

Digitales Brandenburg

hosted by **Universitätsbibliothek Potsdam**

**Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von
Joachimsthal in der Uckermark, Kr. Angermünde.
<Grimnitzsee, großer Lubowsee, Dovinsee, kleiner
Lubowsee>**

Panknin, Willi

Stuttgart, 1941

urn:nbn:de:kobv:517-vlib-5769

49:282

Po 9

BIBLIOTHECA BOTANICA

ORIGINAL-ABHANDLUNGEN
AUS DEM GESAMTGEBIETE DER BOTANIK

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. L. DIELS

BERLIN-DAHLEM

HEFT 119:

WILLI PANKNIN

DIE VEGETATION EINIGER SEEN IN DER UMGEBUNG
VON JOACHIMSTHAL
IN DER UCKERMARK, KR. ANGERMÜNDE. (GRIMNITZSEE, GROSSER LUBOWSEE,
DOVINSEE, KLEINER LUBOWSEE.)

MIT 54 TEXTFIGUREN, 95 TABELLEN IM TEXT UND AUF 6 BEILAGEN, 2 KARTEN
UND 78 ORIGINALAUFNAHMEN DES VERFASSERS AUF 13 TAFELN

STUTTGART 1941

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

Nr. 984

Brandenburgische Provinzstelle
für Naturschutz

Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von Joachimsthal

in der Uckermark, Kr. Angermünde. (Grimnitzsee,
Großer Lubowsee, Dovinsee, Kleiner Lubowsee.)

Von

Willi Panknin

Berlin

MIT 54 TEXTFIGUREN, 95 TABELLEN IM TEXT UND AUF 6 BEILAGEN, 2 KARTEN
UND 78 ORIGINALAUFNAHMEN DES VERFASSERS AUF 13 TAFELN

Zugangs Nr. 0280

Signatur



Bücherei
Pädagogisches Kabinett
Potsdam
Naturw. Mathem. Abt.
Hauptnummer:
Abteilung:
Abteilungsnummer:

STUTT GART 1941

E. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG
(ERWIN NÄGELE)

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany.

A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw.

Bot. Inst.
Potsdam
1949: 282

Inhalt.

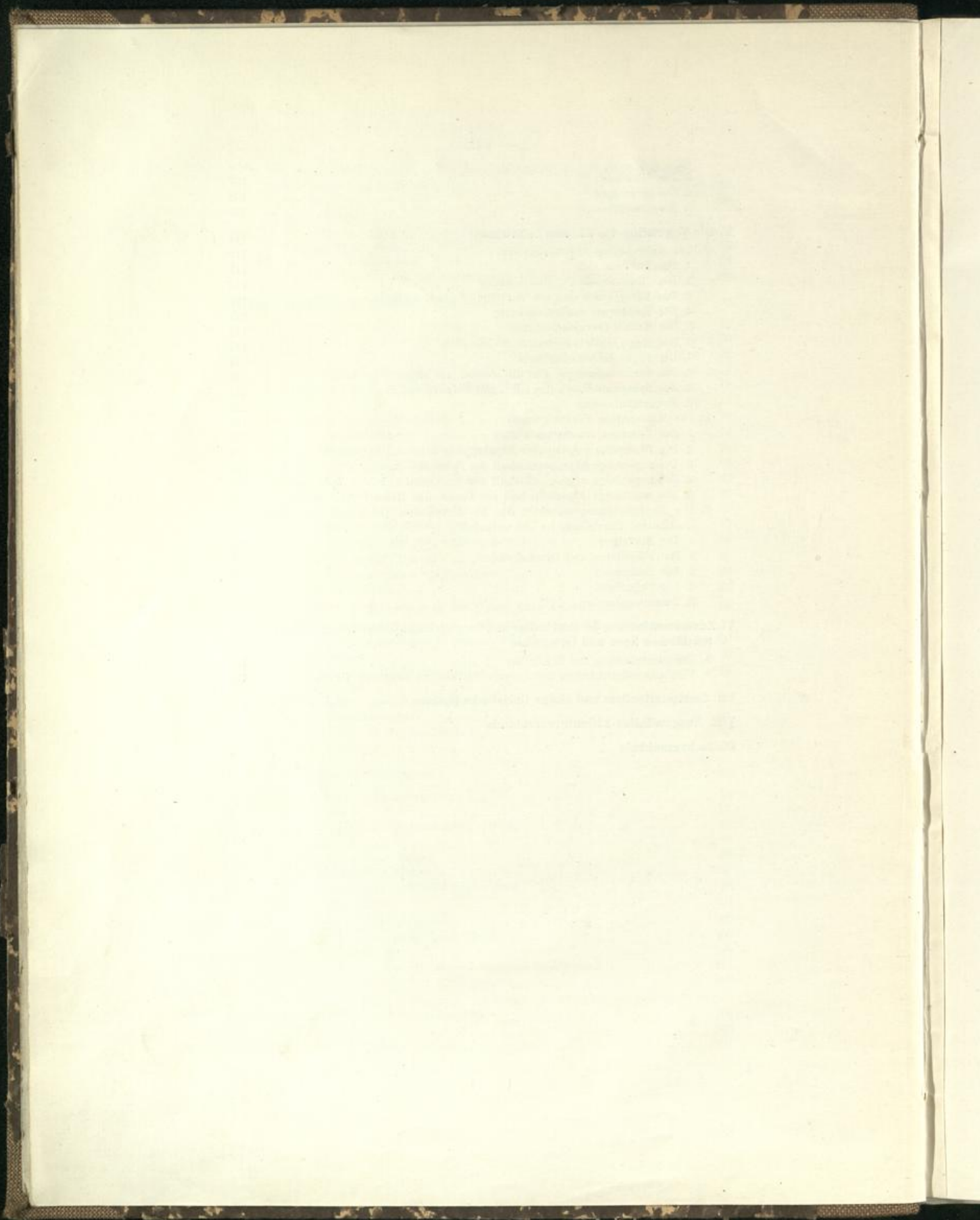
	Seite
A. Allgemeines	1
B. Methodik	2
I. Die Umweltfaktoren der behandelten Süßwasserseen	4
A. Geographisches und Historisches	4
B. Geologie und Morphometrie der Seen	8
C. Die Bodenablagerungen	16
D. Die physikalischen und chemischen Verhältnisse	21
1. Sichttiefen und Farbe der Seen	21
2. Strömungsverhältnisse	21
3. Temperaturverhältnisse	22
4. Sauerstoffverhältnisse	24
5. Die p_{H_2} -Verhältnisse	26
6. Die Kalkverhältnisse	26
7. Das Säurebindungsvermögen (SBV) (Härte, Fischbestand)	26
8. Chloride und Sulfate	27
9. Eisen und Mangan	28
10. Phosphate	28
11. Ammoniak, Nitrate, Nitrite	29
12. Leitfähigkeit und Salzgehalt	29
13. Der Kaliumpermanganatverbrauch	30
E. Zusammenfassende Übersicht	30
II. Die Vegetation des Grimnitzsees	32
A. Wind und Eis als gestaltender Faktor der Vegetation	32
B. Die Makrophyten (Phanerogamen)	33
1. Die Erlen-Bestände	33
2. Das <i>Scirpelo-Phragmitetum</i> (Koch)	34
3. Die Lemna-Bestände	38
4. Die <i>Bidens tripartitus</i> -Bestände	40
5. Die <i>Glyceria aquatica</i> - und die <i>Phalaris arundinacea</i> -Bestände	41
6. Das <i>Myriophylleto-verticillati-Nupharetum</i> (Koch) und das <i>Potametum lucentis</i> (HUECK)	41
7. Die <i>Vaucheria terrestris</i> - und die unterseeischen <i>Vaucheria dichotoma</i> -Rasen	42
8. Die unterseeischen <i>Chara</i> -Rasen (<i>Chara ceratophyllea</i> und <i>Tolypellopsis stelligera</i>)	44
9. Zusammenfassung	45
C. Die Mikrophyten (Kryptogamen)	46
1. Die <i>Ulothrix zonata</i> -Rasen (<i>Ulothrix</i> , <i>Stigeoclonium</i> , <i>Draparnaldia</i>)	47
2. Die <i>Cladophora fracta</i> -Watten	50
3. Die <i>Cladophora glomerata</i> -Büschel	52
4. Sonstige Algenbestände	54
a) <i>Enteromorpha intestinalis</i>	54
b) <i>Plectonema Wollei</i>	55
c) <i>Hydrodictyon reticulatum</i>	56
d) <i>Batrachospermum Dillenii</i>	56
5. Zusammenfassung und soziologische Auswertung	57



	Seite
D. Die Phytoplanktongesellschaft des Grimnitzsees. (In quantitativer und qualitativer Darstellung im Jahresverlauf)	60
1. Die Blaualgen	60
2. Die Diatomeen	61
3. Die Grünalgen (und <i>Heterocontae</i>)	62
4. Die Flagellaten und Dinoflagellaten	62
5. Die Wasserblütendecken	64
6. Zusammenfassung und soziologische Auswertung	68
III. Die Vegetation des Großen Lubowsees	70
A. Die Makrophyten (Phanerogamen)	70
1. Die Vegetation der umliegenden Wiesen	70
2. Das <i>Alnetum</i> (MALCIUT)	72
3. Das <i>Scirpeto-Phragmitetum</i>	72
4. Das <i>Myriophylleto-verticillati-Nupharetum</i>	75
5. Zusammenfassung	76
B. Die Mikrophyten (Kryptogamen)	76
1. Der Diatomeenbewuchs	76
2. Die <i>Ulothrix zonata</i> - und die <i>Draparnaldia glomerata</i> -Bestände	78
3. Die <i>Cladophora fracta</i> -Bestände	78
4. Die <i>Mougeotia (genuflexa?)</i> -Watten	80
5. Die <i>Spirogyra</i> -Watten	82
6. Die <i>Hydrodictyon reticulatum</i> -Netze	82
7. Die <i>Tribonema bombycinum</i> -Fäden	83
8. Zusammenfassung und soziologische Auswertung	83
C. Die Algen des Neuen Grabens	85
1. Die <i>Draparnaldia glomerata</i> -Bestände	85
2. Die Blaualgenfladen	86
D. Die <i>Thiothrix nivea</i> -Bestände in den Wasserlöchern des <i>Alnetums</i>	88
E. Die Phytoplanktongesellschaft des Großen Lubowsees. (In qualitativer und z. T. quantitativer Darstellung im Jahresverlauf.)	90
1. Die Blaualgen	90
2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten	90
3. Die Diatomeen	90
4. Die Grünalgen (und <i>Heterocontae</i>)	91
5. Die Wasserblütendecken	91
6. Das Plankton des Neuen Grabens	92
7. Zusammenfassung	94
IV. Die Vegetation des Dovinsees	95
A. Die Makrophyten (Phanerogamen)	95
1. Das <i>Alnetum</i>	95
2. Die Vegetation der angrenzenden Wiesen	95
3. Das <i>Fagetum</i>	96
4. Die Großseggenesellschaft	97
5. Das <i>Scirpeto-Phragmitetum</i>	97
6. Das <i>Myriophylleto-verticillati-Nupharetum</i>	98
7. Zusammenfassung	100
B. Die Mikrophyten (Kryptogamen)	100
1. Die <i>Asterothrix raphidioides</i> -Bestände	100
2. Die Grünalgenbestände	100
3. Der Diatomeenbesatz im <i>Phragmitetum</i> und <i>Nupharetum</i>	104
4. Die <i>Spirogyra</i> -Watten des Welsegrabens	105
C. Die Phytoplanktongesellschaft des Dovinsees. (In quantitativer und qualitativer Darstellung im Jahresverlauf.)	106
1. Die Blaualgen	106
2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten	107



	Seite
3. Die Diatomeen	107
4. Die Grünalgen	108
5. Zusammenfassung	110
V. Die Vegetation des Kleinen Lubowsees	112
A. Die Makrophyten (Phanerogamen)	112
1. Das <i>Pinetum</i>	112
2. Die <i>Alnus-Betula-Populus</i> -Bestände	113
3. Das Ufergebüsch und die Wiesenmischgesellschaften	113
4. Die <i>Eriphorum vaginatum</i> -Bulte	115
5. Die <i>Molinia coerulea</i> -Bestände	115
6. Das <i>Myriophyllo-verticillati-Nupharetum</i>	115
7. Die <i>Typha latifolia</i> -Bestände	118
8. Die <i>Carex lasiocarpa</i> - und die <i>Heleocharis uniglumis</i> -Bestände	118
9. Die <i>Sphagnum</i> -Rasen des Ufers mit <i>Polytrichum</i> , <i>Pinus</i> und <i>Ledum</i>	119
10. Zusammenfassung	121
B. Die Mikrophyten (Kryptogamen)	121
1. Die <i>Zygnema ericetorum</i> -Watten	122
2. Die <i>Phormidium ambiguuum-Hapalosiphon intricatus</i> -Ueberzüge	124
3. Die zugehörige Algengesellschaft des <i>Sphagnum</i> -Rasens	125
4. Die zugehörige Algengesellschaft der Wasserlöcher in den <i>Sphagneten</i>	128
5. Die zugehörige Algengesellschaft der <i>Carex</i> - und <i>Heleocharis</i> -Bestände	132
C. Die Phytoplanktongesellschaft des Kl. Lubowsees. (In quantitativer und qualitativer Darstellung im Jahresverlauf.)	135
1. Die Blaualgen	135
2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten	135
3. Die Diatomeen	135
4. Die Grünalgen	135
5. Zusammenfassung	138
VI. Zusammenfassung der Ergebnisse und Vergleichsmöglichkeiten mit anderen märkischen Seen und Gewässern	140
A. Zusammenfassung der Ergebnisse	140
B. Vergleichsmöglichkeiten mit anderen märkischen Seen und Gewässern	141
VII. Gesamtartenliste und einige floristische Notizen	143—157
VIII. Ausgewähltes Literaturverzeichnis	158
IX. Sachverzeichnis	162



A. Allgemeines.

Die Binnengewässer sind schon seit langer Zeit Gegenstand der naturwissenschaftlichen Forschungen. Durch sie sind eine Reihe spezieller Wissenschaften ins Leben gerufen worden. Ihre Arbeitsgebiete liegen von jeher in nächster Nähe der Forschungsinstitute, weil so die besten technischen Hilfsmittel für die Durchführung der Arbeiten unmittelbar zur Verfügung stehen. So haben sich allmählich Untersuchungszentren herausgebildet, wie sie sich z. B. in Deutschland um das Müggel-, Plöner- und Bodenseegebiet gruppieren. In entlegene Gebiete stößt man recht ungern vor.

