht zu tiefer, aber auch nicht hoher Temperatur und ist in dieser Beziehung sehr empfindlich.

Peridinium aciculiferum Lemm.

Peridinium tabulatum (Ehrenb.) Clap. et Lachm.

Peridinium cinctum Ehrenb.

Peridinium Penardii Lemm.

Peridinium inconspicuum Lemm.

Peridinium spec. (kleine Art)

Am 18. Januar 1950 trat die sehr interessante Peridinee *Peridinium aciculiferum* ziemlich häufig auf, um sich im folgenden Monat zum codominierenden Plankter zu entwickeln. Dieser Organismus ist durch Stacheln an den Antapikalplatten scharf charakterisiert. Es war das erste Mal, daß Dr. von Büren dieses *Peridinium* fand. Auch war ihm sein Vorkommen aus andern schweizerischen Gewässern nicht bekannt. Dieser Organismus wird von Lemmermann als Kaltwasserorganismus be-

zeichnet (oligotherm, d. h. in engem, niederem Temperaturbereich lebend), der im Müggelsee in der kälteren Jahreszeit häufig sein soll. Im Lobsigensee ist er zwar auch im Juni 1951 bei der relativ hohen Wassertemperatur von 20,8° C an der Oberfläche in beachtlicher Häufigkeit aufgetreten, nachdem er seit März 1950 vollständig aus dem See verschwunden war und auch nachher, d. h. bis November 1952 nicht mehr festgestellt werden konnte.

Peridinium tabulatum wurde nur am 22. Februar 1950 gesichtet. Im darauf folgenden Monat fehlte es wieder vollständig, dafür gelangte aber *Peridinium cinctum* mit *Dinobryon divergens, Polyarthra platyptera* und *Anurea aculeata* zur Codominanz. Im Mai 1950, also bereits zwei Monate später war auch *Peridinium cinctum* nur noch vereinzelt vertreten und fiel dann bis zum März 1952 vollständig aus. Im April 1952 trat es dann nochmals in Erscheinung.

Peridinium Penardii konnte nur einmal, und zwar dann gleich außerordentlich häufig, am 25. August 1950, festgestellt werden.

Peridinium inconspicuum war am 14. August 1951 relativ häufig vorhanden, aber sehr viele Individuen waren bereits durch leere Schalen vertreten, ein Beweis, daß es damals also schon in starkem Rückgang gewesen sein mußte. Vorher und auch nachher konnte es nie mehr nachgewiesen werden.

In häufigster Folge trat außer den vorerwähnten Arten noch ein kleines *Peridinium* auf. Die Feststellung der Spezieszugehörigkeit stieß jedoch auf erhebliche Schwierigkeiten. Dieser Organismus brachte es am 15. Juli 1952 zur Codominanz.

Glenodinium pusillum Penard
Gymnodinium spec.
Glenodinium pusillum trat nur selten und vereinzelt auf.

Die Spezieszugehörigkeit der *Gymnodinium*art, die im Plankton des 11. Dezember 1951 ziemlich häufig vorhanden war, konnte ebenfalls nicht bestimmt werden. Sie besitzt eine ausgesprochen kugelige Gestalt, wobei die vordere kugelig abgerundete Körperhälfte ein wenig größer war, als die hintere kurz abgestumpfte. Die Querrinne war ziemlich ausgeprägt.

Chrysophyceen (*Diatomeen*)

Im Lobsigensee ließ sich bis am 24. Oktober 1950 noch kein ausgesprochenes Massenauftreten typischer planktischer *Diatomeen* feststellen und dies dürfte wohl als Grund für die Konstanz des Kieselsäuregehaltes (SiO_2) bis zu diesem Zeitpunkt angenommen werden. Ein massives Auftreten der Aufwuchsdiatomeen scheint dagegen auf den Kieselsäure-Haushalt des freien Wassers keinen Einfluß auszuüben. Im übrigen ist es bei den Diatomeen schwer festzustellen, welche dem eigentlichen Plankton angehören, da sich Grunddiatomeen, sowie Diatomeen des Aufwuchses öfters auch in großer Menge in Schwebe befinden und somit in das Plankton gelangen. In einem flachen Gewässer, wie das beim Lobsigensee der Fall ist, kann ein solcher Zustand zur Zeit der Homothermie besonders leicht eintreten. Im Laufe der Untersuchungen konnten die folgenden Arten im freien Wasser mit dem Planktonnetz erfaßt werden:

Asterionella formosa Hass.

Bei Beginn der Untersuchungen am Lobsigensee im September 1949 war diese Sternalge häufig im Plankton vertreten. Dann ist sie plötzlich verschwunden, um erst im Februar und März 1950 wieder mit vereinzelten Zellkolonien im Plankton zu erscheinen. Während des ganzen Sommers 1950 und auch späterhin blieben die *Asterionellen* vollständig aus. Erst im Mai 1951 trat die Sternalge wiederum häufig auf. Im Juli und August dieses Jahres gelangte sie zur Codominanz im Plankton. Auffallend gegenüber dem Vormonat war dann das unvermittelte, fast vollkommene Verschwinden im September, um aber bereits im Oktober wieder häufig aufzutreten und im Dezember 1951 sogar zur Dominanz zu gelangen. Im sämtlichen gefaßten Proben des Jahres 1952 trat sie dann immer häufig auf und war am 21. Oktober 1952 codominierend bzw. am 18. November 1952 dominierend.

Meß- und Zählprotokoll
(Messungen an je 20 Individuen; Objektiv 5; Tubus 145 mm)

	10. 9. 1949		22. 5. 1951		14. 8. 1951		11. 12. 1951		11. 12. 1951	
	Zell-länge µ	Zell-zahl	Zell-länge µ	Zell-zahl	Zell-länge µ	Zell-zahl	Zell-länge µ	Zell-zahl	Zell-länge µ	Zell-zahl
Mittel	60,3	15 à 8 3 à 16 1 à 15	62,2	9 à 4 10 à 8 1 à 9	60,2	20 à 4	61,05	Alles 4-zellige	62,2	Alles mehr als 4-zellige
Maximum	66,0	1 à 12	69,0		66,0	Mehrzellige nur ganz vereinzelt vorhanden	66,0		66,0	
Minimum	57,0		60,0		60,0		54,0		60,0	

Wie aus der obigen Tabelle ersichtlich ist, waren es im allgemeinen 8zellige Kolonien, worunter gelegentlich auch 12- und 16zellige zu finden waren. Auffallend war, daß im August 1951 die 4zelligen Kolonien vorherrschend waren. Auch im Dezember 1951 machen die 4zelligen neben den mehrzelligen noch etwa 50 % aus.

Diatoma elongatum Ag.

Im März 1950 ziemlich häufig; fehlt vom April 1950 bis November 1951 vollständig; tritt im Dezember 1951 nochmals ganz vereinzelt auf, um nun in allen folgenden Proben wieder ganz zu verschwinden.

Synedra acus Kütz.

Synedra ulna Ehrenb.

Synedra capitata Ehrenb.

Die Nadelalge *Synedra acus,* die im Lobsigensee mehr oder weniger perennierend ist, wurde im Februar und März 1950 bereits ziemlich häufig gesichtet. Im darauf folgenden Mai war sie unter anderem bereits codominierend mit *Fragilaria crotonensis Kitten.* Im September des gleichen Jahres gelangte sie nochmals zur Codominanz, nachdem sie in der Zwischenzeit erheblich zurückgegangen war. Am 17. Juni 1952 kam es dann zu einer eigentlichen Massenproduktion und als Folge dieses SiO_2-Konsumenten in den obern Wasserschichten zu einem auffallend starken

Rückgang des Kieselsäuregehaltes (nur noch 1,25 mg/l statt 7,5 bis 8,0 mg/l). Im allgemeinen können sich solche Hochproduktionen nicht lange halten, weil der betreffende Organismus, wie das im vorgelegenen Fall deutlich sichtbar war, sein Milieu an dem für ihn notwendigen Stoff erschöpft, so daß jeweils sehr bald die Vermehrungsintensität sehr rapid abnimmt. Am 15. Juli 1952 war denn auch die Massenentfaltung bereits zu Ende.

Bedeutend weniger in Erscheinung trat *Synedra ulna* und *Synedra capitata.* Beide Arten fallen oft monatelang vollständig aus. Auch kommt es bei ihnen nie zu einer Wasserblüte.

Fragilaria crotonensis Kitten.

Diese Kammalge ist im Lobsigensee ein perennierender Plankter. Allerdings ist sie zeitweise außerordentlich spärlich, so zum Beispiel vom Dezember 1949 bis März 1950. Dominierend war sie im Mai 1950, und im Jahre 1951 trat sie vom Juni bis Oktober immer sehr häufig auf. Im August 1951 war sie sogar der codominierende Plankter.

In morphologischer Hinsicht ist zu sagen, daß im allgemeinen nur kurze Bänder zu finden sind; die Zellzahl 10 wird nur ausnahmsweise überschritten, so daß die spiralige Drehung um die Längsachse, die langen Bändern dieser Diatomee eigen ist, hier nicht zum Ausdruck kam. Die Schalenlänge ist bekanntlich nur der Ausdruck von Wachstumszuständen in der gesamten Entwicklungsreihe. Die beobachteten Bandbreiten liegen zwischen 40 und 160 μ. Im Material vom 23. Mai 1950, zur Zeit der Dominanz dieser Alge, fanden wir ein Intervall

	von 66—105 μ
am 22. Mai 1951	von 57— 84 μ
am 14. August 1951	von 57— 78 μ (codominierend)
am 24. Oktober 1951	von 45— 69 μ

Ganz vereinzelt konnten auch *Fragilaria*zellen von nur 42 und 43 μ Länge gefunden werden.

Fragilaria capucina Desmaz.

Tritt nach monatelangen Unterbrüchen meist während der Monate Mai—Juni vereinzelt auf.

Fragilaria construens var. binodis Grun.

Wurde am 25. April 1952 und 21. Oktober 1952 auf *Surirella biseriata Bréb.* und am 20. Mai 1952 auf einer *Cymatopleura*art angeheftet gesichtet.

Cyclotella comensis Grun.

Cyclotella compta (Ehrenb.) Kütz.

Cyclotella stelligera Cl. u. Grun.

Cyclotella operculata var. radiosa Kütz.

Cyclotella Meneghiana Kütz.

Die beiden typischen Planktondiatomeen *Cyclotella comensis* und *compta* traten in geringen Mengen erstmals im Oktober 1950 auf. Nur einmal, am 18. September 1951 traten interessanterweise, und zwar gleich alle fünf oben erwähnten Arten häufiger auf. Zu einer Massenvegetation scheinen die *Cyclotellen* hier aber nie zu gelangen.

Nitzschia sigmoidea (Ehrenb.) W. Smith.

Dieser Tychoplankter wurde erstmals am 24. Oktober 1951 festgestellt. Am 25. April 1952 und 20. Mai 1952 wurde sie mit dem auf ihr haftenden Epiphyt *Amphora ovalis var. pediculus* beobachtet. Im Oktober 1952, ihrem letzten beobachteten Auftreten, waren von ihr nur noch abgestorbene Exemplare vorhanden.

Navicula oblonga Kütz.

Diese Grunddiatomee befand sich verschiedene Male in Schwebe, und zwar besonders häufig am 11. Dezember 1951 bei fast vollständig homothermischen Wasserverhältnissen.

Navicula cuspidata Kütz. Nur im September 1952 gesichtet.

Stephanodiscus astraea. Vereinzelt (1—2 Exemplare) im November/Dezember 1951.

Amphora ovalis var. pediculus Kütz.

Die im Lobsigensee epiphytisch lebende kleine *Amphora ovalis var. pediculus* war am 25. April 1952 und am 20. Mai 1952 auf *Nitzschia sigmoidea* zu finden. Sie konnte mehrfach, sowohl am lebenden, als auch am fixierten und gereinigten, in Styrax eingebetteten Objekt beobachtet werden. Bereits im Fladenmaterial, das Herr F. Salzmann am 16. März 1952 aus dem Lobsigensee verschaffte, wurde zum ersten Mal dieser eigentümliche Kieselalgen-Epiphytismus gesichtet.

Surirella biseriata Bréb.

Diese Grundschlammform befand sich am 24. Oktober 1950 in Schwebe. Im April und Oktober 1952 konnte sie mit angehefteten *Fragilarien construens var. binodis* beobachtet werden.

Cymatopleura spec.

Im Mai 1952 ebenfalls mit angehefteten Kammalgen *Fragilaria construens var. binodis* gesichtet.

ZOOPLANKTON

Rhizopoden

a) *Thecamoebina*

Euglypha alveolata Dujardin

Euglypha acantophora

Centropyxis aculeata Stein

Im August und September 1951 traten alle drei Arten gleichzeitig auf. Zeitweise häufig war jedoch nur *Euglypha alveolata* vorhanden.

b) *Heliozoa*

Acanthocystis aculeata Hertwig et Lesser

Vom 20. Dezember 1949 an tritt dieses *Heliozoen* häufiger auf. Es ist grün, weil es — wie übrigens auch einige andere Gattungen der *Heliozoen* — mit einer *Zoochlorella* (Algenzellen) in Symbiose lebt. Man könnte daher bei oberflächlicher Beobachtung glauben, daß man es mit einem pflanzlichen Organismus zu tun habe. Dieser Organismus dürfte auch der Grund gewesen sein, daß das Wasser in jener Zeit einen leichten Stich ins Grüne aufwies. Sie besitzt einen Panzer, bestehend aus feinen Schüppchen und Nadeln aus Kieselsäure, der aber nur in Trocken- oder Styraxpräparaten sichtbar wird. Es ist mehr oder weniger (im Lobsigensee) das ganze Jahr über vertreten und kommt mitunter zahlenmäßig recht häufig vor.

Bryozoen

Plumatella prepens

Im Mai und November 1951 waren auf der Unterseite der Seerosenblätter, sowie an deren Stengelorganen, reichlich Statoblasten von *Plumatella prepens* vorhanden und schon von bloßem Auge als schwarze Pünktchen sichtbar.

Spongien

Spongien

Skelettnadeln von *Spongiliden* konnten sozusagen in fast jeder Planktonprobe gesichtet werden.

Ciliaten

Coleps hirtus Ehrenb.

Das Tonnentierchen *Coleps hirtus* kann im Lobsigensee als perennierender Plankter bezeichnet werden, auch wenn es zeitweise nur sehr spärlich auftritt. Meistens ist es aber häufig vorhanden. Bei den am 20. Dezember 1949 gesichteten Individuen handelte es sich ausnahmslos um grüne Exemplare. Im Januar 1950 war dieser Organismus sehr zahlreich vorhanden; später ist er dann nie mehr zu solcher Entfaltung gelangt.

Trichodina pediculus Mueller

Tintinidium fluviatile S. Kent

Diese beiden *Ciliaten* müssen hier mehr als Zufallsfunde betrachtet werden. Von ihnen gelangte nur *Tintinidium* im Oktober 1951 zu häufigerem Vorkommen.

Paramaecien

Im Planton vom Januar und August 1950 konnten *Paramaecien* beobachtet werden. Ihre Artbestimmung ist jedoch unterblieben.

Crustaceen

a) *Copepoden*

Cyclops strenuus Fischer

Diaptomus gracilis Sars

Cyclops strenuus ist im Lobsigensee perennierend. Er gelangte vom September 1949 bis November 1952 jedoch nur zweimal (im Mai und Juni 1950) zur Codominanz. In der Zwischenzeit ist er immer vereinzelt aufgetreten. Am 20. November 1951 hatte er, wie das namentlich im Winter bei den *Diaptomiden* hie und da beobachtet werden kann, eine beginnende blaugrau-orange Färbung aufgewiesen.

Diaptomus gracilis konnte nur einmal während den Untersuchungsjahren, d. h. am 19. Juni 1951 beobachtet werden.

b) *Cladoceren*

Daphnia longispina O.F.M.

Daphnia cucullata G.O.Sars

Beide Arten scheinen im Lobsigensee ebenfalls nur Zufallsplankter zu sein. Sie konnten nur zu Beginn der Untersuchungen, am 22. September 1949, beobachtet werden, und zwar *Daphnia longispina* bereits in der Herbstform, d. h. mit niedrigen Helmen. In allen übrigen Proben blieben die Daphnien aus.

Bosmina longirostris O.F.M.

Diese *Cladocere* ist hier perennierend. Am 22. September 1949 bevölkerte sie den See in ungeheueren Mengen. Am 19. November 1949 wiederum codominierend, war sie sehr stark von Epiplanktern befallen. Es sind zum Teil *Vorticellen*, die zuweilen auf *Crustaceen* gefunden werden. Sehr interessant war das Vorhandensein einer grünen Geißelalge als Epiphyt, nämlich der *Colacium vesiculosus Ehrenb.* Die eiförmigen Zellen sitzen einzeln oder oft in Gruppen zu vier Stück an kurzen Gallertstielen mit einer Haftscheibe auf den *Crustaceen*panzern. Obschon es sich hier um einen Epiplankter und nicht um eigentliche Parasiten handelt, so deutete der starke Besatz doch auf einen geschwächten Zustand der *Bosmina-Population* hin. Am 10. Juli 1951 traten kleine Exemplare auf. Im November und Dezember 1951 hatten sie gegenüber den Vormonaten mengenmäßig wieder stark zugenommen, und zwar hatten damals viele Tiere im Brutraum Eier, andere wieder Jungtiere, die unmittelbar vor dem Austritt standen. Im August 1951 kam *Bosmina longirostris* nochmals zur Codominanz, um aber bereits schon im folgenden Monat nur noch vereinzelt angetroffen zu werden.

Ceriodaphnia reticulata Jurine, am 11. Dezember 1951 ein Exemplar mit *Ephippium* beobachtet.

Diaphanosoma brachyurum Liévin.

Tritt im September 1949 ziemlich häufig auf. Im Jahre 1950 war sie nur vom Juni bis August vertreten und während den Jahren 1951 und 1952 überhaupt nur während des Monats Juni.

Chydorus sphaericus O.F.M.

Diese *Cladocere* kam nur im März, Mai und November 1950 vereinzelt vor. In allen übrigen Planktonfängen fehlte sie vollkommen.

Rotatorien

Allgemein ist zu sagen, daß im Plankton des Lobsigensees die Gattungen *Anuraea, Asplanchna* und *Polyarthra* perennierende Organismen sind. Im übrigen wurden folgende Rotatorien festgestellt:

Pompholyx complanata Gosse

Dieses Rädertier ist bemerkenswert, weil es nicht überall vorkommt. Bis jetzt war diese Spezies nur aus dem Katzensee (Kanton Zürich) und aus dem Moossee (Kanton Bern) bekannt. Charakteristisch für diese Gattung ist, daß die Eiballen (Subitaneier) nach der Eiablage durch einen hyalinen Faden noch längere Zeit mit dem weiblichen Tier in Verbindung bleiben. Sein zahlreichstes Auftreten im Lobsigensee fällt in die wärmere Jahreszeit vom Mai bis August. Vor allem war *Pompholyx complanata* im Mai 1950 als codominierender und im Mai 1951 sowie 1952 beide Male sogar als dominierender Plankter aufgetreten. Bei den am 17. Juni 1952 erbeuteten Exemplaren war bemerkenswert, daß diese zum Teil breite Anhänge mit federartiger Struktur hatten. Im weitern gelangte dieser Organismus im Juli und August 1952 noch einmal zur Codominanz. Im November aller vier Untersuchungsjahre war er jeweils aus dem Plankton restlos verschwunden.

Synchaeta pectinata Ehrenb. tritt hier im Februar 1950 erstmals und dann erst wieder im September 1952 vereinzelt auf.

Polyarthra platyptera Ehrenb.

Codominierender Plankter am 18. Januar 1950; dabei handelte es sich um auffallend kleine Exemplare. Im Februar waren dann nur noch vereinzelte Individuen zu sichten, aber bereits im darauffolgenden März kam es erneut zu einer Massenentfaltung. Im November 1950, ferner im Oktober 1951 und November 1952 hatte *Polyarthra* wieder einen wesentlichen quantitativen Anteil an der Planktonzusammensetzung.

Diurella stylata Eyferth.