In der Mark Brandenburg hat die Fischerei-Biologie den größten Anteil an der Erforschung der märkischen Gewässer. Der Anlaß hierzu ist aber meist durch die mehr wirtschaftliche Fragestellung gegeben, die ihre Arbeitsrichtung bestimmt (vgl. z. B. die Arbeiten von BRANDT, REHBRONN, SCHWENG). Eine Reihe Forschungsergebnisse liegen auch für die märkischen Seen von den Hydrographen vor, z. B.: MÖLLER, BUSSE, NÖTHLICH.

Von botanischer Seite sind in der Mark zusammenfassende vergleichende Untersuchungen, außer den älteren Arbeiten (KOLKWITZ 1912, Plagesee u. a.), gar nicht vorhanden (eine zusammenfassende Arbeit haben HUECK und KRIEGER vom Naturschutzgebiet Diebelsee, 1929, gegeben). Zumeist hat man sich auf die Untersuchung bestimmter Organismengruppen beschränkt (LEMMERMANN, Planktonische Algen; DONAT, Desmidiaceen; KRIEGER, Flußplankton; HOLTZ, Characeen; GÜNTHER, Euglenen; BETHGE, Havelplankton usw.). Außerdem fehlen mit wenigen Ausnahmen den Arbeiten die hydrochemischen Daten, so daß sie mit den neueren nicht harmonieren und Vergleiche nicht durchführbar sind, wie es besonders von der praktischen Seite betont wird (z. B. SCHWENG).

In letzter Zeit sind im Plöner Seengebiet neuere floristische Untersuchungen vorgenommen worden (SAUER und ROLL), die besonders soziologisch ausgerichtet sind.

So haben wir den Plan gefaßt, die fühlbar gewordene Lücke auszufüllen und in unserer schönen Mark Brandenburg einige Seen nach moderner Methodik vergleichend zu untersuchen, wobei die Gesamtvegetation in ihren Grundzügen erfaßt werden sollte. Absichtlich wurde davon abgesehen, neue Gebiete aufzuschließen, so daß alle Gewässer ausschieden, von denen schon Untersuchungen vorlagen. Um möglichst stille und nicht von Industrie und Schifffahrt gestörte Wasserläufe zugrunde zu legen, schieden auch alle Spree- und Hafelgewässer aus.

So wurden der **Grimnitzsee** bei Joachimsthal/Um. und die Nachbarseen in Erwägung gezogen. Von dem Wunsche ausgehend, möglichst Seen verschiedener Eigenart zu untersuchen, kam der **Grimnitz-, Kl. Lubow-, Großer Lubow-, Dövin-, Bugsin-, Grumsin- und Hungersee** in die engere Auswahl. Da aber auf jegliche Hilfspersonen verzichtet werden mußte, wählte ich die vier zuerst genannten Seen aus. Es wäre sonst eine vergleichend laufende Bearbeitung nicht möglich gewesen. In erster Linie kam es darauf an, die floristischen Grundzüge herauszuschälen, wobei besonders auf die chemischen Verhältnisse, Plankton und Algen das Hauptgewicht gelegt wurde. Es sind ja auch die Kenntnisse dieser Faktoren außerordentlich aufschlußreich für die Fischereibiologie und damit auch für die Praxis. Daß zugleich auch ein Stück brandenburgische Heimat erforscht wurde, gab immer wieder erneuten Ansporn zur Arbeit, wenn sich unvorhergesehene Hindernisse in den Weg stellen wollten. Denn gerade der Untersuchung von Seen in entlegenen Gebieten, fern dem Institut, stellen sich eine stattliche Reihe technischer Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten entgegen, die die an und für sich

mühsame Arbeit des Mikrobiologen nicht gerade erleichtern. Eine der Hauptfragen sind dabei immer die Kahnverhältnisse, wenn man nicht bei einem fast 9 qkm großen See über ein zweckmäßig eingerichtetes Stationsmotorboot verfügt. Besonders im Winter kann diese Frage geradezu über die Weiterführung der Arbeiten entscheiden. Um einen unnötigen Verschleiß der Boote zu verhindern, nehmen die Pächter und Fischer die Kähne meist aus dem Wasser. Die abwechselnden Frost- und Regentage lassen die Kähne undicht werden. Das Abdichten kann dann erst wieder bei günstiger Frühjahrswitterung durchgeführt werden. Daher ließ es sich nicht vermeiden, daß Lücken in Kauf genommen werden mußten, obwohl die Herren Fischermeister in großzügiger Weise alles taten, was in ihren Kräften stand. Am Grimnitzsee kamen wegen des größeren Fischereibetriebes solcherlei Schwierigkeiten nicht in Frage, da die Kähne auch während des Winters gebraucht werden. Hier gab es aber eine andere technische Schwierigkeit. Ohne Hilfsperson mußten die weiten Strecken gerudert werden. Die weiteste Entfernung betrug in Luftlinie immerhin 3 km; und die Möglichkeit, von einem anderen Standorte des Sees die Beobachtungspunkte zu erreichen, war nicht gegeben. Es hieß also, in klobigen Fischerkähnen im ersten Jahre ohne jegliche Hilfe den See zu befahren. Daher ist wohl verständlich, daß bei starkem Wind die Arbeiten zwangsläufig eingestellt werden mußten.

Das erste Halbjahr 1937 diente den Voruntersuchungen. Nach vervollständigtem Instrumentarium, das laufend verbessert wurde, konnte im Oktober 1937 mit regelmäßigen Beobachtungen begonnen werden, die während des Winters und Frühjahrs unter den geschilderten Verhältnissen gezwungen unterbrochen wurden. Im Jahre 1939 wurden die Standorte noch nachgeprüft.

Was in anderen Gebieten in zehn- und mehrjähriger Arbeit erforscht worden ist, kann nicht in zwei Jahren „auf den Tisch des Hauses gelegt werden“. Es mußten daher manche Probleme unberücksichtigt bleiben, so daß die vorliegenden Ergebnisse einen bescheidenen Anfang darstellen. Aber wir haben den Mut gefaßt, in ein unbekanntes Gebiet vorzustoßen.

Frisch gewagt, ist halb gewonnen!

B. Methodik.

Temperatur: Die Wassertemperaturen wurden mittels Lotthermometer und Kippthermometer nach RICHTER bestimmt. Das Lotthermometer ist für geringe Tiefen, wenn die Unterschiede nicht zu groß sind, recht ausreichend, jedoch nicht bei größeren Tiefen und bei besonders starken Temperaturdifferenzen. Sonstige Witterungsverhältnisse, soweit nicht an Ort und Stelle beobachtet, wurden den Veröffentlichungen des Meteorologischen Institutes der Forstlichen Hochschule Eberswalde entnommen („Märkischer Stadt- und Landbote“).

Sichttiefen: Die Bestimmung erfolgte mit einer weißen Scheibe nach bekannter Methodik. Oft reichte auch das Planktonnetz dazu aus.

Schlammproben: Kleine Proben, die gleichzeitig als Lotungen gewertet werden können, erhält man bequem mit dem Schlammlot. Mit dem BRIGGE-EKMAN-Bodengreifer wurden Pflanzen und Bodenproben entnommen. In einigen Fällen bewährte sich auch ein rauher Pfahl, an dem Bodenproben anhafteten, besonders wenn der Boden stark tonig ist und weder Greifer noch Schlammlot tiefer eindringen. Zum Abtasten des Bodens gab auch ein einfacher Bootshaken Aufschluß. Geeignete Siebe förderten aus dem Schlamm seine Bestandteile heraus.

Lotungen: Sie ergaben sich beim Arbeiten mit den verschiedensten Geräten bei den Probeentnahmen.

Plankton und Sauerstoff: Quantitatives Plankton und Wasserproben für die Sauerstoffbestimmung und chemische Bearbeitung wurden in einem Arbeitsgang mit dem RUTTNER-Schöpfer entnommen. Das quantitative Plankton wurde mit Jodlösung¹⁾ fixiert und in einer KOLKWITZ-Kammer ausgezählt (Methodik s. z. B. UTERMÖHL, 1925). Die Entnahme der qualitativen Planktonproben erfolgte mit einem 25er Gazenet. Bestimmt wurde im lebenden Zustande, wobei besonders auf vergängliche Formen geachtet wurde. Die mit Jodlösung oder Formol fixierten Proben wurden dann einer Nachbestimmung unterzogen. Bei notwendigen Feinuntersuchungen sind jeweils zweckmäßige Fixierer verwendet worden. Das lebende Plankton hielt sich besonders gut in Erlemeyerkölbchen mit Wattestopfen.

Sonstiges: In einigen Fällen sind Algen in Kultur genommen worden, wenn Entwicklungsstadien zur Identifizierung notwendig waren. Benutzt wurden die bekannten Nährlösungen nach KNOP, KOLKWITZ u. a. (s. auch KUFFERATH

¹⁾ LUGOLSCHES Lösung. Rezept s. ABDERHALDENS Handbuch, Abt. 9; 2,2, 1936, S. 1897, und kritische Bemerkungen.

1930, KÜSTER 1907, KOSTACA 1926, MIGULA 1928, BENECKE 1908 und GERLOFF¹⁾ 1940). Bei der Charakterisierung der Bodena-b-lagerungen folgte ich der Terminologie nach NAUMANN (1921) und LUNDQVIST (1927). Die Mengenverhältnisse der Komponenten wurden allerdings nur geschätzt. Über die Methodik und Darstellung der Pflanzengesellschaften siehe beim Grimnitzsee S. 33, 47 u. 60.

Alle Instrumente wurden mit dünnen geteerten Tauen verwendet. Es hat sich dabei als praktisch erwiesen, die Geräte mittels Tau und Karabinerhaken, vom Arbeitspunkt an gerechnet, auf ein Meter Länge zu ergänzen. Auf diese Art und Weise konnten viele Instrumente nacheinander mit ein und derselben Leine benutzt werden. Lediglich RUTTNER-Schöpfer, Bodengreifer und Kippthermometer hatten feste Seile. Die verwendeten geteerten Tauen haben sich in den hier vorkommenden Tiefen (bis 11 m) gut bewährt, vor allem erleichtern sie das Gepäck, da keine Aufwickeltrommeln gebraucht wurden. Die Markierungen von Meter zu Meter wurden öfter kontrolliert.

Zur Messung der Lichtverhältnisse, Helligkeitsgrade in Lux, wählten wir eine Photozelle nach LANGE (1936²⁾).

Die Art der Stationsmarkierungen auf den Seen richtete sich nach den technischen Verhältnissen; meist wurden Pfähle und verankerte Schwimmkreuze verwendet, an denen der Kahn festgelegt werden konnte³⁾.

Zur Festlegung von Ufer-Profilen diente eine markierte Leine.

Auf allen Seen standen nur ganz einfache Fischerkähne zur Verfügung. Die Ergebnisse des Jahres 1937 auf dem Grimnitzsee ließen eindeutig erkennen, daß die ständige Ruderarbeit im Einmannbetrieb die exakte Durchführung der Arbeit für das Jahr 1938 stark in Frage stellte. Dem wurde durch ein 1/4-PS-KÖNIG-Seitenbordmotor Abhilfe geschaffen, der sich für solcherlei Arbeiten bestens bewährt hat. Aber ein so hergerichteter Fischerkahn ersetzt keineswegs ein ordentliches Motorboot, und es machte sich dieser Notbehelf bei ungünstigen Witterungsverhältnissen wohl bemerkbar.

Chemische Methoden. Die Beherrschung des chemischen Arbeitens setze ich als bekannt voraus. Da viele Arbeiten im Felde, auf dem Kahn oder im „fliegenden Labor“ ausgeführt werden müssen, wird man stets in der Zusammenstellung der Gerätschaften sich den jeweiligen örtlichen Verhältnissen anpassen. Sie werden so immer verschieden ausfallen; daher kamen die Methoden der angewandten Wissenschaft, die sich aus der Praxis herausgebildet haben, zur Anwendung. Die Methoden und Verfahren sind hier nicht näher aufgeführt worden. Die ausführlichen Arbeitsvorschriften über pH-Konzentration (Universalindikator, CZENSNY-Indikator), Ammoniak, Nitrate, Nitrite, Phosphate, Eisen, Mangan, Kalkgehalt, SBV, Chloride, Kaliumpermanganatverbrauch, Sauerstoff, Leitfähigkeit siehe bei HÖLL, CZENSNY, KLUT, KOHLRAUSCH, ABERHALDENS Handbuch der Arbeitsmethoden u. a.⁴⁾.

Die Wasserproben für die Bearbeitung wurden in 1-l-Spiritusflaschen in einer Holzkiste transportiert. Diese genormten Flaschen haben den Vorteil, daß sie gut schließen und bei etwaigem Bruch allerorts ersetzt werden können.

Aus dem bisher Gesagten geht schon hervor, daß ein recht stattliches Gepäck bruchsfest an Ort und Stelle geschafft werden mußte. Daher schied auch die Benutzung eines Fallbootes aus.

Im Text wurden folgende Abkürzungen gebraucht:

In einer Artenliste

m = massenhaft.
sh = sehr häufig.
h = häufig.
w = wenig.
v = vereinzelt.
s = selten.
Fad. = Faden.

DH = Härte des Wassers in deutschen Härtegraden.

Die hinter den Signaturen: O₂, CaO, Cl, SO₄, P₂O₅ usw. folgenden Zahlen geben den Gehalt an in mg/l.

T_w = Wassertemperatur, T_l = Lufttemperatur.

Die Abkürzungen hinter *Spirogyra* bedeuten:

Chr. = Chromatophor.

R = Art mit einer Ringfalte.

Abkürzungen für die Algendarstellung s. Seite 47.

Abkürzungen für die Planktondarstellung s. Seite 60.

¹⁾ Arch. f. Protistenkunde 94, 1940.

²⁾ Für die Übersicht genügte hier die Angabe in Lux.

³⁾ DEMOLL und R. KAISER 1928.

⁴⁾ ph, NH₃, N₂O₅, P₂O₅, Fe, Mn je kolorimetrisch.
CaO, SBV, Cl, KMnO₄, O₂ je titrimetrisch.

I. Die Umweltfaktoren der behandelten Süßwasserseen.

A. Geographisches und Historisches.

Der **Grimnitzsee**, **Dovinsee**, **Kl. Lubowsee** und **Gr. Lubowsee** schließen sich ein in die große Seenplatte, die sich über Mecklenburg-Pommern ausdehnt. Die Uckermark stößt mit ihrem Nordteil in diese so charakteristische Tieflandschaft hinein. Es ist ja allgemein bekannt, daß eiszeitliche Vorgänge die uns so vertraute märkische Landschaft geformt haben (SOLGER 1931). Besonders die Gegend um Eberswalde, Angermünde mit den häufigen Moränenzügen, den dazwischen eingebetteten Seen und Mooren verleihen ihr ein besonderes Gepräge. Begeben wir uns auf irgendeinen Aussichtspunkt der bei der Ortschaft Joachimsthal liegenden Erhebungen, so kann man das Untersuchungsgebiet fast in seiner Gesamtheit überschauen. Das Areal der vier Seen liegt inmitten der Staatsforsten Grumsin und Grimnitz der Uckermark (Krs. Angermünde), benachbart der Schorfheide mit den bekannten Wisentgehegen. Die geographischen Daten liegen bei 53° nördlicher Breite und $13^{\circ}50'$ östlicher Länge im dritten Quadranten der Koordinaten. Umgrenzt wird es von den Ortschaften Joachimsthal und Alt-Grimnitz im Westen, Alt-Hüttendorf im Südosten und Neu-Grimnitz im Osten.