Dieser Organismus bevorzugt kleinere Seen. Er wurde im Lobsigensee im August 1950 ziemlich häufig beobachtet. Mit dem Einsetzen der kalten Witterung im November verschwand er jeweils vollständig.

Chromogaster testudo wurde nur einmal, am 19. Juni 1951, gesichtet.

Anapus testudo Lauterborn tritt von 1949—1952 nur im Juni und September des Jahres 1951 auf.

Brachionus angularis var. bidens.

Am 22. März 1950 konnte davon ein einzelnes Exemplar gesichtet werden. Später kam er im August 1950 etwas häufiger vor. Allgemein ist dieser sonst typische Rotator des Teichplanktons im Lobsigensee nur sehr spärlich vertreten.

Anurea aculeata Ehrenb.

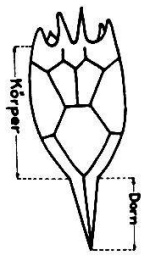
Bei diesem Rädertier handelt es sich um den im Plankton des Lobsigensees am regelmäßigsten auftretenden und am häufigsten zur Dominanz oder Codominanz gelangenden Organismus. Wenn auch seine Massenentfaltungen hauptsächlich in die Herbst- und Wintermonate fallen, so beweist vor allem der Befund vom 20. Juni 1950, daß er auch während des Sommerhalbjahres unter günstigen Verhältnissen zu einer Codominanz gelangen kann. Gestaltsveränderungen, besonders größere Differenzen der Hinterdornlängen, konnten hier im Verlaufe der Untersuchungen nicht nachgewiesen werden.

Anurea cochlearis Gosse

Diese Anurea ist im Lobsigensee etwas weniger häufig vorhanden als A. aculeata. Im Juni und Juli 1950 war sie aber doch codominierend. Im Winterhalbjahr kam sie jeweils eher vereinzelt vor, um jedoch nie ganz zu verschwinden. Im Gegensatz zu *A. aculeata* konnte bei dieser Spezies im Verlaufe des Jahres eine bemerkenswerte Veränderung, vor allem in den Längenverhältnissen des submedianen Dornes zur Körpergröße im Sinne einer Zyklomorphose festgestellt werden (siehe Meßprotokoll).

So wie am 10. Juli 1951 wiesen diese Rädertiere schon bei der ersten Probeentnahme am 22. September 1949 auffallend kurze Hinterdorne (im Mittel 21,4 μ) von nur 1/4 Körperlänge (mittel 83,7 μ) auf. Im Gegensatz zu diesen Feststellungen wurde am 20. November 1951 eine mittlere Dornlänge von 46,8 μ und eine mittlere Körperlänge von 94,3 μ gemessen. Die Dornlänge entsprach hier also der halben Körperlänge. Die maximale, bei den Individuen vom 20. November 1951 gemessene Körperlänge betrug 120 μ, doch kommt die var. *macrantha* keinesfalls in Frage, da deren Panzerlänge im Bereich von 280—320 μ liegt.

Meßprotokoll
(Körpermaße ohne mediane und submediane Dorne; Mittel von 20 Indiv.)

Längenmaße	11. 7. 50		18. 11. 50		10. 7. 51		20. 11. 51	
	Körper μ	Subm. Dorn μ	Körper μ	Subm. Dorn μ	Körper μ	Subm. Dorn μ	Körper μ	Subm. Dorn μ
Mittel	94,5	42,35	97,95	45,2	83,7	21,4	94,3	46,8
Maximum	99,0	57,0	105,0	51,0	105,0	54,0	120,0	72,0
Minimum	90,0	30,0	90,0	36,0	75,0	15,0	60,0	30,0
		Etwa 1/2 der Körperlänge		Etwa 1/2 der Körperlänge		Etwa 1/4 der Körperlänge		Etwa 1/2 der Körperlänge

Asplanchna priodonta Gosse

Auch diese Gattung trug zu einem spezifischen Planktonbild des Lobsigensees periodisch immer wieder merklich bei. Trotzdem sie während der beiden ersten Untersuchungsjahre im Oktober/November 1949 und Oktober/November 1950 zur Codominanz und im August 1950 sogar zur Dominanz kam, brachte sie es eigenartiger Weise weder im Jahre 1951, noch im Jahre 1952 je wieder zu einer ähnlichen Massenentwicklung. In den beiden letzterwähnten Jahren war sie meistens nur noch vereinzelt im Plankton zu sichten.

Brachionus capsuliflorus var. rhenanus

Im Plankton vom 19. Juni 1951 einzeln gesichtet.

Rattulus capucina Wierzejski et Zacharias

Wurde im September 1952 erstmals beobachtet (einzelne Exemplare).

Aufwuchs

Zum Studium des Aufwuchses wurde während verschiedener Jahreszeiten von 1949—1952 die sogenannte Plattenmethode angewandt. Auf einer rechteckigen Glasplatte von 17 × 7,5 cm Kantenlänge wurden 5

Objektträger mit feinem, zähem Bindfaden befestigt. Die so zubereitete Platte wurde im See versenkt. Die Tauchtiefe variierte dabei zwischen 30—50 cm und die Expositionszeit bzw. Tauchzeit betrug 22—36 Tage. Nebst dem Plattenaufwuchs wurde ab und zu auch der Aufwuchs auf lebenden Organismen, d. h. den Blattunterseiten und den Stielen von *Nuphar luteum Sibth. et Sm.* in die Untersuchungsreihe einbezogen.

Anhaltspunkte über die Produktionsstärken während der einzelnen Tauchperioden vermochte meistens schon ein makroskopischer Vergleich der Platten zu vermitteln. Dünne, durchsichtige Beläge von hellgelber Färbung fielen hauptsächlich in die Monate November bis Februar, bei Wassertemperaturen von 2,3—6,3 ° C. Während der übrigen Zeit wurden durchwegs dichte Beläge festgestellt, die in nassem Zustand eine braune bis goldbraune Farbe aufwiesen, trocken jedoch grau-grün und filzig waren. Während dieser Zeiten waren auch die Blattunterseiten und Stiele von *Nuphar luteum* jeweils mit einem dichten braun-schwarzen Belag überzogen.

Bei der Untersuchung von lebensfrischen Platten fielen hauptsächlich immer wiederkehrende und außerordentlich häufige rostbraune Flecken auf. Bei der nähern Untersuchung erwiesen sie sich als die eisenspeichernden Haftscheiben der Eisenbakterien *Leptothrix sideropous (Hemprich) Chol.* Aus dem kraterartigen Zentrum der Haftscheibe treten die eigentlichen, farblosen Bakterienzellen als unverzweigte Fäden hervor. Diese lassen sich nur durch geeignete Färbungen, zum Beispiel mit Gentianaviolett, sichtbar machen. Lediglich die der Haftscheibe am nächsten liegenden Zellen sind durch Eisenoxydhydrat braungefärbt (siehe DORFF, P.: Die Eisenorganismen. Jena 1934, p. 38).

Daneben wurden die Platten, wie das aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich ist, hauptsächlich von einer äußerst reichen *Diatomeen*flora besiedelt. Gegenüber diesen spielen alle anderen noch festgestellten *Mikrophyten* nur noch eine nebensächliche Rolle. Ebenfalls sind die *Mikrozooen* im Platten- und Nupharaufwuchs nur spärlich vertreten. Gesamthaft führten diese Untersuchungen zu folgendem Ergebnis:

Mikrozoen

a) *Rhizopoden* — Die Thecamoebina *Centropyxis aculeata,* welche zu den auf dem Geäst von Pflanzen und auf dem Schlammboden kriechenden Wasserbewohnern gehört, konnte wiederholt festgestellt werden. Ferner

Tabelle I *Die Aufwuchsdiatomeen des Lobsigensees*

Vorkommen: + vereinzelt — häufig ✖ sehr häufig — massenhaft	22. 9.—22. 10. 49 Platte	22. 10.—18. 11. 49 Platte	18. 11.—20. 12. 49 Platte	20. 12.—18. 1. 50 Platte	18. 1.—22. 2. 50 Platte	19. 9.—24. 10. 50 Platte	24. 10.—18. 11. 50 Platte	22. 5. 51 Nupharblatt	22. 5.—19. 6. 51 Platte	19. 6.—10. 7. 51 Platte	10. 7.—14. 8. 51 Platte	14. 8.—18. 9. 51 Platte	18. 9.—24. 10. 51 Platte	24. 10.—20. 11. 51 Platte	20. 11. 51 Nupharstiel	11. 12. 51 Nupharstiel	20. 5. 52 Nupharblatt
Amphora ovalis Kütz.		+	+											+			
Anomoioneis sphaerosphora (Kütz) Pfitzer								+							+	+	
Caloneis silicula (Ehrenb.) Cleve															+		
Cocconeis placentula Ehrenb.	✖	+	✖	+	+	✖	+	+	+	✖	+	✖	✖	+	+	+	
Cymatopleura solea (Bréb.) W. Smith		+	+														
Cymatopleura solea var. gracilis Grun.	+																
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Smith	+																
Cymbella turgida (Greg.) Grun.	✖	+														+	
Cymbella ventricosa Kütz.		+	+	✖	+			+						+		✖	
Cymbella aspera (Ehrenb.) Cleve			+			+											
Cymbella cistula (Hempr.) Grun.				+			✖					✖			+	+	+
Cymbella cistula var. maculata (Kütz) v. Heurck						+											
Cymbella gastroides Kütz.						+										+	
Cymbella Ehrenbergii Kütz.															+		
Cymbella helvetica Kütz.																+	
Cymbella lanceolata (Ehrenb.) van Heurck	✖		+					+			✖	+		+			+
Cyclotella compta (Ehrenb.) Kütz.		+		+												+	+
Cyclotella Kützingiana Thwaites					+		+									+	+
Cyclotella Meneghiana Kütz.							+									+	+
Cyclotella stelligera Cl. u. Grun.													+			+	
Diatoma elongatum Ag.		+	+	+	✖												
Diploneis ovalis (Hilde) Cleve												+					
Eunotia lunaris (Ehrenb.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	✖	+	+	+	✖	+
Eunotia arcus Ehrenb.			+					+							+	+	
Eunotia arcus var. uncinata van Heurck												+					
Fragilaria capucina Desmaz		✖															
Fragilaria crotonensis Kitton					+	+	+									+	+
Gomphonema acuminatum Ehrenb.	+					✖		+									
Gomphonema acuminatum var. coronata (Ehrb.) W. Sm.						✖		+					+		+		
Gomphonema olivaceum (Lyngbye) Kütz.		+															

Tabelle II *Die Aufwuchsdiatomeen des Lobsigensees*

Vorkommen: + vereinzelt — häufig ✖ sehr häufig — massenhaft	22. 9.—22. 10. 49 Platte	22. 10.—18. 11. 49 Platte	18. 11.—20. 12. 49 Platte	20. 12.—18. 1. 50 Platte	18. 1.—22. 2. 50 Platte	19. 9.—24. 10. 50 Platte	24. 10.—18. 11. 50 Platte	22. 5. 51 Nupharblatt	22. 5.—19. 6. 51 Platte	19. 6.—10. 7. 51 Platte	10. 7.—14. 8. 51 Platte	14. 8.—18. 9. 51 Platte	18. 9.—24. 10. 51 Platte	24. 10.—20. 11. 51 Platte	20. 11. 51 Nupharstiel	11. 12. 51 Nupharstiel	20. 5. 52 Nupharblatt
Gomphonema capitatum								+									
Gomphonema constrictum Ehrenb.					+												
Gomphonema constrictum var. capitata (Ehrb.) Cl.	+	+	+		+	✖	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Microneis minutissima Kütz.	✖																
Microneis microcephala Cl.		+	✖	+	+	+	+	+		+							
Navicula cuspidata Kütz.	+	+											+				✖
Navicula radiosa Kütz.	+	+	✖	+	+	+	+	+	+			+		+			
Navicula tuscula (Ehrenb.) Grun.		+															
Navicula oblonga Kütz.				+		+	+		+			✖	+	+	+	+	✖
Nitzschia sigmoidea (Ehrenb.) Smith.			+						+			+		+	+		+
Surirella linearis var. constricta Grun.	+																
Surirella robusta Ehrenb.			+														
Surirella biseriata Bréb.													+				
Synedra capitata Ehrenb.	✖	✖	✖	+	+	✖	✖	+	+		✖	+	+	+	✖	+	+
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb.	+		+	✖	+	+	✖	+	+	✖	+		+	+	+	+	+
Synedra ulna var. biceps Kütz.								+									
Synedra acus Kütz.		+	+										+	+	+	+	
Synedra acus var. angustissima Grun.				+													
Synedra acus var. radians (Kütz.) Hust.						+											
Stauroneis phoenicenteron Ehrenb.												+					
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.				+					+								+

war im Aufwuchs vom August/September 1951 *Euglypha alveolata Duj.* ziemlich häufig vertreten. Diese Art kam zudem auch im Aufwuchs der *Nuphar*stiele immer wieder vor.

b) *Heliozoen* — *Acanthocystis aculeata Hertwig et Lesser* trat im Bewuchs Oktober/November 1951 massenhaft auf.

c) *Vermes* — *Nematoden* auf *Nuphar*stiel.

d) *Bryozoen* — *Plumatella repens* war am 22. Mai 1951 im Aufwuchs der Blattunterseite von *Nuphar luteum* in großer Menge vorhanden. Diese Individuen wiesen eine Länge von 300 μ, eine Breite von 240 μ und einen Schwimmring an den Polen von 30 μ auf. In den Kratzproben, die am 20. November 1951 von Nupharstielen genommen wurden, fanden sich nur noch Statoblasten der erwähnten Art.

e) *Spongilliden* — *Spongien-Nadeln* (Makro- und Mikroskleren) waren im Aufwuchs öfters enthalten.

f) *Crustaceen* — *Peracantha truncata;* nur im Aufwuchs Oktober/November 1949.
Chydorus sphaericus; nur im Aufwuchs vom 20. November 1951.
Alona-Spezies; nur im Aufwuchs vom 11. Dezember 1951.

g) *Dipteren* — Die nur reines Wasser bewohnende *Chironomide Lauterbornia coracina* wurde im Aufwuchs des Nupharstiels vom 20. November 1951 gesichtet.

Mikrophyten

a) *Schizomyceten* — Vielfach wurde der Plattenaufwuchs durch das Vorherrschen der Eisenbakterie *Leptothrix sideropous (Hemprich) Chol.* charakterisiert. Beispielsweise trat sie am 19. Juni 1951 derart massenhaft auf, daß der Diatomeenbewuchs durch den dichten braungoldenen Niederschlag dieses Eisenorganismuses offenbar stark gehemmt war.

b) *Flagellaten* — *Dinobryon utriculus* wurde im Aufwuchs Dezember 1949/Februar 1950 festgestellt.

c) *Chlorophyceen* — Hie und da konnten im Aufwuchs einzelne Thalli von *Coleochaete soluta* beobachtet werden. Im weitern war im Aufwuchs, der am 20. November 1951 von Nupharstielen gepflückt wurde, aus der Ordnung der *Siphonocladiales* eine *Cladophora*-Spezies enthalten.

d) *Conjugaten* — *Spirogyra-Spezies* im Nupharstiel-Aufwuchs vom November und Dezember 1951.

e) *Desmidiaceen* — Als einzige Vertreterin der Zieralgen wurde im Aufwuchs vom 20. November 1951 (Nupharstiel) die Spezies *Pleurotaenium Ehrenbergii (Ralfs)* gesichtet (375/30 μ).

f) *Diatomeen*

Wie bereits erwähnt, waren die Kieselalgen im Aufwuchs des Lobsigensees überaus manigfaltig vertreten. Um ihre genaue Bestimmung auf Grund der feinen Schalenstrukturen zu ermöglichen, wurden sie durch eine kurze Behandlung mit konzentrierter Salpetersäure von allen störenden Unreinigkeiten befreit und anschließend mit destilliertem Wasser ausgewaschen. Schlußendlich wurden die Präparate in getrochnetem Zustand in Styrax eingebettet, um so vollständig klare und kontrastreiche Bilder zu erhalten. Die im Aufwuchs konstant wiedergekehrten und oft in großer Menge aufgetretenen *Diatomeen* sind:

Coconeis placentula Ehrenb.
Eunotia lunaris (Ehrenb.) Grun.
Gomphonema constrictum v. capitata (Ehrenb.) Cl.
Synedra capitata Ehrenb.
Synedra ulna (Nitzsch.) Ehrenb.

Wie aus der nachfolgenden Tabelle hervorgeht, traten hie und da aber auch andere *Diatomeen* in größeren Mengen auf (siehe fette Kreuze). Am 22. Februar 1950 war *Diatoma elongatum Ag.* in langen Zickzackbändern für den Aufwuchs charakteristisch. Interessanterweise trat sie im Plankton zur gleichen Zeit meist als sternförmige Kolonie auf. An diese Diatomeen, die, wie keine andere, vom seßhaften zum planktischen Leben übergehen kann, knüpfen sich noch einige ökologisch-biologische Probleme. Zu deren Lösung könnte vielleicht gerade hier einmal ein Bei-

trag geleistet werden, denn diese Diatoma wird selten in so schöner Entwicklung angetroffen, wie das im Lobsigensee der Fall war.

Auch *Navicula oblonga Kütz.* war zuweilen in großer Menge vorhanden. Sie ist eine für den Lobsigensee außerordentlich charakteristische Form, die auch fast in jedem Aufwuchspräparat zu finden war. Ferner war *Nitzschia sigmoidea (Ehrenb.) W. Smith* häufig im Aufwuchs zu finden, obwohl eigentlich sie wie *Navicula oblonga* zu den Grundformen gehören.

Die folgenden, in den Tabellen nicht erwähnten Arten, kamen im Aufwuchs nur sehr selten vor:

Surirella biseriata forma constricta Ehrenb.
Gyrosigma attenuatum Kütz.
Navicula cuspidata var. ambigua Ehrenb.
Neidium affine Ehrenb.
Pinnularia maior Kütz.
Pinnularia nobilis Ehrenb.
Pinnularia acrosphaeria Bréb.
Staurastrum anceps Ehrenb.
Tabellaria fenestrata Kütz.
Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müll.

Bezüglich der wechselseitigen Beeinflussungen zwischen *Diatomeen* und Gewässerchemismus ist beim Lobsigensee festgestellt worden, daß im Gegensatz zu einer Hochproduktion planktischer Kieselalgen, das massive Auftreten von Aufwuchsdiatomeen auf den Kieselsäurehaushalt des freien Wassers keinen Einfluß auszuüben vermochte. Da auch die Sauerstoffverhältnisse und der pH-Wert für das Gedeihen der Kieselalgen eine bedeutende Rolle spielen, führten diesbezügliche Erhebungen im Lobsigensee zu folgendem Ergebnis:

Die während den Tauchzeiten der Platten ermittelten pH-Werte betrugen in den aktuellen Tiefen 7,5—8,1. HUSTEDT erwähnt, daß der pH-Wert für das optimale Gedeihen der Kieselalgen bei 7,5 liege, wobei aber zu sagen ist, daß bei einem steigenden pH bis über 8 nur eine Abnahme in geringem Maße festzustellen ist, während die fallenden pH-Stufen mit einer schnellen, zum Teil sprunghaften Verminderung verbunden sein können. Insgesamt erstreckt sich die Lebensfähigkeit der *Diatomeen* über den pH-Bereich von etwa 2,5—9. Humussaure Gewässer mit niedrigem pH-Wert zeichnen sich immer durch eine artenarme *Diatomeen*vegetation aus, in der vorwiegend die Arten aus den Gattungen *Eunotia* und *Pinnularia* vertreten sind. Bezüglich des Sauerstoffs ist zu sagen,

daß er bei der regionalen Verteilung der Kieselalgen im Gewässer von großem Einfluß ist. Die meisten *Diatomeen* sind eu-oxybiont, an Sauerstoff gebunden und bewohnen daher in stehenden Gewässern besonders die obern Wasserschichten und das Litoral. Im Lobsigensee fiel zwar die größte Entwicklung der Aufwuchsdiatomeen nie mit der maximalen Sauerstoffsättigung des Wassers zusammen, und ein Gehalt an 2,5 ccm/l, wie er beispielsweise als Minimalwert am 18. September 1951 festgestellt wurde, scheint also immer noch im Bereich einer günstigen Entwicklungsmöglichkeit für diese Organismen zu liegen. Über andere, für die Entwicklung von *Diatomeen* bedeutungsvolle chemische Faktoren, wie Kalk-, Chlorid-, Stickstoff- und Phosphorgehalt, können ebenfalls keine ungünstigen Auswirkungen erwähnt werden.