Fig. 1. Die Seen und ihre Umgebung.
(Nach der Reichskarte 1:100 000, Blatt 52.)

Im Norden umschließt es die Grumsiner Forst mit dem Dovinsee und der Försterei Bären-dicke. Während sich das Gelände nach Nordosten zu verhältnismäßig flach absenkt, fällt es steil nach Südwesten ab und findet im Werbellinsee seine Fortsetzung. Unser Beobachtungspunkt ist nicht nur eine bergartige Erhebung, sondern bildet nur einen Teil eines Moränenzuges, der nach Nordosten zu ein ehemals größeres Staubecken gegen Südwesten abschnürte. Innerhalb dieses Staubeckens liegen die vier genannten Seen als Überreste eines weit größeren Stauesees. Die moorigen und sumpfigen Niederungen, die etwa eingeschlossen werden von der Chaussee Alt-Hüttendorf—Alt-Grimnitz und der Reichsbahnstrecke, die fast ununterbrochen auf der End-

moräne entlangführt, lassen die ehemaligen Zusammenhänge zwischen den Lubowseen und dem Grimnitzsee beim Hüttendorfer Haken erkennen. Die Seen liegen also in einem einheitlichen stratigraphischen Gebiet; sie sind flach, und ihr Seespiegel liegt um 60—65 m über NN. Von diesen Seen unterscheidet sich deutlich der um 20 m tiefer liegende Werbellinsee. Er stellt mit seiner maximalen Tiefe von über 50 m einen Rinnensee dar. Die Moräne, die sich in der Haupttrichtung von NW nach SO erstreckt,

trennt also zwei recht verschiedene Seetypen. Sie ist stellenweise aus recht grobem Gesteinsmaterial zusammengesetzt. Meist sind aber kristalline Geschiebe vertreten, selten silurische Kalke. Oft können die kristallinen Gesteinspackungen so häufig sein, daß sie abbauwürdig sind¹⁾. Die höchsten Erhebungen des Moränenzuges liegen in den Ihlower Bergen mit 121 m über NN — 56 m über dem Seespiegel des Grimnitzsees.

Die älteste Formation ist durch den oligozänen Septarienton vertreten, der in den benachbarten Gruben am Werbellinsee aufgeschlossen ist. Von den diluvialen Ablagerungen stehen außer der Moräne noch Sande in verschiedenster Zusammensetzung an, von denen die humösen bis schwach humösen den Hauptteil ausmachen; lehmige und kalkige Sande treten zurück.

Mit Ausnahme des Kl. Lubowsees, der keinen oberirdischen Zu- und Abfluß hat, stehen die anderen Seen durch kleine Gräben mit Wasserstraßen, Oder und Finowkanal, in Verbindung; diese Fließe sind allerdings weder verkehrstechnisch noch anderweitig nutzbar. Die ursprünglichen Verhältnisse sind von dem Menschen verändert worden, so daß ich hier an dieser Stelle etwas näher darauf eingehen möchte.

Wenn man in der Ortschaft Alt-Grimnitz vom Grundstück des Herrn Fischermeisters OTTO zum Schützenplatz geht, dann muß man ein kleines Fließ überqueren, das sich an ebengenannter Stelle in den Grimnitzsee ergießt. Den Ursprung dieses Grabens finden wir im Wiesengelände der Kolonie Joachimsthal. Er durchfließt eine ehemalige Abflußrinne und erreicht als Fließ die Ortschaft. Hier wird es von unkontrollierbaren Zuflüssen gekräftigt und gelangt so endlich, Alt-Grimnitz passierend, in den See. Zu allen Jahreszeiten, abgesehen vom Winter, wo es bei starkem Frost einfrieren kann, führt es reichlich Wasser. Weder auf der Reichskarte noch auf dem Meßtischblatt hat dieses Fließ einen Namen. Sucht man am Grimnitzsee nach einem Abfluß, so stößt man auf den Neuen Graben. Aber man kann sich sofort überzeugen, daß es sich um einen künstlichen Graben handelt. Er wurde zur Zeit FRIEDRICHS DES GROSSEN angelegt und verbindet den Grimnitz-, Gr. Lubow- und Werbellinsee. Da zwischen den beiden Seen ein Gefälle von über 20 m vorhanden ist, nutzte man diese Energiequelle aus und betrieb damit z. B. Wassermühlen. Es hat auch sogar einmal ein Elektrizitätswerk gegeben, das den Strom für Joachimsthal lieferte. Heute sind jene Anlagen nicht mehr vorhanden. Damit der Grimnitzsee nicht abläuft, befindet sich beim Punkt 65,7 ein Wehr, mit dem man heute die Wasserverhältnisse regelt. Der Werbellinsee ist mit dem Werbellinkanal und dem Hohenzollernkanal verbunden, wodurch die Verbindung mit Oder und Havel hergestellt wird.

Diese Zusammenhänge sind aber nicht natürliche, wie wir gesehen haben. Der Grimnitzsee hat früher mit einem ganz anderen Wassersystem in Verbindung gestanden. Beim Studium alter Karten und nach Anhören älterer Bewohner lassen sich die ehemaligen Verhältnisse genau zurückverfolgen²⁾. Am nördlichsten Punkt, den der Grimnitzsee erreicht, liegt das Gut Leistenhaus. Gleich rechts davon fällt eine Vertiefung auf, die sich hinter einer Einzäunung weiter nach Norden fortzusetzen scheint. Auch die Landstraße macht davor eine leichte Senkung. Seewärts zu erweiterte sich diese zu einem deutlichen Einschnitt. Das ist die Stelle, wo der Grimnitzsee einst seinen natürlichen Abfluß hatte (s. Taf. I, 3).

Umgeht man die kleine Einzäunung, so steht man plötzlich vor einem deutlichen Graben, der allmählich, je weiter wir nach Norden gehen, Wasser zu führen beginnt. Er führt durch den „Trocknen Teich“, schlängelt sich durch die Waldungen, bis er schließlich eine Wiese erreicht. Damit liegt auch gleichzeitig der Dovinsee vor uns. Schnell erreicht er den See und verläßt ihn wieder an der Nordspitze, um dann durch den völlig verlandeten Mellensee zu fließen. Erst nachdem er den Glambeker- und Wolletzsee passiert hat, bekommt der Graben nach der Karte den Namen die Weise. Sie führt über Görsldorf, Bahnhof Schönermark, Passow durch ein altes Nebental der Odergewässer bei Schwedt als stattliches Fließchen in die Oder. Man kann zuweilen von alten Bewohnern von Joachimsthal hören, daß sie das zu Anfang beschriebene Fließ oft mit „Weisegraben“ bezeichnen, und das mit Recht, denn die Quelle der Weise lag einst in den Wiesen der Kolonie Joachimsthal. BORGSTEDE (1788) weist darauf hin, daß jenes „Flußsystem“ eine Verbindung entstehen lassen könnte mit dem Wolletzsee, so daß all die Gewässer der Schifffahrt erschlossen werden könnten. — Durch die geringfügige Änderung ist also die Wasserscheide, die einst nach Norden gerichtet war, vom Menschen nach Süden abgelenkt worden.

Klimaverhältnisse. Für die Beurteilung der klimatischen Verhältnisse sind außer den lokalen Beobachtungen die Daten der meteorologischen Station der Forstlichen Hochschule Eberswalde herangezogen worden. Die Vergleichstabelle nach HUECK verzeichnet die Abweichungen — die gering sind — benachbarter Gebiete.

¹⁾ Die Alt-Hüttendorfer Steingruben liefern viel Material für Steinschotter und Straßenbau.

²⁾ Eine Sammlung der ältesten Karten befindet sich im Preuß. Forstamt Alt-Grimnitz.

Tab. 1.
(1881—1910 Jahresmittel.)

Prenzlau	-1,4	-0,2	2,5	7,9	12,3	15,9	17,6	16,5	13,4	8,5	3,5	0,2
Neustrelitz	-1,3	-0,1	2,4	6,9	12,3	16,2	17,5	16,3	13,0	8,1	3,3	0,2
Blankenburg	-1,2	-0,1	2,9	7,2	12,8	—	17,6	16,6	13,3	8,4	3,4	0,3
Joachimsthal	-1,3	-0,1	2,6	7,0	12,4	—	16,0	17,6	13,3	8,4	3,4	0,1
Eberswalde	-1,8	0,2	3,0	7,7	16,8	—	18,3	17,5	14,1	8,7	3,4	0,1
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.

Niederschläge: Aus der vom Reichsamt für Wetterdienst herausgegebenen Karte der Niederschlagsmengen des Deutschen Reiches beträgt der Niederschlag von Joachimsthal um 600 mm. Nordwestlich nach der Schorfheide zu steigt die Niederschlagsmenge an.



Fig. 2. Die Niederschlagsmengen im Gebiet von Joachimsthal. ⊕

Tab. 2.
Die Niederschlagsmengen im Gebiet von Joachimsthal.

Temperatur	- 1,1	0,1	3,2	7,6	12,5	15,8	17,8	17,0	13,9	8,8	3,4	0,3
Feuchtigkeit	87,0	83	75	66	61	61	68	68	72	81	81	88
Niederschlag	40,0	32	37	38	47	59	59	59	46	46	46	41
	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.

In beiden Untersuchungs Jahren betrug die Niederschlagsmenge: 1937 566 mm; 1938 541 mm.
Die maximalen Niederschläge: 1937 im August mit 87 mm; 1938 im Juli mit 93 mm.

Windverhältnisse: Die Windverhältnisse gestalten gewöhnlich die Ufervegetation der Seen. Liegen doch meist die Verlandungsherde im Windschatten der mittleren Windrichtung des betreffenden Gebietes (KLINGES Gesetz). Für das Joachimsthal-Eberswalder Gebiet herrschen die West- und westlichen Winde stark vor, wie es die Übersicht seit 1906 zeigt. Daß auch die Ostwinde einen großen Anteil haben, mag an der ostwestlichen Richtung der benachbarten Höhenzüge und Täler liegen. Es sei vorweg genommen, daß die Verlandungsufer der Seen in bezug auf die Kompaßrose auch hier wieder westlich gelegen sind. Gerade in diesen Uferpunkten treffen wir die bevorzugte Entwicklung der Alneten, Röhrichte und Schwimmblattgesellschaften.

Für die Jahre 1937 und 1938 sind für die einzelnen Monate die Windrichtungen in bezug auf ihre Häufigkeit dargestellt.

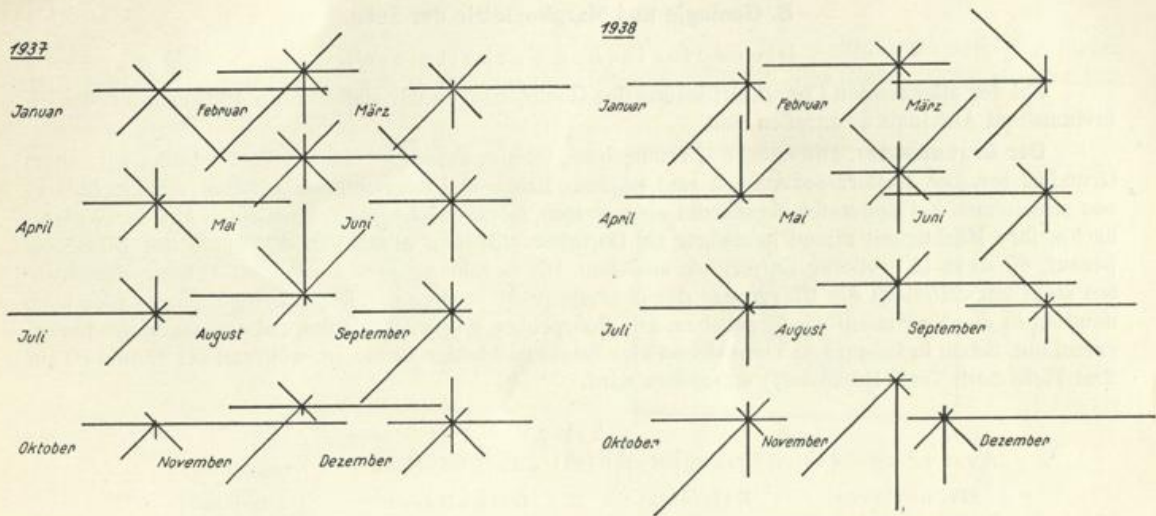


Fig. 3. Häufigkeit der Windrichtungen für die einzelnen Monate im Jahre 1937 und 1938.



T a b. 3.

Die Windrichtungen im Jahresdurchschnitt seit 1906 in Prozenten.

W	SW	O	NW	NO	S	SO	N
25,3	18,9	15,4	11,4	15,4	8,0	6,6	5,2

Temperaturverhältnisse: Die Jahrestemperatur betrug für 1937 im Mittel $9,2^{\circ}$, während sie für 1938 fast den gleichen Wert $9,4^{\circ}$ wieder erreichte. Die Jahresübersicht ist aus den beiden Tabellen für 1937 und 1938 zu entnehmen¹⁾.

T a b. 4.

	Temperatur		Sonnen-schein Stunden	Relative Feuchtigkeit %		Nieder-schlag Summe mm	Temperatur		Sonnen-schein Stunden	Relative Feuchtigkeit %		Nieder-schlag Summe mm
	Mittel C°	Abw. C°		8 U	14 U		Mittel C°	Abw. C°		8 U	14 U	
1936												
Dezember	1,9	1,6	47	88	31	1937	-1,4	-1,7	22	93	89	33
1937						1938						
Januar	-3,8	-2,7	81	80	25	Januar	1,3	2,4	23	93	85	71
Februar	1,6	1,5	26	86	77	Februar	1,8	1,7	107	88	71	21
März	3,1	-0,1	94	77	62	März	7,7	4,5	171	83	54	22
April	8,7	1,1	94	78	49	April	5,9	-1,7	158	81	62	46
Mai	16,0	3,5	284	60	42	Mai	11,0	-1,5	284	69	52	46
Juni	17,8	2,0	252	61	23	Juni	16,2	0,4	266	69	53	48
Juli	18,3	0,5	204	73	79	Juli	18,1	0,3	258	80	57	93
August	18,6	1,6	229	74	87	August	19,4	2,4	230	80	59	54
September	14,7	0,8	186	73	44	September	14,6	0,7	191	89	58	26
Oktober	9,8	1,1	96	86	18	Oktober	9,7	1,0	89	89	73	49
November	3,1	-0,3	40	88	29	November	7,9	4,5	69	90	76	32
Jahr	9,2	0,9	1633	77	596	Jahr	9,4	1,1	1868	84	66	541

¹⁾ Parallelbeobachtungen wurden in der Grimmitzer Badeanstalt notiert. Die Tabellen sind in der Bibliothek des Botanischen Museums hinterlegt.