Grundschlamm

Bei der sapropelischen Lebewelt handelt es sich um Organismen, die den Boden der Gewässer sowohl am Ufer als auch in der Tiefe bewohnen. Die Organismen dieser Zonen sind jedoch mit dem Substrat vermengt und daher schwieriger zu untersuchen als jene des freien Wassers, die meist rein vorkommen. Am leichtesten gelingt dies noch am sogenannten «Fladenmaterial». Dabei handelt es sich um *Cyanophyceen*, die vom Grund an die Oberfläche steigen und die damit die dort lebenden Organismen mit heraufbringen. Andere Organismen leben aber nicht nur auf dem Faulschlamm, sondern auch im Schlamm selbst, und zwar oft in ganz geringer Individuenmenge, so daß die Durcharbeitung des Materials zusätzlich erschwert wird. Die Hauptenfaltung der sapropelischen Lebewelt fällt nach LAUTERBORN in die Periode des lebhaftesten Absterbens und Zerfalls der Wasservegetation, das heißt in den Spätherbst, Winter und Vorfrühling (geringer Lichtgenuß, Minimum der Durchlüftung, längerer Abschluß durch Eisdecke). Im Sommer tritt die sapropelische Vegetation stark zurück, hauptsächlich infolge Schädigung durch das Sonnenlicht. *Chlorophyceen* sind in der sapropelischen Lebewelt kaum vertreten.

Am 7. Oktober 1949 wurden im Lobsigensee erstmals Schlammproben in der Seemitte und beim SW-, sowie NO-Ufer gefaßt. Der Schlamm aller dieser Proben erwies sich als weiche, flockige, schwarze Masse mit muffigem Geruch, aber ohne eigentliche stinkende Fäulnis. Die Bio-Oxydation hatte also bereits intensiv eingesetzt, eine Mineralisation unter Aus-

schluß der Fäulnis war eingeleitet. Es handelt sich um die Zone der Mesaprobien, jener Organismen, die sich in der Stufe der mittleren Zersetzung aufhalten.

Beim Übergießen dieses Schlammes mit HCl fand eine intensive Entwicklung von Schwefelwasserstoff (H_2S) statt, was auf das Vorhandensein, von Sulfiden, wahrscheinlich Calciumsulfid (CaS), schließen läßt. Die vom mineralogisch-petrographischen Institut durchgeführte Analyse des Grundschlammes ergab einen Glühverlust von 45,5 %, woraus der große Anteil an organischer Substanz hervorgeht. Der Glührückstand, der mineralische Anteil des Sedimentes, setzte sich zur Hauptsache wie folgt zusammen:

CaO	=	26,5 %
SiO_2	=	18,4 %
AlO_2	=	3,7 %
Fe_2O_4	=	2,6 %

Es handelt sich somit im Wesentlichen um einen Kalk-Faulschlamm mit einem relativ hohen Gehalt an Kieselsäure. Diese letztere Komponente wird stets in fester Bindung an die lebende Zelle aus dem Wasser gefällt. Es sind in hervorragender Weise *Diatomeen*, deren zu Boden sinkender Kieselpanzer die Anreicherung des Schlammes mit SiO_2 bedingen. Es können aber auch gewisse *Chrysomonaden* an diesem Prozeß beteiligt sein. Beiläufig zu erwähnen ist noch, daß ein relativ hoher Gehalt von Titanoxyd (TiO_2), d. h. 0,27 %, festgestellt wurde. Vorläufig kann man das nur als Tatsache feststellen, die biologisch kaum auswertbar ist, da wir zurzeit nicht wissen, welche Bedeutung diesem Element im Stoffkreislauf zukommt.

Was die organischen Bestandteile betrifft, so hat man zweierlei zu unterscheiden, und zwar:

1. die Fragmente toter Organismen, die hier aus pflanzlichen Gewebefragmenten (großer Anteil), Chitinpanzer von *Crustaceen*, Kieselschalen von *Diatomeen*, Nadeln von Süßwasserschwämmen und *Rhizopoden*gehäusen bestehen. *Rhizopoden*gehäuse der folgenden 5 verschiedenen Spezies wurden gefunden:

Arcella vulgaris
Centropyxis aculeata
Difflugia acuminata (häufig)
Difflugia pyriformis
Difflugia urocollata

2. die auf oder im Grundschlamm lebenden Organismen, das sind solche die an geringe O_2-Spannungen und die Gegenwart von Schwefelwasserstoff angepaßt sind.

Die diesbezüglichen tierischen Organismen waren lediglich mit der Ciliate *Coleps hirtus* ziemlich häufig und dem Muschelkrebs *Candona candida* (600/280 μ) sehr häufig vertreten.

Reichlicher traten dagegen pflanzliche Organismen auf, und zwar war vor allem einmal die Schwefelbakterie *Beggiatoa alba (Vaucher) Trevis* häufig vorhanden. Die Schwefeltröpfchen waren innerhalb der Trichomzellen sehr gut zu beobachten. Unter den *Schizophyceen* wurden die *Oscillatoria limosa Ag. (Tp.)* und eine weitere nicht bestimmbare gefunden. Diese letztere war von intensiv blaugrüner Farbe und ihre 9 μ breiten Trichome waren nur ganz schwach eingeschnürt; Enden etwas hakig gekrümmt; Endzellen schwach verjüngt. Ferner trat *Merismo elegans* in 32zelligen tafelförmigen Kolonien ziemlich häufig auf. Auch die Euglenen *Phacus pleuronectes (O.F.M.) Duj* und *Phacus longicauda (Ehrenb.) Duj.* schienen an der Schlammoberfläche in β-mesaproben Verhältnissen ihnen zusagende Lebensverhältnisse vorzufinden.

Bei den folgenden vorgefundenen *Diatomeen* handelt es sich um Formen, die ihren Lebensbezirk ganz vorherrschend im Grundschlamm der Gewässer haben, also nicht um tote Individuen, die beim Absterben in die Tiefe gesunken waren. Ihr Zellinhalt war lebend, die Chromatophoren intensiv braun gefärbt. Manche dieser Grundschlamm-*Diatomeen* gehören zu den größten und schönsten Formen des Süßgewässers. *Navicula oblonga Kütz.* kam in diesen Schlammproben massenhaft vor. Wahrscheinlich wurde sie in ihrer üppigen Entwicklung durch die damals relativ günstigen Lichtverhältnisse begünstigt, die fast bis zum Seegrund reichten. Diese Kieselalge war so mächtig entwickelt, daß Schlammproben, die auf einem Teller ausgegossen worden waren, am folgenden Tag an der Oberfläche einen bräunlichen Schimmer aufwiesen. Von großen, lebenden Formen waren weiter vorhanden:

Surirella biseriata Bréb., häufig
Surirella linearis v. constricta Grun.
Stauroneis phoenicenteron Ehrenb., 198/36 μ
Pinnularia nobilis Ehrenb., 246/82 μ, vereinzelt
Pinnularia maior (Kütz.) Cleve, 318/50 μ
Nitzschia sigmoidea (Ehrenb). W. Smith
Cymatopleura elliptica Bréb., vereinzelt
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh., nur selten

Eine weitere Grundschlammprobe wurde am 28. August 1951 aus einem durch eine Schilfwand abgetrennten Seeteil gefaßt. Im Gegensatz, zu jener vom Oktober 1949 aus dem See, handelte es sich dabei um einen schwarzen, stinkigen Faulschlamm mit einem großen Anteil an pflanzlichem Detritus, zum Teil gröberer Art. Bei Zusatz von HCl setzte auch hier eine starke Schwefelwasserstoffentwicklung ein, und auf dem Bleiacetatpapier war eine entsprechend starke Bräunung zu verzeichnen. Der Glührückstand betrug 42—53 % und ergab bei der Berlinerblau-Probe eine intensive Blaufärbung (Anwesenheit von 3wertigem Eisen).

Die mikroskopische Untersuchung dieses Schlammes zeigte als vorherrschenden Organismus die Grunddiatomee *Epithemia turgida (Ehrenb.) Kütz.* in teilweise großen Exemplaren von 147/18 μ. Sie hatte 2—3 Reihen Areolen zwischen je zwei Rippen. Häufig wurde sie auch noch im Glührückstand als Fragment oder in intakten Exemplaren gefunden. Folgende *Diatomeen* wurden in der Schlammprobe vom 28. August 1951 nur vereinzelt gesichtet:

Navicula pupula v. rectangolaris Grün.
Coconeis placentula Ehrenb.
Navicula oblonga Kütz.
Stauroneis phoenicenteron Ehrenb.
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh.
Cymbella Ehrenbergii Kütz., 112/34 μ
Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Muell.
Navicula radiosa Kütz.
Anomoioneis sphaerophora Kütz.

Ferner enthielt sie ziemlich viele lebende *Corethra plumicornis,* sowie bis zu 1 mm große Individuen der Crustacea *Candona candida,* nebst sehr kleinen Exemplaren von *Planorbis* und *Bythinia.* Schließlich waren darin auch die Schalen verschiedener *Rhizopoden* und vereinzelt *Spongien*nadeln vorhanden.

Die 3 Wochen später, am 18. September 1951 noch aus 2,65 m Tiefe in der Seemitte gefaßte Schlammprobe wurde nur analytisch untersucht. Der Schlamm war geruchlos und von schwarzgrünlicher Farbe. Das Wasser, das sich aus dem Schlamm in den Sammelflaschen abgesondert hatte, zeigte einen pH-Wert von 7,2. Es wurden im Ganzen 6 Glührückstände gemacht. Ausgangsmaterial 1,000 g.

3 Proben, lufttrocken, ergaben einen durchschnittlichen Glühverlust von	0,397 g	d.h. *37—39* % des Ausgangsmaterials.
3 Proben, bei 110° getrocknet (1 Stunde), ergaben	0,377 g	

Die Berlinerblau-Probe der Glührückstände fiel positiv aus. Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Leichte Bräunung von Bleiacetatpapier.

Die mikroskopische Analyse der Glührückstände ergab gut erhaltene Spongiennadeln und Fragmente von Diatomeenschalen.

Das Fladenmaterial

Wie bereits erwähnt, steigen die *Cyanophyceen*-Filze eubenthonischer *Oscillatorien*, die auf H_2S-haltigem Faulschlamm oft mit Schwefelbakterien zusammenleben, gelegentlich bei intensiver Assimilation an die Wasseroberfläche. Dabei geben die zahlreichen Sauerstoffblasen, die sich zwischen den Trichomen verfangen, den Blaualgenwatten den entsprechenden Auftrieb.

Dieses Fladentreiben trat im Lobsigensee in der ersten März-Dekade 1952 unmittelbar nach der Auflösung der Eisdecke in Erscheinung. Auch diese Fladen verfrachteten Grundschlamm-Material samt den zahlreichen darin lebenden saprophilen Organismen an die Oberfläche des Wassers, soweit diese nicht ausgesprochen «kryptopelisch» sind, d.h. in tieferen Schichten des Schlammes leben. Im Fladenmaterial waren die Organismen viel weniger mit Substratpartikeln vermengt und verunreinigt und ließen sich daher hier viel besser untersuchen und studieren, als das in den Schlammproben möglich ist, ganz besonders in bezug auf ihr mengenmäßiges Vorkommen. Zu berücksichtigen ist dabei allerdings, daß beim Aufstoßen der Fladen auch viele rein planktisch lebende Organismen des freien Wassers mitgerissen werden und hängen bleiben. Ferner dürften sich an den treibenden Fladen auch ziemlich rasch spezifische Aufwuchsorganismen ansiedeln.

Im frischen Material, das am 16. März 1952 gefaßt wurde, sind zwei *Oscillatorien* gefunden worden. Die eine häufigere hatte die folgenden Kennzeichen: Trichomen gerade, an den Querwänden nicht eingeschnürt, an den Enden nicht verjüngt, Endzellen abgerundet, nicht kopfig, Trichome 9 μ breit, intensiv blaugrün. Die andere war eine typische *Oscillatoria limosa*, graublau, Zellbreite 16 μ, gegenüber der zuerst be-

schriebenen aber in der Minderzahl. Ziemlich häufig war auch *Chroococcus turgidus (Kütz.) Näg.* vorhanden, dann vereinzelt eine *Anabaena*-Spezies. Diese vier erwähnten Organismen bildeten hier die Ursache für das Fladentreiben. Es ist ferner zu bemerken, daß sich zwischen den Trichomenmassen der *Cynaophceen* Kalkkristalle befanden, was auf eine seinerzeit starke Assimilationstätigkeit schließen ließ. Ebenfalls zwischen den Trichomen dieser Blaualgen fanden sich zahlreiche Grund*diatomeen*, alle mit lebhaft gelb-braun gefärbten Chromatophoren. Am häufigsten waren *Navicula oblonga Kütz.*, die sich mehr und mehr als die charakteristische *Diatomee* des Lobsigensees erwies, sowie *Nitzschia sigmoidea (Ehrenb.) W. Smith* vorhanden. Mitunter fand man hier die Schalen von *Nitzschia* von *Amphora ovalis var. pediculus Kütz.* als Epiphyt bewohnt (Raumparasitismus). *Surirella biseriata Bréb.* war ebenfalls häufig vertreten, ferner, aber schon bedeutend seltener:

Stauroneis phoenicenteron Ehrenb.
Pinnularia maior Kütz.
Cyclotella Meneghiana Kütz.

Nicht gesichtet werden konnten dagegen *Gyrosigma* und *Campylodiscus*, die ebenfalls zu den Grunddiatomeen zählen.

Diese am Fladenmaterial gewonnenen Anschauungen über den Grunddiatomeenbestand des Lobsigensees stehen durchaus in Übereinstimmung mit jenen, die bei der Untersuchung des Grundschlammes gemacht werden konnten.

An tierischen Organismen enthielt das Fladenmaterial nur einige wenige Gattungen, und zwar

Difflugia acuminata
Difflugia corona (1 Exemplar)
Coleps hirtus, *Spirostomum*, *Nassula* — Die Wimperinfusorien waren qualitativ sehr zahlreich vertreten. Es konnten jedoch nur diese 3 Arten mit Sicherheit bestimmt werden.
Nematoden
Rotifer actinurum
Candona candida
Alona (mit Eiern im Brutraum)

Zur Vegetation des Lobsigensees und seiner unmittelbaren Umgebung

Die Exkursionen, welche besonders der Untersuchung der Vegetationsverhältnisse des Lobsigensees gewidmet waren, fanden am 20. Dezember 1949, 22. März 1950, 7. Juni 1950, 25. April 1952 und 20. Mai 1952 statt. Es handelte sich dabei nicht um eine lückenlose Erfassung aller vorkommenden Gattungen, sondern in erster Linie um einen Vergleich mit früheren Vegetationsverhältnissen, insbesondere jenen vor der künstlichen Absenkung des Gewässers. Während der erwähnten Untersuchungen bot sich folgendes Bild dar (Tafel 2):

Der Schilfgürtel

Der Lobsigensee wurde von einem sozusagen lückenlosen, überall an die Wasserfläche anschließenden Schilfgürtel (*Phragmites communis Trin.*) umrandet. Als Begleitpflanzen dieses *Phragmitetums* wurden festgestellt:

Equisetum limosum (Schachtelhalm)
Typha latifolia (Breitblättriger Rohrkolben)
Iris Pseudocorus (gelbe Schwertlilie)
Scutellaria galericulata (Gemeines Helmkraut)
Lycopus europaeus L. (Gemeiner Wolfsrapp)
Peucedanum palustre (L.) Mönch (Giftiger Wasserschierling)
Juncus subnodulosus Schrank. (Binse)
Mariscus serratus Gilib. (Schneide)

Besonders im Dezember ließen sich die Standorte der Schneide *Mariscus serratus Gilib.* gut feststellen, indem die mehr oder weniger winterharten Blätter dieser Pflanze sich durch ihre frische blaugrüne Farbe aus dem eintönigen Braun der dann abgestorbenen Schilf- und Rohrbestände abhoben.

Die Wasserpflanzen

Über dem Litoral dehnte sich ein durchschnittlich 15 m breiter Seerosengürtel, bestehend aus *Nymphaea alba L.* und *Nuphar luteum (L.) Smith* aus. Einzelne Blätter von *Nymphaea alba* fielen durch ihre Größe auf, und zwar wurden solche mit 44 × 32 cm gemessen. Am 25. April 1952 bedeckten die gelbgrünen Blätter in der Seerosenzone die Wasser-

oberfläche schon fast vollständig. Im übrigen war der Aspekt der Vegetation an diesem Tage durch die Sumpf-Dotterblume *Caltha palustris* bestimmt. Erhebungen über die Wassertiefe am äußern Rand der Seerosenzone ergaben 1,70—1,85 m. An der Schilfwand uferseits betrug die Wassertiefe meist über einen Meter (vgl. Lotungsprofil auf S. 42).

Eigenartige Verhältnisse lagen in bezug auf das Verhalten des krausen Laichkrautes *Potamogeton crispus L.* vor. Schon bei Beginn der Untersuchungen am Lobsigensee waren die immer sehr zahlreich vorhandenen Hibernakeln dieser Pflanze aufgefallen. Beim Besuch des Gewässers am 23. Mai 1950 hatten sich die Winterknospen zu kräftigen Pflanzen entwickelt, die einen mächtigen submersen Wald bildeten, der einen großen Teil des Sees vollständig erfüllte. Durch den intensiven Assimilationsprozeß dieser Pflanze wurde in der Folge der Stoffhaushalt des Sees in zweifacher Weise beeinflußt, nämlich durch den Entzug von Kohlensäure und die Abgabe des gleichen Volumens Sauerstoff. Das freie SO_2 wurde verbraucht, was eine Ausfällung von Kalk ($CaCO_3$) unmittelbar zur Folge hatte und durch die Kalkkrusten bewiesen wurde, die sich auf der Oberseite der untergetauchten Blätter niedergeschlagen hatten. Deshalb war auch, besonders in den obern Wasserschichten, eine energische Verschiebung der Reaktion nach der alkalischen Seite hin feststellbar. In typischer Weise spielte sich hier also der Vorgang ab, den man nach Leo Minder als biogene Entkalkung bezeichnet. — Am 20. Juni 1950, nach dem Verblühen, war dann *Potamogeton crispus* auch in seinem vegetativen Teil rasch in Zerfall geraten, wodurch dem See eine enorme Menge von Fäulnisstoffen zugeführt wurden. Als Auswirkung dieser intensiven Fäulnisvorgänge war die Schwefelwasserstoffbildung anzusehen, die man damals von 1,90 m an abwärts feststellen konnte. Diese Tiefenzone war so gut wie sauerstoffleer, da H_2S und O_2 nicht koexistieren können. — Ein Jahr später, d. h. am 22. Mai 1951 war im offenen Wasser vom krausen Laichkraut nichts zu bemerken. Nur einige wenige Stöcke dieser Pflanze besiedelten den seichten Grund vor dem Bootshaus. Nach Aussage des damaligen Fischereipächters, Herr Otto Kopp, der den See seit 1948 in Pacht hatte, war es das erste Frühjahr, in welchem eine Massenentfaltung des Laichkrautes ausgeblieben war. Eine ersichtliche Ursache für diese Erscheinung lag nicht vor. Zum enormen Rückgang von *Potamogeton crispus* kann nur gesagt werden, daß bereits im Herbst 1950 das fast vollständige Fehlen der Winterknospenbildung auffiel, während diese im Herbst 1949 außerordentlich intensiv gewesen war. Von Bedeutung ist, daß durch das Ausbleiben der Krautvegetation

der Haushalt des Sees, insbesondere sein Chemismus, in wesentlich andere Bahnen gelenkt wurde. Dieser Fall zeigt deutlich, welch unvollkommenes Bild kurzfristige Untersuchungen ergeben würden.