Der **Kl. Lubowsee**. B III 39, 38, 22, 44. Das Nordufer wird z. T. aus diluvialen Sanden gebildet, die sich dort sogar in den See hinein fortsetzen. Die anderen Uferteile sind wieder torfig; sie stammen aber aus der Sphagnumreihe.

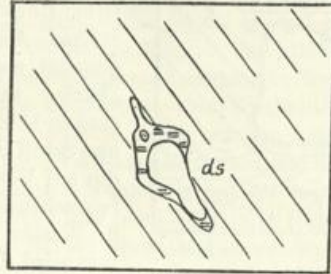
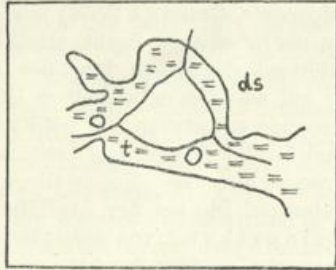


Fig. 4. Fig. 5.
Fig. 4 u. 5. Ufergeologie vom Gr. Lubowsee und Kl. Lubowsee. 1:25000.

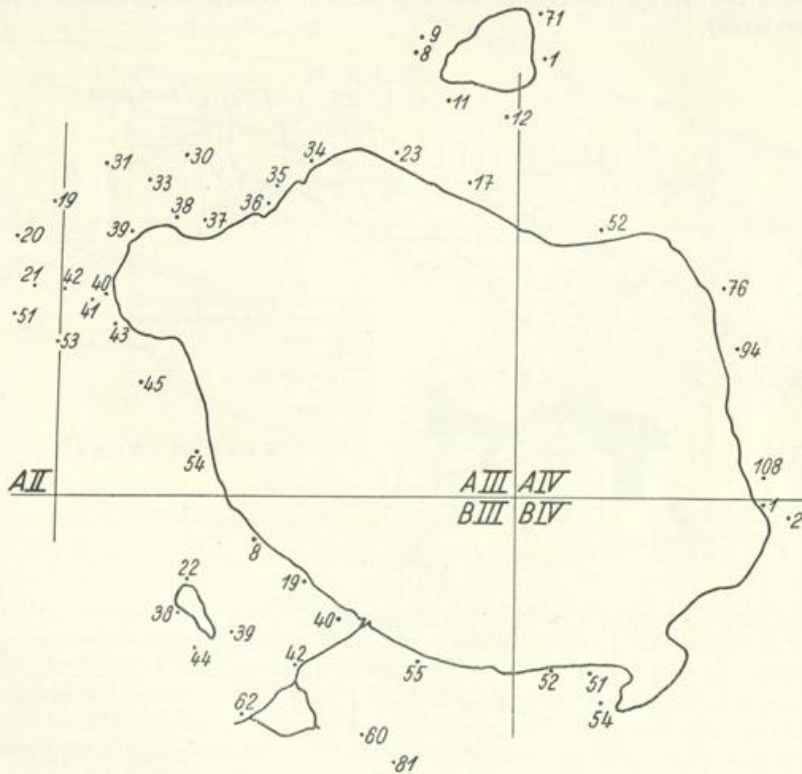


Fig. 6. Bohrprofile, zu Tab. 5. $\frac{3}{4}$. 1:25000.

Der **Dovinsee**. Geologisch lassen sich hier fünf verschiedene Sedimente unterscheiden; wir haben wieder am Westufer alluvialen Torf aus der eutrophen Reihe. Die anderen Sedimente sind Sande, lehmige Sande, schwach humöse Sande und Dünen sande. Die Bohrprofile A III 11, 12, 8, 9 und A IV 1, 71

zeigen alle einen deutlichen Gehalt an Ton, Lehm, Sand und Mergel. Ausgedehnte Buchenwäldungen reichen daher auch bis an den Seespiegel heran, während auf den ärmlichen Sedimenten des Kl. Lubowsees nur trockene Kiefernwaldungen anstehen.

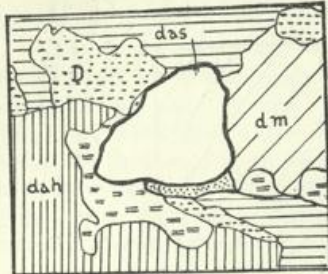


Fig. 7. Ufergeologie vom Dövinsee.
1:25 000.

Am Grimnitzsee finden sich nur vier Sedimentgruppen, und zwar: Humöse Sande, Moorerde, Grand (A IV 76) und alluvialer Wiesentorf. Abgesehen von der westlichen Bucht, ortsüblich die Lanke genannt, und dem Alt-Hüttendorfer Haken, führt der Grimnitzsee ein „hartes“ sandiges Ufer mit schwach entwickeltem Ufergebüsch. Oft sind in Ufernähe Dünenreste anzutreffen, die mit Kiefern, Graugras und Schilf bestanden sind. Torfige Ablagerungen mit „weichen“ Ufern, die auf Verlandungsprozesse hinweisen, liegen alle westlich wie die herrschenden Windrichtungen. Die bei der Alt-Hüttendorfer Mühle im Wasser liegende Steinpackung, von der später noch die Rede sein wird, ist nicht antropogen, sondern durchaus geologischer Natur. Die Bohrprofile zeigen in allen Abschnitten meist das Spektrum der

humösen Sande. Der Untergrund des Sees scheint tonig zu sein (A IV 94, B III 8, A III 17, 35; vgl. auch die Bodenproben. Der tonige Untergrund würde ja auch die bereits beschriebenen stratigraphischen Verhältnisse erklären).

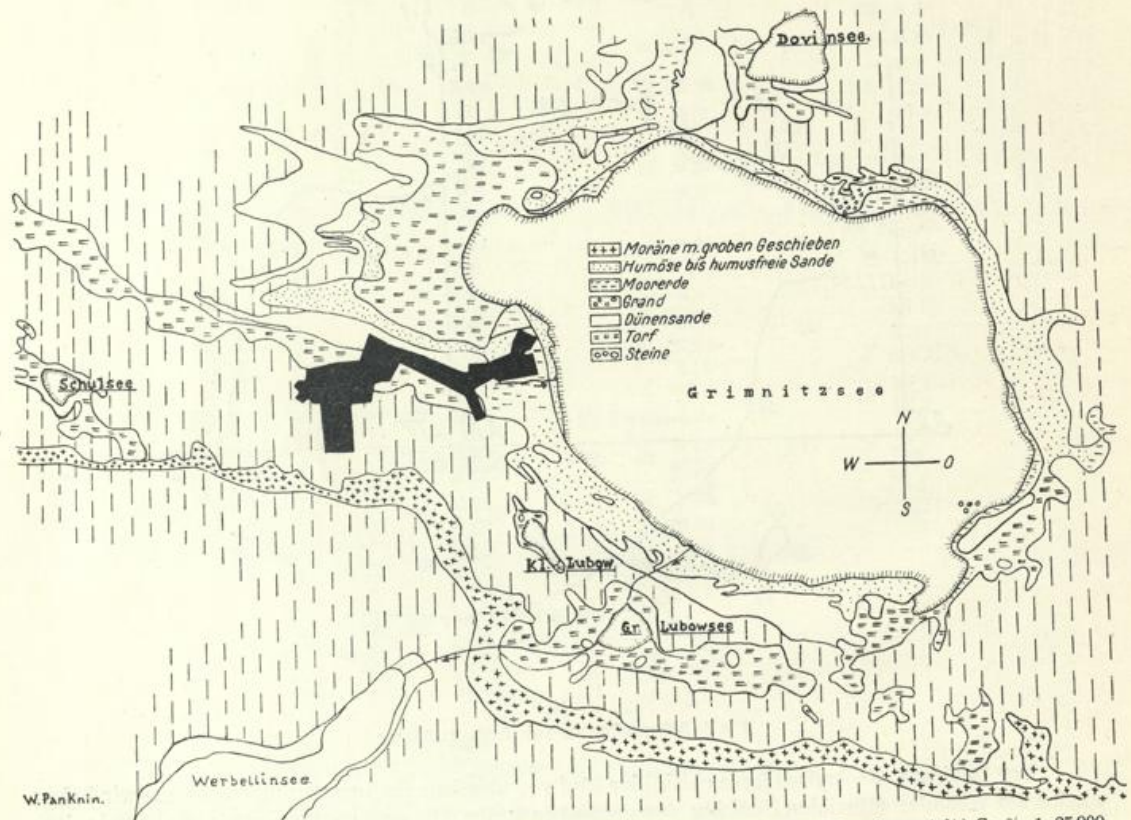


Fig. 8. Geologische Übersichtskarte. Z.T. vereinfacht. (Nach der geologischen Karte d. Preuß. Landesanstalt.) Ca. $\frac{2}{3}$. 1:25 000.

Die Morphometrie der Seen.

Von allen vier Seen ist der **Grimnitzsee** der größte und im Verhältnis auch der flachste. Die isolierte Lage mag dazu beigetragen haben, daß es trotz seiner Größe keine Tiefenkarte von ihm gibt. In den Statistiken der märkischen Gewässer SAMTERS sind keinerlei Angaben vorhanden; ebensowenig in den Tiefenplänen der märkischen Wasserstraßen. BORGSTEDE (1788) erwähnt, daß der Grimnitzsee „... ¼ Meile von dem Werbelliner- und ½ Meile von dem Wollitzsee liegt ... er enthält 2949 Morgen, 99 Quadratruten“. ECKSTEIN (1908) gibt für die Größe 830 ha an, SCHUBERT, der im Auftrage der Landesanstalt für Gewässerkunde Verdunstungsmessungen auf dem Grimnitzsee und Werbellinsee ausgeführt hat, erwähnt die Größe mit 8,27 qkm. Der fast kreisrunde See hat in seiner größten Länge etwa 3,5 km und in der dazu senkrechten etwas über 2 km. Wie aus eigenen Messungen hervorgeht, hat er eine mittlere Tiefe von 6 m. Allgemein bildet der Seeboden eine flache Mulde, die nur an zwei Stellen umgeformt wird. In der Westecke befindet sich in ca. 300 m Entfernung vom Ufer eine Sandinsel, die sich ganz regelmäßig und flach hervorhebt (s. Profil Fig. 9). Sie ist mit einzelnen stattlichen Weiden bestanden

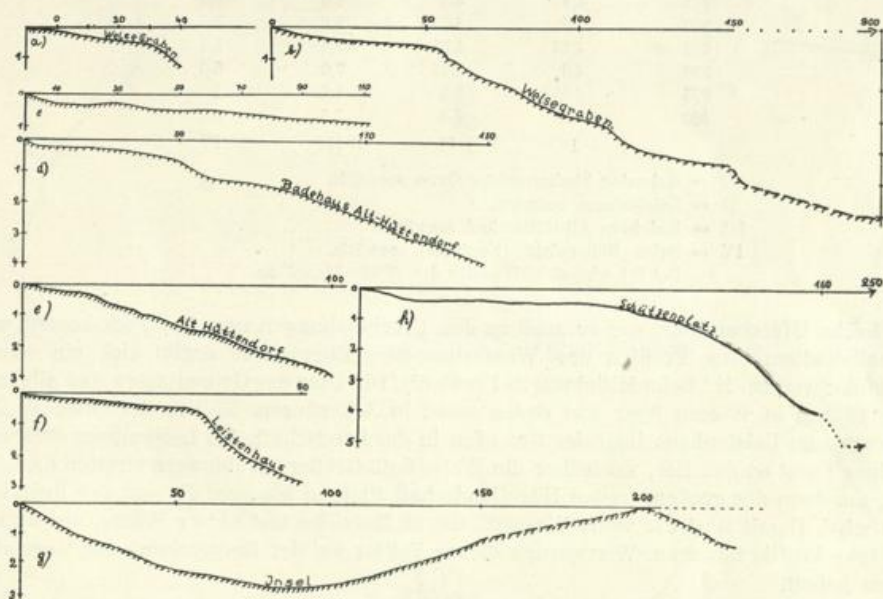


Fig. 9. Einige Uferprofile vom Grimnitzsee.

und von Röhrichten umsäumt. Diese stoßen bis zu einer Tiefe von 2 m in das offene Wasser vor (s. Taf. I, 1). Die Lanke, wie ortsüblich diese Bucht genannt wird, hat eine Tiefe von 2,6—3 m. Seewärts fallen die Tiefen von 2,6 → 4 → 5 → 6 m zu ab. Das Gegenstück gewissermaßen findet sich etwa im Schnittpunkt der Linien Mühle Alt-Hüttendorf — Mühle Alt-Grimnitz und der dazu gedachten senkrechten Verlängerung der Schneise i. An dieser Stelle ist eine Tiefe von 11 m zu verzeichnen. Es ist eine schmale Rinne von geringer Ausdehnung. Seewärts und uferwärts verliert sich diese Rinne und hat bald wieder die Tiefe von 6—8 m. Die Ufer fallen überall recht seicht ein, so daß wir in einer Entfernung von 150 m Tiefen von 3 m zu verzeichnen haben (s. Profile Tab. 6). Besonders seicht ist die Bucht von Alt-Hüttendorf, während der Haken nochmals auf 4 m abfällt (s. Taf. I, 2). Ähnliche Verhältnisse haben wir in der Nordostbucht zu verzeichnen, wo sich ein Höhenzug von etwa 2 m Tiefe in Richtung Neu-Grimnitz nach Höhe 66,1 entlangzieht. Zwischen Höhenrücken und Ufer fällt der Seeboden nochmals auf 5 m ab.



Tab. 6.
Einige Großprofile vom Grimnitzsee (400 m).

Entfernung	Tiefe	Tiefe	Tiefe	Tiefe
m	m	m	m	m
0	0	0	0	0
25	0	0,4	0,3	0,3
50	0,3	0,5	0,4	0,5
75	2,8	1,25	0,5	2,0
(80)	—	2,0	1,2	4,9
100	3,0	2,25	2,0	4,5
125	3,2	3,1	3,5	4,75
150	3,4	3,8	4,0	5,0
175	3,4	4,3	4,5	5,2
200	3,6	4,5	4,8	5,5
225	3,8	4,3	5,0	5,5
250	4,5	4,4	5,5	5,5
275	4,5	4,5	6,0	5,5
300	4,5	4,75	6,8	5,5
325	4,75	4,75	7,0	5,3
350	4,8	4,75	7,0	5,0
375	4,8	5,0	7,5	5,0
400	5,0	5,0	7,5	5,0
	I	II	III	IV

- I = Kahnsteg Fischermeister OTTO, seewärts.
 - II = Leistenhaus, seewärts.
 - III = Badehaus Alt-Hüttendorf, seewärts.
 - IV = Beim „Reiterplatz“ (Nordufer), seewärts.
- Bei III schließt sich weiter die „Tiefe Rinne“ an.

Der flache Ufercharakter, wie er auch an den Uferböschungen zum Ausdruck kommt, wird auch seewärts beibehalten. Aus Profilen des Wasserbauamtes Eberswalde ergibt sich ein sehr flacher Böschungswinkel von ca. $\frac{1}{4}^\circ$ beim Mittel von 29 Profilen¹⁾. Die Ufer des Grimnitzses sind allgemein frei. Die Gelege führen in Wiesen über und enden meist in Ackerfluren. Südlich der Ortschaft Alt-Grimnitz bis herum zum Leistenhaus liegt der See offen in der Landschaft. Am Leistenhaus stößt ein Zipfel der Grumsiner Forst an den See, wo früher die Welse floß. Größere Waldungen streifen dann das Ufer im Nordost, um dann der großen, weiten Hügellandschaft Platz zu machen, die von der Reichsautobahn durchzogen wird. Damit liegt die weite Wasserfläche im Bereiche fast aller Winde, die sie schon bei geringer Stärke kräftig bewegen. Wir werden diesen Faktor bei der Besprechung der Vegetation noch zu erwähnen haben.

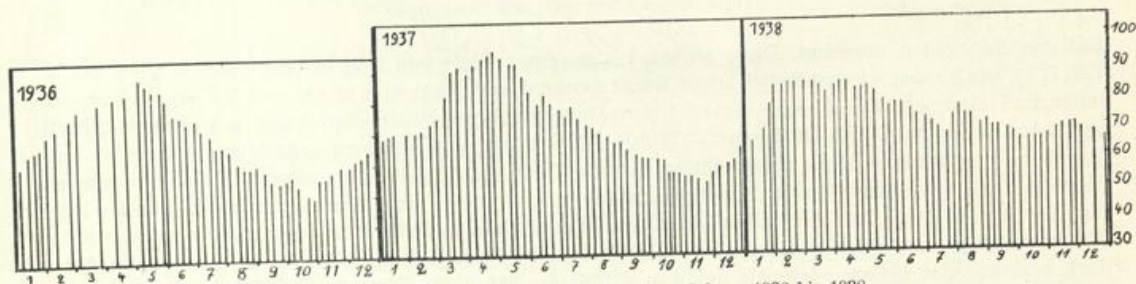
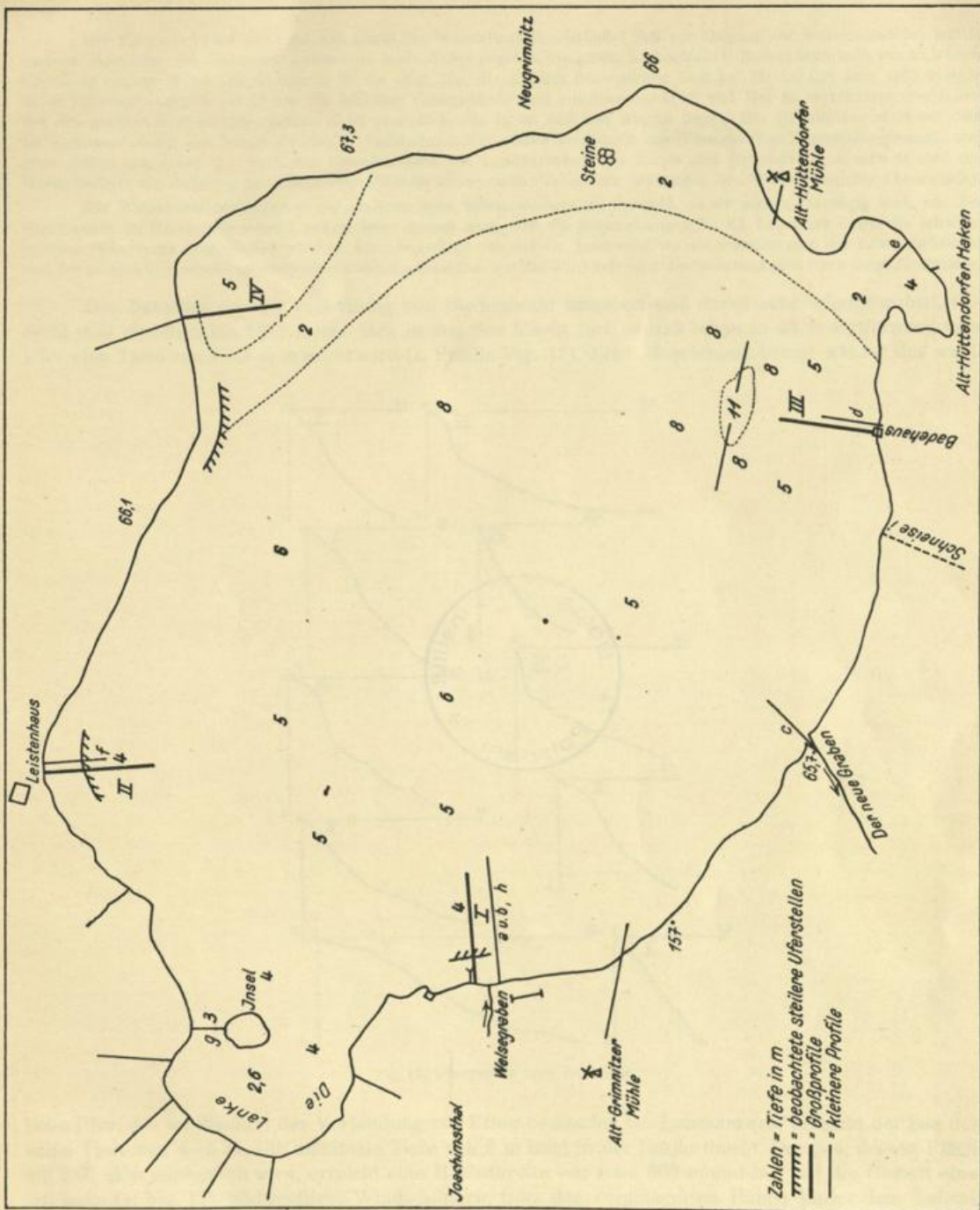


Fig. 10. Die Pegelstände vom Grimnitzsee in den Jahren 1936 bis 1938.

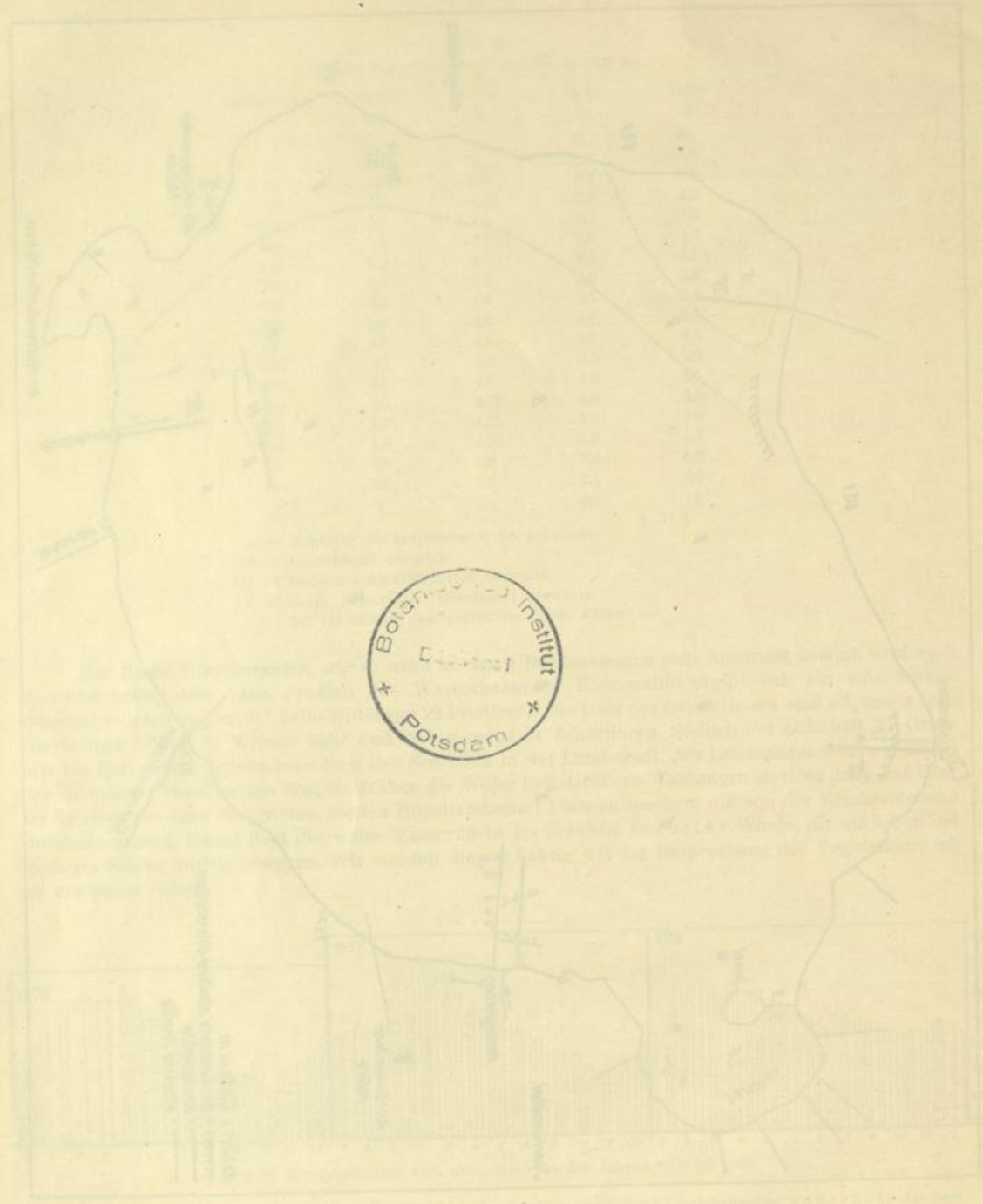
¹⁾ Die dort in den Akten eingezeichneten Profile erstrecken sich nur auf die Uferböschungen außerhalb des Sees.



Karte I.
 Tiefenkarte vom Grimnitzsee und topographische Übersicht (ca. 2,3. 1:12500)

W. Panknin: Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von Joachimstal in der Uckermark.

Geographische Anstalt Potsdam, Preussische Provinzialdruckerei (No. 39 1/2 1900)



Der Pegelstand des Sees (ein Pegel des Wasserbauamtes befindet sich am Eingang des Neuen Grabens) wurde laufend abgelesen, die fehlenden Daten sind nach Akten ergänzt. Die größte beobachtete Differenz innerhalb von 15 Jahren betrug 64 cm, im Mittel von 15 Jahren 33 cm (Fig. 10); die kleinste Schwankung liegt bei 13 cm. Das Jahr 1937 brachte 43 cm Differenz und 1938 nur 19 cm. Die höchsten Wasserstände sind meistens im April und Mai zu verzeichnen. Sie fallen mit den größten Niederschlagsmengen nicht zusammen, die ja im Juli und August liegen. Der Grimnitzsee steht mit dem Gr. Lubowsee durch den Neuen Graben in Verbindung. Der Abfluß wird durch das Wasserbauamt Eberswalde geregelt, und zwar richtet sich dieser „... nach den Erfordernissen der Landwirtschaft am Rande des Grimnitzsees einerseits und des Wasserbedarfs zur Speisung des Hohenzollern-Kanals andererseits“ (briefliche Mitteilung des Wasserbauamtes Eberswalde).

Die Wasserstandsverhältnisse der anderen Seen fallen weniger ins Gewicht, da sie sehr geringfügig sind, wie Beobachtungen an Hilfspegeln gezeigt haben. Dazu kommt noch, daß die Schwankungen im Kl. Lubowsee durch die schwimmenden *Sphagneten* ausgeglichen werden; ähnlich verhält sich der Gr. Lubowsee, wo die Schwingrasen der Erlen, Röhrichte und der übrigen Ufervegetation die Schwankungen mitmachen. Am Dovinsee betragen die Schwankungen nur wenige Zentimeter.

Der **Dovinsee** ist fast vollständig von Buchenwald umgeben und daher sehr windgeschützt. Die recht steil einfallenden Ufer setzen sich in den See hinein fort, so daß schon in 40 m Entfernung vom Ufer eine Tiefe von 4–5 m erreicht wird (s. Profile Fig. 11). Eine Abweichung bringt wieder das west-

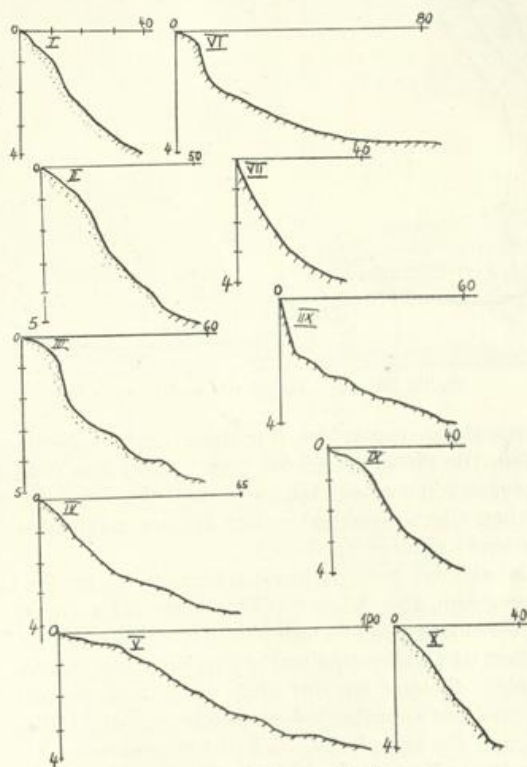


Fig. 11. Uferprofile vom Dovinsee.

liche Ufer, das im Stadium der Verlandung mit Erlen bestanden ist. Langsam erst erreicht der See dort seine Tiefe von 4–5 m. Die maximale Tiefe von 6 m liegt in der Nordostbucht. Der See, dessen Fläche mit 2,05 qkm angegeben wird, erreicht eine Höchstbreite von etwa 600 m und hat fast die Gestalt eines Dreiecks (s. Fig. 12). Südwestliche Winde können, trotz der vorgelagerten Höhen hinter dem Leistenhaus, den See recht kräftig bestreichen.