Als weitere Wasserpflanze konnte ein blütenloses Exemplar der Wasserschlauchart *Utricularia minor L.* gesichtet werden und die freischwimmenden Pflanzenvereine (Pleustonten) waren durch das quirlblättrige Tausendblatt *Myriophyllum verticillatum L.* vertreten.

Characeen, d. h. Armleuchtergewächse, fehlten hier vollständig.

Die Flachmoorbestände

Die hinter dem Röhricht, das eine Breite von 10—15 m aufwies, anschließenden Sumpfbezirke wurden von einem Seggenrasen (*Parvocaricetum*) gebildet, bestehend aus

Carex pulicoris L.
Carex disticha Hudson
Carex paradoxa Willdenow
Carex lasiocarpa Ehrenb.
Carex hirta L. (hauptsächlich am NW-Ufer)
Carex elata L.

In den Sumpfwiesen wurden während der Exkursion folgende Pflanzen beobachtet:

Symphytum officinale L. (Gemeiner Beinwell; er ist häufig und am 7. Juni 1950 wurden weißblühende Exemplare gesichtet.)
Hydrocotyle vulgaris L. (Gemeiner Wassernabel)
Orchis incarnatus (Fleischfarbene Orchis)
Epipactis palustris (Weiße Sumpfwurz, in schönen Kolonien)
Comarum palustre L. (Sumpfblutauge, das für das Übergangsmoor kennzeichnend ist)
Primula elatior L. (Hohe Schlüsselblume)
Ficaria verna (Scharbockskraut)
Tussilago Farfara (Huflattich)

Bei den floristischen Erhebungen vom 20. Mai 1952, die sich auf das SO-Ufer beschränkten, fiel der schöne Bestand des breitblätterigen Knabenkrautes *Orchis latifolia* auf. Einige dieser Orchispflanzen waren von einem wirtswechselnden Rostpilz befallen. Das Knabenkraut war der Aecidienträger, während die Teleutosporen, d. h. die Dauersporen, welche überwintern, auf dem Rohrglanzgras *Phalaris arundinacea* zu suchen sind.

Das Ufergebüsch

Das Ufergebüsch wurde hauptsächlich von Weidensträuchern gebildet, und zwar vor allem durch die Aschweide *Salix cinerea L.* Diese schönen großen Weidenbüsche geben der Lobsigenseelandschaft ein so eigenartiges Gepräge. Am 22. März 1950 befanden sie sich in voller Blüte und wurden von Bienen intensiv besucht, während die Kätzchen der Erlen bereits gestäubt hatten.

Im darauffolgenden August wiesen die Weidenblätter starke Fraßspuren auf, die vermutlich von den Larven eines Blattkäfers stammten. Die Eidg. Agrikulturchemische Anstalt Liebefeld, von der zwei solche Blätter in freundlicher Weise untersucht worden sind, erwähnte, daß das Fraßbild auf den kleinen Blattkäfer *Plagiodera versicolor Laich* schließen lasse, daß es aber allerdings noch andere Blattkäfer gebe, die Weidenblätter befressen.

Im Weidengebüsch trat vor allem der bittersüße Nachtschatten, der ein typischer Begleiter der Erlenbrüche ist, auf. *Solanum Dulcamara* wurde am 7. Juni 1950 blühend und in mächtig rankenden Exemplaren angetroffen.

An verschiedenen Uferstellen konnten ferner noch sehr schöne Bestände des immer seltener werdenden Sumpffarns *Dryopteris Thelypteris* festgestellt werden, dessen zum Teil fertile Wedel die Länge von 1,35 m erreichten.

Schließlich wurde auch der im Wasser des *Magnocaricetums* wurzelnde Fieberklee *Menyanthes trifoliata* gesichtet und die Dicotyledonen waren durch den giftigen Wasserschierling *Peucedanum palustre (L.) Mönch,* sowie durch einige Exemplare (zum Glück an einer verborgenen Uferstelle vorhanden) des zungenblätterigen Hahnenfußes *Ranunculus Lingua* vertreten.

Frühere Vegetationsverhältnisse

Wie bereits erwähnt, wurde der Lobsigensee im Mai 1944 um den Betrag von 0,98 m abgesenkt. Wenn man nun die ursprünglichen Bestände, die in der «Flora von Bern» von W. Rytz festgehalten sind, mit jenen der Jahre 1949—1952 vergleicht, so fällt einem sofort auf, daß durch diese Gewaltmaßnahme der Seespiegelsenkung die Wasser- und Sumpfflora beträchtliche Einbußen erlitten hat. Damals wurden folgende Arten notiert:

Dryopteris Thelypteris *
Equisetum limosum Willd. *
Nymphaea alba L. *
Nuphar luteum (L.) Smith *
Comarum palustre L. *
Myriophyllum verticillatum L. *
Hydrocotyle vulgaris L. *
Peucedanum palustre Mönch *
Utricularia minor L. *
Ranunculus Lingua L. *
Scutellaria galericulata L. *
Lycopus europaeus L. *
Menyanthes trifoliata L. *
Juncus subnodulosus Schrank. *
Mariscus serratus Gilib. *
Carex pulicaris L. *
Carex disticha Hudson *
Carex paradoxa Willd. *
Carex lasiocarpa Ehrenb.
= filiformis L. *
Typha latifolia L. *
Epipactis palustris Crantz *
Orchis incarnatus L. *
Polygonum amphibium L.
Drosera anglica (Hudson)
Epilobium palustre L.
Sium latifolium L.
Cicuta virosa L.
Veronica scutellata L.
Pedicularis palustris L.
Utricularia intermedia Hayne
Utricularia neglecta Lehmann
Triglochin palustris L.
Myriophyllum spicatum L.
Cyperus flavescens L.
Eriophorum angustifolium Roth
Rhynchospora alba (L.) Vahl
Carex diandra Schrank.
Carex limosa L.
Carex inflata Hudson
Oryza oryzoides (L.) Brand.
Spiranthes aestivalis (Lem.) Rich
Sparganium erectum L.

Von den vorerwähnten 42 Arten konnten nur noch die mit einem Stern bezeichneten 22 ersten festgestellt werden. Im Berner Herbarium befinden sich folgende vom Lobsigensee herrührende pflanzliche Belegexemplare:

Cicuta virosa L. (7. 1872 Stauffer; 1873 v. Rütte)
Polygonum amphibium L. (S-Ufer vereinzelt 16. Juni 1935 Rytz)
Menyanthes trifoliata L. (5. 1907 Dudoit)
Cyperus lavescens L. (14. 9. 1869 v. Rütte)
Cyperus fuscus L. (ohne Datum; v. Rütte)

Nach Mitteilung von Herrn Ed. Berger in Biel hat dieser vor der Absenkung, am 31. August 1941, am Lobsigensee noch eindrückliche Bestände von *Utricularia intermedia Hayne* angetroffen, sowie Exemplare von *Triglochin palustris L.*, *Parnassia palustris* und *Salix repens.* Hingegen fehlte damals schon *Sium latifolium L.*, das im Fischer/Rytz mit dem dortigen Standort angegeben ist.

Es wäre nun wünschenswert, wenn die Vegetationsverhältnisse am Lobsigensee und seiner unmittelbaren Umgebung weiterverfolgt werden könnten, besonders in bezug auf jene Pflanzen, die dort nur noch durch wenige Exemplare vertreten waren und deren Weiterbestand ernstlich gefährdet sein dürfte. Die sehr umfangreichen Meliorationsarbeiten

sind inzwischen in jenem Gebiet beendet worden, doch ohne Zweifel werden sich auf den Pflanzenbestand noch weitere Auswirkungen einstellen.

Faunistische Beobachtungen

Die nachstehend erwähnten faunistischen Beobachtungen wurden zum Teil im Verlaufe der limnologischen Untersuchungen gemacht. Sie umfassen nur einen kleinen Teil des Tierkreises und erheben auch sonst keinen Anspruch auf irgendwelche Vollständigkeit. Sie sind nur als bescheidener Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Lobsigensees zu betrachten, der sich eigentlich beiläufig ergeben hat.

Eingehend bearbeitet wurde dagegen die *Odonaten*fauna dieses Gebietes durch Herrn Otto Paul Wenger in Bern, für dessen wertvolle Mitarbeit an dieser Stelle der beste Dank ausgesprochen sei.

Im weitern konnten der Literatur einige Beiträge zur Fauna des Lobsigensees aus früheren Jahren entnommen und teilweise zum Vergleich mit den jüngeren Verhältnissen beigezogen werden.

Mollusken

Literatur mit Angaben über frühere Molluskenvorkommen im Lobsigensee scheint nicht vorhanden zu sein. Während der Untersuchungsjahre 1949—1952 sind jedoch folgende Arten festgestellt worden:

a) *Gastropoden* *Limnaea stagnalis L.* (Große Schlammschnecke)
Limnaea ovata Drap. (Eiförmige Schlammschnecke)

b) *Bivalva* *Anodonta cygnea L.* (Teichmuschel)

Arthropoden

a) *Crustaceen*

Die nachstehenden, den Lobsigensee betreffenden Angaben wurden dem Werk von A. Lutz, «Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern», aus dem Jahre 1878, entnommen:

Sididae	*Sida crystallina O.F.M.*, häufig im Litoral
Daphnidae	*Simocephalus serrulatus Koch*, selten/Litoral
	Ceriodaphnia pulchella Sars
Bosminidae	*Camptocercus macrurus O.F.M.*, spärlich/Litoral
	Alona quadrangularis O.F.M., sehr häufig
	Alona similis Leydig, sehr selten
	Alona reticulata Baid.
	Pleurotus truncatus, nicht selten
	Pleurotus exignus
	Pleurotus aduncus
	Chydorus latus Sars, sehr spärlich

b) *Odonaten*

Bezüglich der Odonatenfauna entnehmen wir dem speziellen Untersuchungsbericht von Herrn Otto Paul Wenger in Bern folgende Angaben:

Vor rund 75 Jahren hat E. Liniger in seiner Abhandlung «Die Odonaten des bernischen Mittellandes» insbesondere die Fauna des Lobsigensees eingehend untersucht und den besonderen Reichtum dieses Gebietes an verschiedenen Arten hervorgehoben. Dies veranlaßte mich in 2½-jähriger Arbeit festzustellen, in welchem Maße die damals festgestellten Arten heute noch vorhanden sind. Angeregt durch den verstorbenen Herrn Dr. G. von Büren begann ich die Arbeiten im Frühjahr 1952.