Noch mehr geschützt liegt der **Kl. Lubowsee** inmitten von Kiefernwaldungen. Seine Längsrichtung ist die charakteristische NW-SO-Richtung mit ca. 375 m Länge und einer Mittelbreite von 125 m. Die 0,33 qkm große Seefläche erweitert sich im NW und läßt den Blick frei, während sie sich nach Südwesten

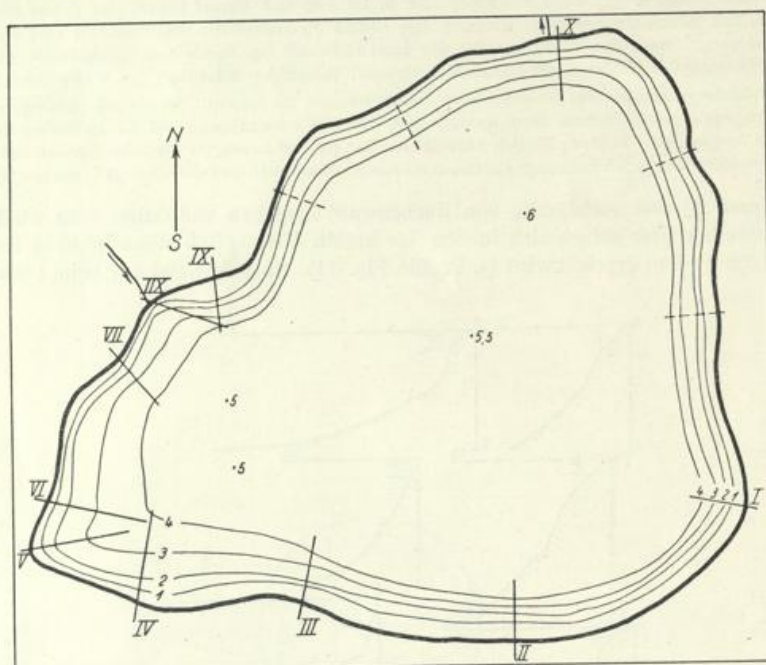


Fig. 12. Dövinsee, Tiefenkarte und Uferprofile.

zu verengt und durch Kiefernwald abgesperrt ist. Nur durch kräftige Nordwestwinde kann die Wasserfläche stärker bewegt werden. Die größte Tiefe des Sees beträgt 3 m (Fig. 13). Im allgemeinen findet man einen allmählichen Übergang von den schwankenden und schwimmenden *Sphagnetten*, torfigen *Carex*- und *Molinia*-Bulten zum flachen Uferwasser und weiter bis zur maximalen Tiefe des Sees. Eine Ausnahme macht das steil einfallende sandige Nordostufer.

Nach dem Meßtischblatt und der geologischen Karte erscheint der **Gr. Lubowsee** als Dreieck. Seine Größe wird mit 0,52 qkm angegeben, aber schon die Forstkarte zeigt, daß diese Angabe durchaus nicht mehr zutrifft. Es sei vorweg genommen, daß es sich hier um einen See handelt, der im äußersten Stadium der Verlandung begriffen ist (Weiherstadium). Er ist rings von torfigen Wiesen umgeben. An diese schließt sich ein ausgedehntes *Alnetum* an, das ohne eine Böschung zu bilden, direkt an das offene Wasser grenzt. Man kann von der ursprünglichen Größe gut die Hälfte abziehen¹⁾. Seine Gestalt ist fast kreisrund geworden, und die Tiefe beträgt 0,5—1,5 m, je nach den Wasserstandsverhältnissen des Neuen Grabens. Passieren größere Mengen den See, so füllen sie alle Räume auf, und die schwimmenden Gesellschaften werden emporgehoben. Ist aber der Graben längere Zeit gestaut, so läuft der See leer, und die schwimmenden Torfdecken sacken in sich zusammen. Der Wasserspiegel kann zuweilen so gesenkt werden, daß der Bodenschlamm ansteht und man sich durch den See „kneten“ muß. Viele chemische und floristische Eigentümlichkeiten sind auf die obengenannten Tatsachen zurückzuführen.

¹⁾ Die veränderten Verhältnisse habe ich auf dem Grimnitzer Forstamt in einer Luftbildkartierung der Lufthansa einsehen und bestätigen können.

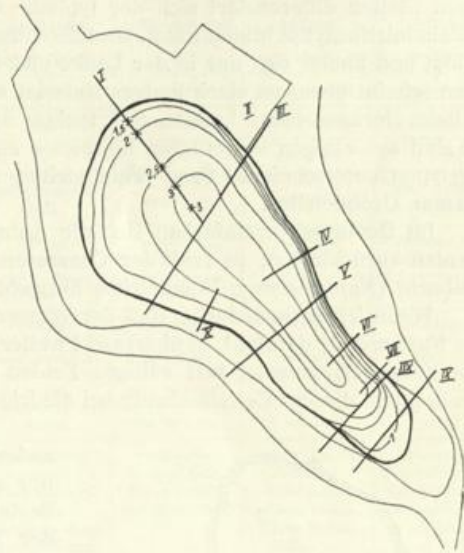
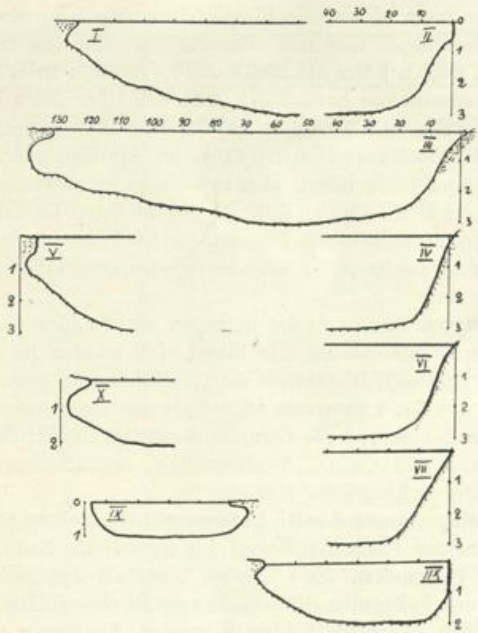


Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 13 u. 14. Kl. Lubowsee. Uferprofile und Tiefenkarte.

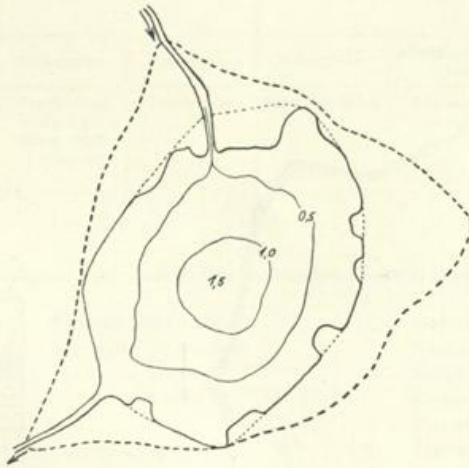


Fig. 15. Gr. Lubowsee.

----- Uferlinie nach dem Meßtischblatt vom Jahre 1884.
— heutige Uferlinie nach Geländebeobachtungen.

C. Die Bodenablagerungen.

Den Hauptteil der Bodenablagerungen im **Grimnitzsee** nimmt die Feindetritusgyttja ein, deren Mutterassoziation das Plankton ist. Meist herrschen Kieselalgen und unbestimmbare Feinbestandteile vor. Uferwärts treten mehr sandige Bestandteile hinzu. CaCO_3 kann ebenfalls stark vertreten sein. An einigen Stellen differenziert sich der typische Characeenschlamm heraus 671, 686, der Übergänge bis zur Feindetritusgyttja bilden kann. Grobdetritusgyttja werden an Uferstellen mit reichlichen *Nupharetum* gebildet und finden sich nur in der Lanke und im Alt-Hüttendorfer Haken (411). Im Alt-Hüttendorfer Haken scheint übrigens stark toniges Material anzustehen. Pfähle ließen sich recht schwer einstecken, und beim Herausnehmen haftete stark toniges Substrat am Pfahl (201) (Tab. 7). Die weiteren Bestandteile sind aus einigen beigefügten Beispielen zu ersehen. Es lassen sich folgende verschiedene Ablagerungstypen unterscheiden: Sand- Feindetritus- m. Kalk in wechselnder Zusammensetzung, Characeenschlamm, Grobdetritus.

Im **Dovinsee** vereinfachen sich die Ablagerungstypen etwas, da die kalkigen und tonigen Komponenten zurücktreten; es fehlt der Characeenschlamm. Grobdetritusgyttja findet sich wieder in der Westbucht (*Nupharetum*); Feindetritus herrscht vor (Plankton); Diatomeen sind reichlich vertreten.

Wenn ich vorausschicke, daß der Wasserkörper des **Gr. Lubowsees** eigentlich nur noch ein einziges *Nupharetum* darstellt, so überrascht weiter nicht, daß sich nur die Grobdetritusgyttja findet: Sehr grobe Gewebsfragmente, fast völliges Fehlen von Sand und CaCO_3 , Vorherrschen der Diatomeen. Zuweilen tritt dieser „Cellulosebrei“ bei niedrigen Wasserverhältnissen zutage.

Die Ablagerungen des **Kl. Lubowsees** haben einen ganz anderen Charakter (Tab. 10). Kalk fehlt vollständig. Sand ist nur spärlich vorhanden. In Ufernähe bestehen die groben Bestandteile aus *Sphagnum*-Blättern in verschiedenen Graden der Zersetzung; das Gros bilden klumpige Aggregate von Blaualgenschleiden, in denen wenig Diatomeen, Pediastron und Desmidiaceenhüllen eingestreut sind.

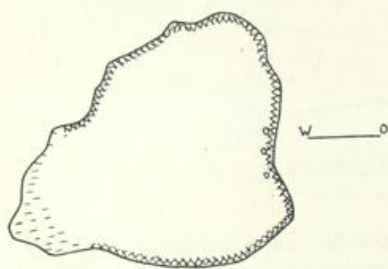


Fig. 16. Bodenverhältnisse des Dovinsees.

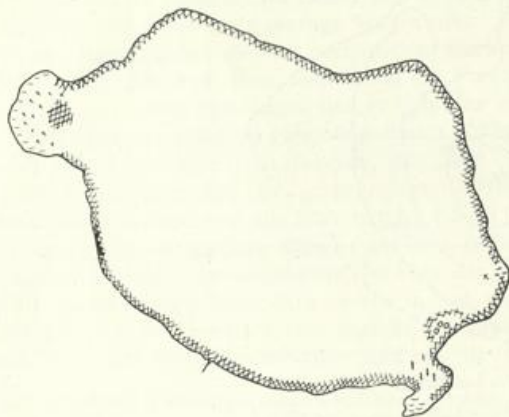


Fig. 17. Bodenverhältnisse des Grimnitzsees.



Fig. 18. Bodenverhältnisse des Kl. Lubowsees.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| | Feindetritusgyttja |
| | Grobdetritusgyttja |
| | Sand |
| | toniges Material |
| | Kalkreiche Gytjen (Characeenschlamm) |
| | Blaualgenschleiden |
| | Steine |

T a b. 7.
Auswahl einiger Bodenproben vom Grimnitzsee.

Eigenschaften/No.	538/13. 6. 37	171/1. 11. 38	411/9. 6. 38	627/10. 8. 38	201/1. 9. 37	686/9. 10. 38	671/29. 10. 38	
Farbe	feucht	grau-weiß	dunkelgrau	dunkelbraun	graubraun	hellgrau, tonig	hellgrau	hellgrau
	trocken	grau	hellgrau	dunkelbraun	grau-grob-sandig	—	weißgrau	weißgrau
gekocht mit	HCl	dunkelbraun	braun	dunkelbraun	braun	bräunlich	dunkelbraun	dunkelbraun
	NaOH	dunkelbraun	braun	dunkelbraun	braun	bräunlich	dunkelbraun	dunkelbraun
versetzt mit HCl ¹⁾	↑↑↑↑	↑↑	Spur	↑	↑↑↑↑	↑↑↑↑↑	↑↑↑↑	
Makroskopische Merkmale	fein, wenig größere Teile	fein, grau-weiße Partikelchen	sehr grob	grobe Schalenreste	sehr fein	sehr fein	fein, vereinzelt grobe Stücke	
Verhalten auf Papier	schmierig, kratzend	fein, schmierig, kratzend	schmierig, meist grobe Stücke	Stücke, sandig	schmierig, tonig	schmierig, tonig	schmierend, zum Teil kratzend	
Feindetritus	meist	meist	häufig	wenig	wenig	wenig	meist	
Grobdetritus	vereinzelt	spärlich	meist	wenig	sehr wenig	fehlt	vereinzelt	
Sand	reichlich	vereinzelt	vereinzelt	sehr reichlich	sehr reichlich	vereinzelt	reichlich	
CaCO ₃	reichlich	mäßig	Spuren	wenig	sehr reichlich	nur	sehr reichlich	
Diatomeen	wenig	sehr reichlich	wenig	wenig	ganz vereinzelt	wenig	wenig	
Weitere Bestandteile	Gewebsfragmente von Phanerogamen, Pediastron Pinus-Pollen Melosira, Surirella, Fragilaria, Stephanodiscus Cyclotella	Blaualgenreste, Phanerogamenreste, Interzellulare, Copepodenschalen schwach H ₂ S	Grobe Gewebsfragmente, Spongelnadeln, Pinus-Pollen, Chitinareste, Gloeotrichia-Scheiden, Fragilaria Epithemien, Cocconeis Crustaceenschalen	Crustaceenschalen, Phanerogamenreste, Schneekenschalen, Muschelschalen, Dreissensia Succinea	vereinzelte Gewebstücke, Pinus-Pollen, Spongelnadeln	feiner CaCO ₃ Schlamm, vereinzelt größere Stücke, Pinus-Pollen, Chitinareste, Spongelnadeln, Gloeotrichia-Scheiden	Holzstücke, Gewebefragmente, Copepodenreste, Gloeotrichia-Scheiden, Pinus-Pollen, Spongelnadeln, Epithemien, Melosira, Surirella	
Art der Probeentnahme	Schlammloht	Bodengreifer	Bodengreifer	Bodengreifer	Bodengreifer Pfahl	Bodengreifer	Bodengreifer	
Hauptbestandteile	Feindetritus Kalk Sand	Feindetritus wenig Kalk wenig Sand Diatomeen	Grobdetritus	Sand mit Schill	fein-sandig, tonig	Characeenschlamm	Feindetritus Kalksand	
1.) Aufbrausen ↑								

Die häufigsten Diatomeen in den Bodenproben (Säurepräparate).

Melosira italica
Campylodiscus noricus
Fragilaria erolonensis
" *Harrissonii*
" *intermedia*
Cocconeis pediculus
" *placentula*
Meridion circulare
Synedra ulna
Navicula radiosa

Navicula scutelloides
Gyrosigma attenuatum
Epithemia turgida
" *zebra*
" *sorex*
Pinnularia spec.
Achnanthes lanceolata
Amphora ovalis
" " *v. pediculus*
Stauroneis phoenicenteron

Surirella elegans
Neidium affine
Tabellaria flocculosa
Stephanodiscus astraea
Cyclotella Meneghiniana
Diatoma elongatum
" *vulgare*
Opephora Martyi
Coscinodiscus Rothii v. subsala

T a b. 8.
Auswahl einiger Bodenproben vom Dövinsee.

Eigenschaften/No.	409/9. 5. 38	35/10. 35. 37	166/29. 5. 37	4/9. 3. 38	261/7. 4. 38	
Farbe	feucht	schwarzgrau	schwarzgrau	grau	schwarzgrau	schwarzgrau
	trocken	grau	grau	grau	graubraun	schwarzbraun
gekocht mit	HCl	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun
	NaOH	schwarz-bleibend	schwarz bleibend	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun
versetzt mit HCl ¹⁾	↑	↑	↑↑↑	—	↑	
Makroskopische Merkmale	fein, grobe Bestandteile, kaum hervortretend	fein, grobe Bestandteile nicht hervortretend	stark körnig, fein-grob	fein-leicht grob	fein	
Verhalten auf Papier	kratzend-schmierig	schmierig, leicht kratzend, ohne gröbere Bestandteile	stark körnig, wenig schmierend	schmierig	schmierig, leicht kratzend	
Feindetritus	meist	meist	meist	meist	meist	
Grobdetritus	wenig	fast fehlend	fast fehlend	wenig	vereinzelt	
Sand	wenig	vereinzelt	wenig	vereinzelt	vereinzelt	
CaCO ₂	wenig	sehr wenig	reichlich	fehlt	fehlt	
Diatomeen	reichlich	reichlich	wenig	reichlich	reichlich	
Weitere Bestandteile	Phacotusschalen, Diatomeen, Crustaceenschalen, Pediatren, Phanerogamenreste. Siebrückstand: Chironomuslarven und Blattreste	Cladocercenschalen, Pinus-Pollen, Pediatren, Spongiennadeln, Phacotusschalen, Melosira ambigua, Melosira granulata, Surirella	Interzellulare v. Nuphar, Nymphaea, Copepodenschalen, Ostracoden, Gewebsfragmente, Diffugiengehäuse, Pinus-Pollen, Melosiren, Surirellen, Fragilarien	Trachelomonasgehäuse, Phacotusschalen, Phanerogamenreste, Cladocercenschalen, Spongiennadeln, Oscillatorien, Melosira, Synedra capitata	Phanerogamenreste, Cladocercenschalen, Pinus-Pollen, Spongiennadeln, Cymatopleura, Melosira, Synedra capitata	
Art der Probenentnahme	Bodengreifer	Schlammot	Schlammot	Bodengreifer	Bodengreifer	
Hauptbestandteile	Feindetritus, Sand, Kalk, Diatomeen	Feindetritus, Diatomeen	Feindetritus mit Kalk	Feindetritus mit Sand und Diatomeen		
1) Aufbrausen	↑					

Die häufigsten Diatomeen in den Bodenproben (Säurepräparate).

Stephanodiscus astraea
Diatoma elongatum
" *vulgare*
Melosira granulata
" *ambigua*
" *italica*
Navicula radiosa
" *scutelloides*
Cyclotella comta
" *Kützingiana*
" *Meneghiniana*
Eunotia spec.

Fragilaria Harrisonii
" *crotonensis*
" *construens* v. *binoides*
Pinnularia spec.
Opephora Martyi
Gyrosigma attenuatum
Tabellaria fenestrata
" *flocculosa*
Cocconeis placentula
" *pediculus*
Epithemia sorex, zebra, turgida
Caloneis amphibaena

Nitzschia sigmoidea
Synedra ulna
Cymbella lanceolata
Surirella ovata
Cymatopleura solea
Diploneis elliptica
Amphora ovalis
Synedra capitata
Neidium affine
Meridion circulare
Achnanthes spec.

Tab. 9.
Auswahl einiger Bodenproben vom Gr. Lubowsee

Eigenschaften/No.	187/29. 5. 37	165/12. 6. 37	192/13. 8. 37	24/9. 10. 37	202 61/11. 10. 37 56	74/11. 3. 38	263/27. 4. 38	
Farbe	feucht	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	hellbraun	dunkelbraun	dunkelbraun bis schwarz
	trocken	braun	braun	braun	braun	braun	braun	braun
gekocht mit	HCl	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	braun	braun	braun
	NaOH	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	hellbraun	braun	braun	braun
versetzt mit HCl ¹⁾	Spur	—	—	—	—	—	—	
Makroskopische Merkmale	fein bis grob, grobe Bestandteile erkennbar	grob, grobe Bestandteile	grobe Bestandteile	fein—grob	sehr grob	fein—schwach grob	fein	
Verhalten auf Papier	schmierig, nicht kratzend, grob bleibend	schmierig, grob bleibend	schmierig, grob bleibend	schmierig, fein-flockig	schwach schmie- rig, grob	schmierig, nicht kratzend, sich verteilend	schmierig, ohne grobe Bestandteile	
Feindetritus	häufig	häufig	häufig	sehr häufig	häufig	häufig	sehr häufig	
Grobdetritus	meist	sehr häufig	sehr häufig	häufig	sehr häufig	sehr häufig	wenig	
Sand	sehr vereinzelt	sehr vereinzelt	Spuren	fehlt	fehlt	vereinzelt	vereinzelt	
CaCO ₂	Spur	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	
Diatomeen	viele Formen	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich	reichlich		
Weitere Bestandteile	Algen und un- bestimmbare Ele- mente, Phanerogamen- reste, Pinus-Pollen, Gloeotrichia- Scheiden, Copepoden- Schalen, Pediastron, Fragilarien, Pinnularia	unbestimm- bare Elemente, Pediastron, Diatomeen, zusammen- hängende Gewebsfragmente, Blattreste, Pinus-Pollen, Cladoceren- schalen, Gloeotrichia- Scheiden, Copepodenreste, Fragilarien, Melosiren,	wie 165 Chitinströ- Surirella	Pediastrum- fragmente, Wasserblüte, Gloeotrichia- fragmente, mazerierte Pflanzenzelle, Gloeotrichia- Scheiden, Fragilaria	grobe Stücke von mazerierten Pflanzen- Blattreste, Gewebsfragmente, Gloeotrichia- Scheiden, Chitinströ- Copepoden- schalen. Fragilarien Melosiren	Pediastron und Cosmarion, Cladoceren- schalen, Spongiannadeln, Pinus-Pollen, Chitinströ- Fragilarien	Crustraceen- schalen, Pediastron, Fragilarien Surirellen	
Art der Probenentnahme	Schlammot	Schlammot	Schlammot	Schlammot	Bodengreifer	Schlammot	Schlammot	
Hauptbestandteile	Grobdetritus Diatomeen	Grobdetritus Feindetritus Diatomeen	Grobdetritus Feindetritus Diatomeen	Feindetritus Grobdetritus Diatomeen	Grobdetritus Feindetritus Diatomeen	Feindetritus Grobdetritus Diatomeen	Feindetritus Diatomeen	
1.) Aufbrausen ↑								

Die häufigsten Diatomeen in den Bodenproben (Säurepräparate).

Fragilaria crotonensis
" *Harrisonii*
" *intermedia*
Navicula radiosa, gracilis
" *scutelloides*
" *cuspidata*
Melosira italica
" *granulata*
Tabellaria fenestrata
Cocconeis pediculus

Epithemia turgida
Gomphonema acuminatum
Cymbella prostrata
" *ventricosa*
Stephanodiscus astraea
Nitzschia palea
Cyclotella Kützingiana
Coscinodiscus Rothii v. subsalsus
Synedra ulna v. bipes
" *capitata*

Cymatopleura solea
Neidium affine
Gyrosigma attenuatum
Pinnularia spec.
Cyclotella Meneghiniana
" *comta*
Asterionella formosa
Diatoma elongatum
" *vulgare*

T a b. 10.
Auswahl einiger Bodenproben vom Kl. Lubowsee.

Eigenschaften/No.	165	143	159	407	349	158	72	
Farbe	feucht	dunkelbraun	hellbraun	braun	braun, hell glasig	hellbraun	hellbraun	dunkelbraun
	trocken	dunkelbraun	braun	schwarzbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun
gekocht mit	HCl	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun
	NaOH	dunkelbraun	dunkelbraun	dunkelbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun	hellbraun
versetzt mit HCl ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	
Makroskopische Merkmale	sehr grob	grob	fein—grob	flockig-glasig, gallertig	flockig, fast durchsichtig, glasig	flockig, durchsichtig, glasig	flockig, glasig	
Verhalten auf Papier	nicht schmierig, grobe Teile	nicht schmierig, flockig, grobe Teile	schmierig	nicht schmierend, flockig bleibend	nicht schmierig, flockig	nicht schmierig, flockig	nicht schmierig	
Feindetritus	sehr wenig	häufig	meist	meist	meist	meist	meist	
Grobdetritus	nur	meist	vereinzelt	vereinzelt	selten	vereinzelt	fehlt	
Sand	fehlt	selten	ganz selten	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	
CaCO ₂	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	fehlt	
Diatomeen	vereinzelt	wenig	wenig	vereinzelt	vereinzelt	sehr vereinzelt	vereinzelt	
Weitere Bestandteile	mazerierte Pflanzenteile, Utriculariareste, Chitinreste, Cladoceren- schalen, Pinus-Pollen Phormidium- scheiden, Pilzhypben	Pinus-Pollen, Pediastren, Sphagnumblätter, Phanerogamen- reste, Phormidium- scheiden, Epithemia, Surirella	wenige Gewebs- fragmente	Phormidium- scheiden, Chitinreste, Pediastren, Gewebsfragmente	Phormidium- scheiden, Pinus-Pollen, Humusstoffe	Phormidium- scheiden, Pinus-Pollen, Scenedesmus- hüllen, Sphagnum- blätter, Chitin, Fragmente von höheren Pflanzen, Crustaceen- schalen	Pinnularia gibba Pinnularia major. Stauroneis phoenicenteron, Frustulia rhomboides, Tabellaria flocculosa, Eunotia spec. Fragil. Harrisonii Phormidium- scheiden	
Art der Probeentnahme	Schlammot	Schlammot	Schlammot	Bodengreifer	Schlammot	Schlammot	Schlammot	
Hauptbestandteile	Grobdetritus mit Blaualgenscheiden	Grobdetritus Feindetritus Blaualgens- scheiden	Feindetritus	Blaualgens- scheiden	Blaualgens- scheiden	Blaualgens- scheiden	Blaualgens- scheiden	
1.) Aufbrausen								

Die häufigsten Diatomeen in den Bodenproben (Säurepräparate).

Pinnularia spec.
Stauroneis phoenicenteron
Neidium affine
Tabellaria flocculosa

Cocconeis pediculus
Eunotia spec.
Navicula pupula
Cyclotella Meneghiniana

D. Die physikalisch-chemischen Verhältnisse¹⁾

Die fischereibiologischen Arbeiten haben seit jeher den Vorteil, daß die chemischen Verhältnisse weitgehend mit herangezogen worden sind. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, sind bei floristischen Untersuchungen der brandenburgischen Seen die chemischen Daten höchst kümmerlich ausgefallen. In den neueren Arbeiten wird die Berücksichtigung dieser Verhältnisse mehr und mehr gefordert (MESSIKOMMER, KRIEGER, BUDE, HÖLL u. a.). Dabei halte ich es für durchaus wesentlich, daß die chemischen Arbeiten vom Floristen und ganz besonders vom Algologen selbst durchgeführt werden. Gewiß ist es weit bequemer und weniger zeitraubend, Listen mit den Ergebnissen in Empfang zu nehmen, aber gerade die selbständige Bearbeitung zwingt zu einer besseren Beobachtung und Objektivität. Der Analyse einer Wasserprobe ist ja meist schon kurz vorher die Vegetationsanalyse vorausgegangen, so daß dann von vornherein die chemische Analyse eine ganz andere Note erhält. Sie erscheint nicht nur als „Beiwerk“, sondern als eine notwendige Vervollständigung. Ich habe mich daher in dieser Arbeit bemüht, soweit es überhaupt im Rahmen einer botanischen Arbeit möglich war, diese Faktoren weitgehendst zu berücksichtigen. Dabei mußte naturgemäß eine Auswahl getroffen werden, um die hydrochemischen Verhältnisse kurz zu zeichnen. Eine speziellere Bearbeitung, besonders die der chemischen Schichtungsverhältnisse usw., muß für später vorbehalten bleiben.

1. Sichttiefen und Farbe der Seen.

Diese Eigenschaften richten sich bekanntlich meist nach der Ausbildung des Planktons. Der **Grimnitzsee** ist fast während der ganzen Vegetationsperiode durch *Microcystis*-Wasserblüte gekennzeichnet. Seine Sichttiefen sind als gering zu bezeichnen und richten sich nach den jeweiligen Stadien der Wasserblüten. Daher erscheinen seine Sichttiefen in den extremen Werten von 15 cm bis zu 2 m; bei der Besprechung der Wasserblüten wird darauf nochmals zurückzukommen sein. Beim **Gr. Lubowsee** konnte man meist bis auf den Grund sehen, wenn die Wasserfläche nicht zeitweilig durch Vegetation bedeckt war. Je nach den Wasserverhältnissen ist daher die Sichttiefe auf $\frac{1}{2}$ bis 1 m anzusetzen.

Die Sichttiefen im **Kl. Lubowsee** beliefen sich recht gleichmäßig zwischen 1,4 bis 1,6 m. Das Wasser erschien meist leicht bräunlich gefärbt. Ebenfalls konstant sind die Sichttiefen im **Dovinsee** ausgefallen, die sich um 1,2 bis 1,5 m notieren ließen. Die Farbe hatte aber einen mehr grünlichen Stich.