Leider mußte ich feststellen, daß sich dieses Gebiet zum Sammeln von *Odonaten* als sehr ungünstig erwies. Bei niedrigem Wasserstand ist der See im Frühjähr lediglich an zwei Stellen und nicht ganz gefahrlos zugänglich. Schon anfangs Juni setzt aber eine derartig starke Vegetation ein, daß am Ufer selbst nicht mehr gefangen und beobachtet werden kann. Arten, die ausschließlich oder größtenteils überm offenen Wasser fliegen, sind daher nicht zu erbeuten und nur schwer festzustellen. Aus diesem Grunde kann diese Arbeit nicht lückenlos sein und es ist durchaus anzunehmen, daß die Zahl der vorkommenden Arten größer ist als nachstehend angeführt. Im weitern wurde der See während des Zweiten Weltkrieges abgesenkt und der Abfluß zum Teil ausbetoniert. Letztere Maßnahme nimmt vielen Arten die Möglichkeit, sich fortzupflanzen, zumal die Larvenentwicklung in ausbetonierten Bächen in Frage gestellt wird.

Viele Entomologen haben festgestellt, daß man heute nicht mehr in dem Maße sammeln kann wie vor 80—100 Jahren. So hat sich zweifelsohne auch der Odonatenreichtum des Lobsigensees bedeutend vermin-

dert! Ich habe nicht erwartet, die genau gleichen Arten anzutreffen wie dies damals bei LINIGER der Fall war. Trotzdem war ich über die Armut des Gebietes überrascht. Auf welche besonderen Gründe die Artenverminderung zurückzuführen ist, ist schwer zu beurteilen. Die Tatsache, daß ein Biotop stets Schwankungen unterworfen ist, dürfte hier bestimmt nicht allein maßgebend sein.

Die von mir am Lobsigensee einwandfrei und durch Belegexemplare gesammelten Arten sind die folgenden:

Calopteryx splendens Harr. Fliegt äußerst sporadisch am Abfluß des Sees.
Lestes viridis v. d. Lind. Diese Art ist in der Gegend gemein. LINIGER führt sie nicht an und bezeichnet sie allgemein als sehr lokal und sporadisch vorkommend.
Lestes sponsa Hansem
Pyrrhosoma nymphula Sulz. Nicht häufig, besonders am Ostufer des Sees.
Ischnura elegans v. d. Lind
Agrion pulchellum v. d. Lind
Agrion puella L. Wie üblich auch hier die häufigste Libelle der Gattung.
Erythromma najas Hansem
Brachytron hafniense Müll. Hauptsächlich am Westufer des Sees.
Aeschna juncea L.
Aeschna grandis L.
Anaciaeschna isosceles Müll.
Anax imperator Leach.
Cordulegaster anuulatus Latr.
Cordulia aenea L.
Libellula Fulvea Müll.
Libellula quadrimaculata L.
Orthetrum brunneum Fonsc.
Orthetrum cancellatum L. Nur sporadisch; von LINIGER nicht angeführt.
Sympetrum vulgatum L.
Sympetrum sanguineum Müll.

Folgende Arten, die LINIGER von dieser Lokalität angibt, konnten nicht mehr beigebracht werden:

Caloptheryx virgo L.
Sympecma fusca v. d. Lind.
Lestes barbarus FBR.
Platyonemis pennipes Pall.
Enallagma cyathigerum Charp.
Agrion hastulatum Charp.
Agrion mercuriale Charp.
Somatochlora metallica v. d. Lind.

Somatochlora flavomaculata v. d. Lind.
Orthetrum coerulescens FBR.
Sympetrum meridionale Selys.
Sympetrum flaveolum L.
Sympetrum danae Sulz.
Leucorrhinia pectoralis Charp.

Epitheca bimaculata Charp. Dieser seltenen Art habe ich ganz speziell meine Aufmerksamkeit gewidmet und bin besonders im Frühjahr häufig am See gewesen. Leider konnte ich die Art nicht mehr feststellen. Unter zahlreichen Larven, die ich aus dem See fischte, fand sich keine einzige der Gattung Epitheca.

Libellula depressa L. Es ist bemerkenswert, daß diese sonst sehr verbreitete Art am Lobsigensee nicht gefunden werden konnte.

c) *Hydrocarinen*

Die wasserbewohnenden Milben des Lobsigensees sind auf Seite 441 des Werkes von CH. WALTER, «Die Hydrocarinen der Schweiz», erwähnt, und zwar auf Grund des von Dr. TH. STECK in den Jahren 1891—1895 gesammelten Materials. Es handelte sich dabei um die folgenden Arten:

Diplodontus despiciens Müll.
Arrhenurus globator Müll.
Arrhenurus bruzeli Koen.
Brachypoda versicolor Müll.
Piona rotunda Kramer
Atax crassipes Müll.

Fische

Die nachstehenden Angaben wurden von Herrn FR. SALZMANN in Bern, dem damaligen Pächter des Lobsigensees, gemacht.

Der See weist an Raubfischen folgende Arten auf:

Esox lucius L. (Hecht)
Squalius erythrophthalmus L. (Röteli)
Perca fluviatilis L. (Egli)

Als Friedfische sind hier vertreten:

Abramis brama L. (Brachsmen)
Tinca vulgaris Cuv. (Schleien)

Ausgesetzt wurde nur Hechtbrut, die sich infolge der quantitativ häufig vorhandenen Futterfische (Schleien, Brachsen, Egli, Röteli) sehr gut entwickeln kann. Exemplare im Gewicht von 3 bis 8½ kg sind keine Seltenheit. Der Hecht ist hier deshalb der wertvollste Nutzfisch.

Vögel

Der kantonale Wildhüter in Lobsigen, Herr HANS NYFFENEGGER, sagte aus, daß vor Jahren ein Storch auf seinem Durchflug einige Tage am Lobsigensee verbracht habe. Im weitern sei es schon öfters vorgekommen, daß der See für einige Zeit von Schwänen belebt wurde.

Während der limnologischen Untersuchungen der Jahre 1949—1952 konnten fast durchwegs einige Exemplare der folgenden Wasservögel beobachtet werden:

Anas platyrhyncha L. (Stockente)
Fulica atra L. (Bläßhuhn)

Literatur

ALSTERBERG, A. (1935): Die Dynamik des Stoffwechsels der Seen im Sommer. Mit einer Zusammenfassung der mit Bromvoroxydation verbundenen Sauerstoffanalyse. Lund 1935.

BRAUER, A. (1912): Die Süßwasserfauna Deutschlands. Jena 1909/12.

BÜREN, G. VON (1935): Der Gerzensee. Mitt. der Naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1935, S. 29—94.

— (1937): Der Amsoldingersee. Mitt. der Naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1937, S. 50 bis 132.

— (1942): Der Moosseedorfsee. Mitt. der Naturf. Ges. Bern aus dem Jahre 1942, S. 81 bis 217.

— (1949): Der Burgäschisee. Mitt. der Naturf. Ges. Bern. Neue Folge; Sechster Band 1949.

— (1952): Der Geistsee. Mitt. der Naturf. Ges. Bern. Neue Folge; Neunter Band 1952.

DIENERT, E., und WANDENBULKE, F. (1923): Compt. rend. 176, 1478 (1923). Siehe auch Monier-Williams.

DORFF, P. (1934): Die Eisenorganismen. Systematik und Morphologie. R. Kolkwitz. 1934, Heft 16.

FOREL, F. A. (1901): Le Leman. Monographie Limnologique 3 Vol. F. Rouge Lausanne 1892—1901.

KLUT, H. (1931): Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle. Jul. Springer 1931, 6. Aufl. (II + 180 S.)mit 40 Abb.

KOLBE, R. W. (1932): Grundzüge einer allgemeinen Ökologie der Diatomeen. Ergebn. d. Biologie, 8, 1932, S. 290.

LAUTERBORN, R. ( ): Die sapropelische Lebewelt. Verh. der Naturhist.-med. Vereins Heidelberg N. F. 13, S. 395—474.

LINIGER, E. (1881): Die Odonaten des bern. Mittellandes. Mitt. der Schweiz. Entomol. Ges. 1881, S. 215—230.

LUTZ, A. (1878): Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern. Mitt. der Naturf. Ges. Bern 1878, S. 38—54.

MINDER, L. (1922): Über biogene Entkalkung im Zürichsee. Verhandl. d. Interm. Vereinigung f. Limnologie. Kiel 1922, S. 20—32.

MONIER, G. W.-WILLIAMS (1949): Trace Elements in food. Chapman & Hall London Ltd. 1949.

OHLE, WALDEMAR (1933): Chemische und physikalische Untersuchungen norddeutscher Seen. Archiv f. Hydrobiologie *26* 1933, S. 386—464 und 584—658 mit vielen Tab.

PASCHER, A. (1913): Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Jena 1913 und ff.

PENARD, E. (1904): Héliozonaires d'eau douce. 1904, S. 263—267.

RYTZ, W. (1912): Geschichte der Flora des bern. Hügellandes usw., 1912. S. 52—53.

SCHMIDT, E. ( ): Die Tierwelt Mitteleuropas, Quelle & Meyer, Leipzig.

SCHWEIZ. VEREIN ANALYT. CHEMIKER (1937): Schweizerisches Lebensmittelbuch. Bearbeitet vom Schweiz. Verein analyt. Chemiker. 4. Aufl. 1937.

SECUY (1936): Code Universel des Couleurs Encyclop. Prat. du Naturaliste XXX Paris (Lechevalier) 1936, avec 48 Pl. 720 Couleurs.

WAGLER, E. (1923): Die chemische und physikalische Untersuchung der Gewässer für biologische Zwecke. In Abderhalden, Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Abt. IX, 2, 1, Hälfte, Methoden der Süßwasserbiologie. 1923, S. 1—72.

WINKLER, L. Z. (1914): Anal. Chem. 53, 666, 1914.

Karten

Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfriedatlas) Blatt 140 Aarberg.