2. Strömungsverhältnisse.

Diese sind nicht untersucht worden. Aber aus einigen Temperaturbeobachtungen läßt sich ersehen, daß die Winde eine Rotation der Wassermassen auch in flachen Seen in Erscheinung treten lassen. Hierfür ein Beispiel. Am 18. 5. 1938 wurde „Seemitte“ im Grimnitzsee bei schwachen östlichen Winden gemessen:

Tab. 11.

m 0	t 12,5		
1	12,3	In der Lanke dagegen:	
2	10,7	m 0	t 11,5
3	10,5	1	11,5
4	10,5	3	11,5
5	10,2	2,8	11,5

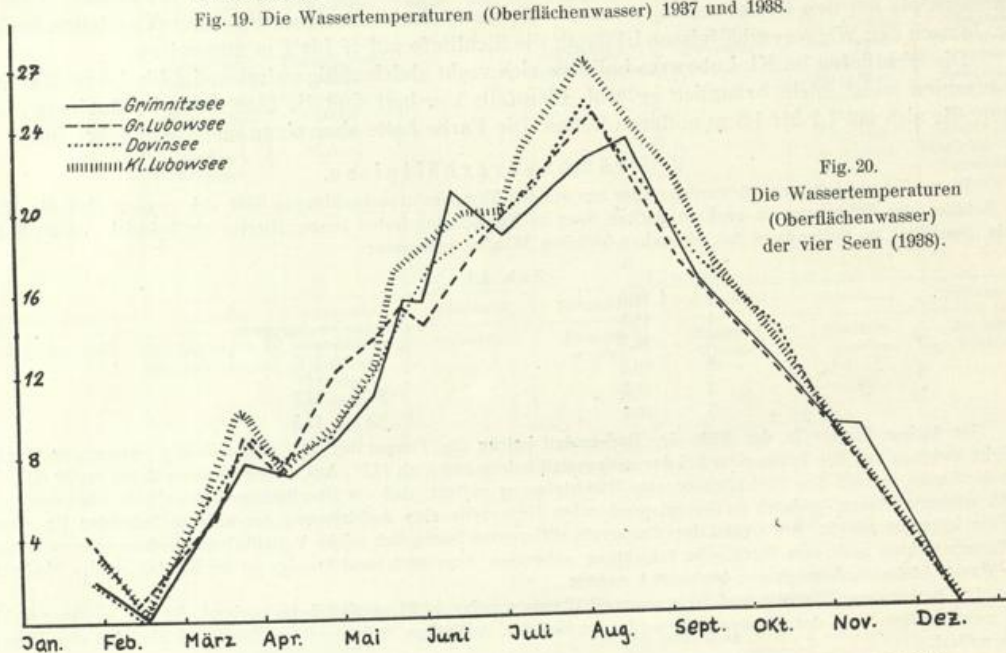
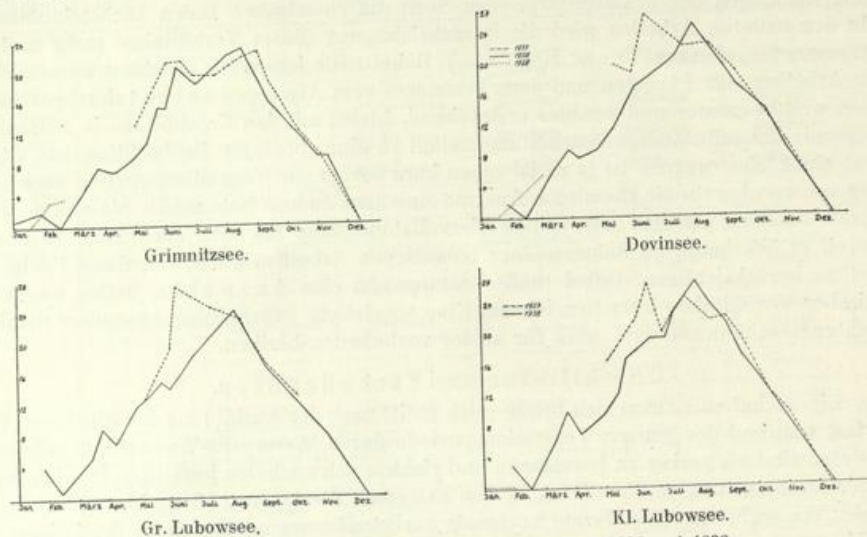
Im flachen Wasser in der Nähe der Badeanstalt betrug die Temperatur 13°. Gegen Mittag sprang der Wind in westliche Richtung um. Die Temperatur bei der Badeanstalt betrug nur noch 11,9°. Aus diesen wenigen Daten ergibt sich, daß durch die Lanke je nach den Verhältnissen eine Rundströmung auftritt; daß die Oberflächenschichten (die wärmeren) eine Abdrift erfahren können, wodurch an der entsprechenden Gegenseite eine Aufströmung der unteren Schichten (in diesem Falle die kälteren) eintritt. Auf Grund der Temperaturdifferenzen lassen sich solche Verhältnisse nur dann erkennen, wenn die Wasserschichten noch eine thermische Schichtung aufweisen. Aber auch sonst konnten an der Einstellung der Fischnetze unter Wasser Strömungsbewegungen beobachtet werden.

Die Beziehungen Plankton und Strömungsverhältnisse wurden nicht speziell berücksichtigt. Es wurde dieser Faktor durch zweckmäßige Wahl der Stationen (Seemitte) verkleinert. Auffällige Strömungsbeflüssungen sind bei den Wasserblüten notiert.

¹⁾ Die Zahlentabellen zu den folgenden graphischen Darstellungen sind aus drucktechnischen Gründen hier nicht aufgeführt worden. Sie sind in der Bibliothek des Botanischen Gartens und Museums in Berlin-Dahlem hinterlegt.

3. Temperaturverhältnisse.

Bei dem Vergleich der Temperaturen der vier Seen ergibt sich allgemein das reziproke Verhältnis der Seegröße zur Temperaturhöhe. Der Kl. Lubowsee erreicht die maximale beobachtete Tem-



peratur von $26,7^{\circ}$ am 1. August 1938. Er eilt auch allen anderen Seen besonders im Frühjahr voraus. Der Gr. Lubowsee und der Dovinsee nehmen eine Mittelstellung ein, während der Grimmnitzsee „nach-

hinkt“. Für das Jahr 1937 gelten ähnliche Tatsachen. Im Kurvenverlauf fällt besonders das voreilige Ansteigen im übernatürlich warmen Monat März auf, dem ein deutliches Absinken im April antwortet (Fig. 19, 20). Bekanntlich herrschten im März des Jahres 1938 ganz abnorme Witterungsverhältnisse, auf die auch alle meteorologischen Stationen hingewiesen haben. Eberswalde berichtet, daß der März um $4,5^{\circ}$ für das Gebiet zu warm war. Auch der November 1938 war zu warm. Im Beobachtungsjahr 1937 war die Höchsttemperatur schon zwei Monate eher erreicht worden und die Andeutung eines zweiten Temperaturmaximums vorhanden. In beiden Wintern sank die Temperatur längere Zeit unter den Gefrierpunkt, so daß die Seen zufroren. Die kleinen Seen in geschützter Lage froren zuerst zu, der Grimnitzsee „hinkte“ auch hier wieder nach.

Die Temperaturschichtung konnte, außer im Gr. Lubowsee, deutlich verfolgt werden.

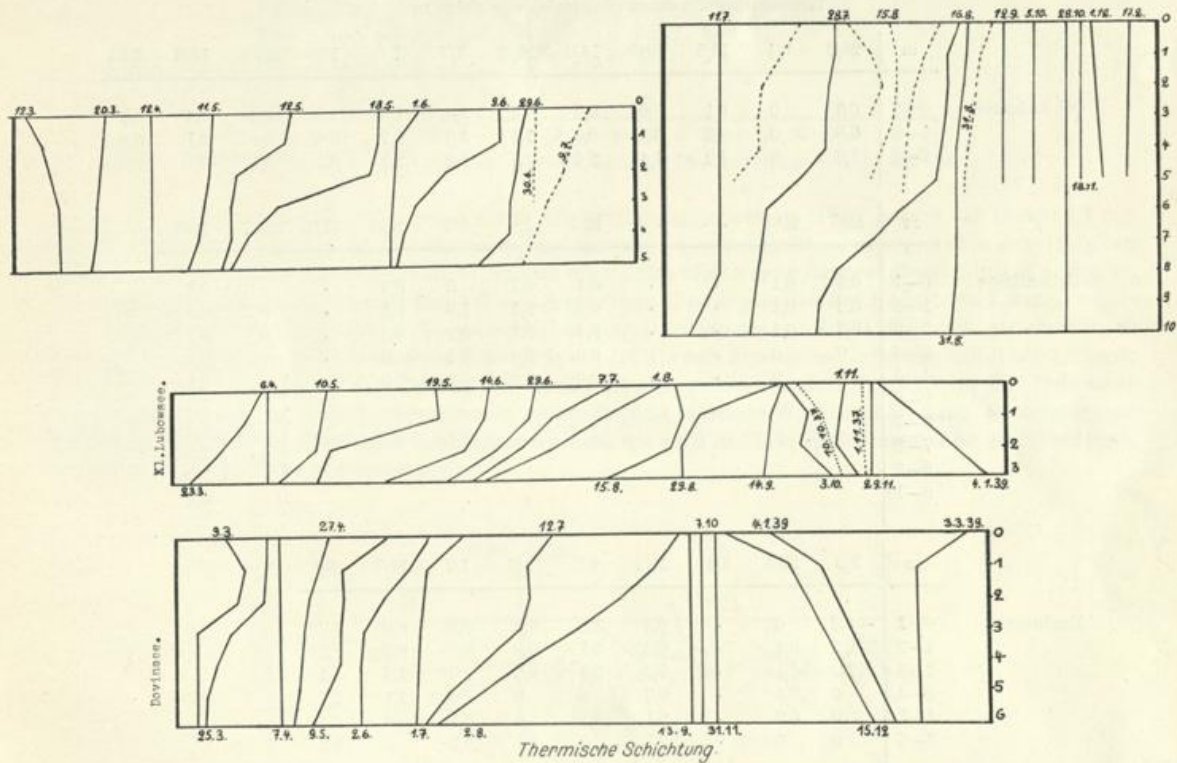


Fig. 21. Temperaturschichtung im Grimnitzsee, Kl. Lubowsee und Dövinsee (1938—1939).

Nach dem Abtauen des Eises wird die Winterstagnation recht schnell beendet, da in den flachen Gewässern leicht der Temperatursausgleich erfolgt. Und schon früh im März sind die Anfänge einer thermischen Schichtung zu erkennen, aber die stürmischen Winde können die ersten Anfänge recht schnell beseitigen. So wurden z. B. um den 12. 4. 1938 herum die ersten Anfänge der thermischen Schichtung verwischt. In dieser Jahreszeit können auch noch durch Nachfröste an der Oberfläche Abkühlungen erfolgen, wie es der Dövinsee am 9. 3. 1938, der Grimnitzsee am 12. 3. 1938 zeigen. Ebenso sind im März auch oft noch in Ufernähe Eisbildungen über Nacht möglich, die bis zu einer Stärke von über $\frac{1}{2}$ cm betragen können. Tagsüber bei höherem Sonnenstand tauen diese schnell ab, und es können sogar kleine Schichtungen entstehen (Dövinsee 3. 3. 1939). Mit dem Abklingen der Nachfröste, die 1938 sogar noch im Mai gemeldet wurden, bekommt dann die thermische Schichtung ein stabileres Gepräge. Im August ist sie dann im Grimnitzsee, Dövin- und Kl. Lubowsee recht deutlich ausgebildet (Fig. 21).

Im September hatte die Sommerstagnation ihr Ende erreicht. Es folgte die Herbstzirkulation. In den mehr windexponierten Seen trat die Zirkulation sofort ein (13. 9.; 12. 9.; 7. 10.; 5. 10.), während im Kl. Lubowsee die Zirkulation langsamer vonstatten ging (14. 9. u. ff.).

Unter dem Eise herrscht dann die Winterstagnation. Für den Gr. Lubowsee gelten recht gestörte Verhältnisse aus bereits genannten Gründen. Meist war das Wasser bis zum nahen Grunde gleichmäßig erwärmt; s. auch unter Phytoplankton.

Die unklaren Verhältnisse der thermischen Schichtung, die auf die windexponierte Lage und die geringe Tiefe zurückzuführen sind, zeigt die beigegebene Tabelle (12).

Im Kl. Lubowsee tritt recht schnell eine Durchwärmung bis 2 m Tiefe ein (23. 3.; 10. 5.; 14. 6. u. ff.). Bei sehr starker Erwärmung zeichnen sich die Fälle wie am 19. 5.; 7. 7. Im Dovinsee läßt sich mit Ausnahme der Störung am 1. 7. vom 9. 5. bis 2. 8. ein Absinken der Sprungschicht erkennen. Ähnlich unregelmäßig werden die Sprungschichtverhältnisse durch die bevorzugte Lage zum Winde im Grimnitzsee beeinflußt. In diesem Verhalten zeichnen sie sich als Flachseen (Tab. 12).

Tab. 12.
Temperaturdifferenzen (Beispiele) von Meter zu Meter.

	m	23/3	6/4	10/5	19/5	14/6	29/6	7/7	1/8	15/8	29/8	14/9	3/10
Kl. Lubowsee	0—1	0,6	0	0,1	0	0,2	0,2	2,0	1,9	2,6	0,2	0,4	0,7
	1—2	0,8	0	0,2	3,5	0,6	1,1	1,0	1,7	0,6	0,4	0,1	0,2
	2—3	1,0	0	1,2	1,4	2,6	1,7	1,6	2,1	0,1	2,1	0,1	0,9
	m	12/3	20/3	· ·	· ·	18/5	1/6	9/6	29/6	11/7	28/7	16/8	
Grimnitzsee	0—1	0,5	0,1	·	·	0,1	0,7	0	0,5	·	0	0,3	
	1—2	0,2	0,1	·	·	0,2	0,1	1,9	0,1	·	0,2	0,4	
	2—3	0,3	0,1	·	·	3,1	0,1	0,9	0,2	·	0,1	0,1	
	3—4	0	0	·	·	0,9	0,0	0,4	0	·	0	0,1	
	4—5	0	0	·	·	0,6	0,05	0,2	0	·	2,0	1,3	
	5—6											0,8	
	6—7										0,4	1,2	
	7—8											1,0	
	8—9											0,1	
	9—10												0,1
	m	9/3	25/3	7/4	26/4	9/5	2/6	1/7	12/7	2/8			
Dovinsee	0—1	-0,5	0	·	0,2	1,5	0,6	0,9	0,8	1,7			
	1—2	0,2	0,1	·	0,3	0,1	0,9	0,1	0,2	1,2			
	2—3	1,3	1,1	·	0,2	0,1	0,6	0	1,2	1,4			
	3—4	0	0,4	·	0,2	0	0	0	1,1	1,7			
	4—5	0	0,3	·	0,1	0,9	0	0,1	0,8	2,5			
	5—6	0	0	·	0,1	0	0,1	0,1	0	0,7			

4. Sauerstoffverhältnisse.

Rein zahlenmäßig gesehen, liegen die Sauerstoffverhältnisse im Grimnitz-, Dovin- und Kl. Lubowsee recht dicht beieinander. Der **Grimnitzsee** mit seiner hohen Phytoplanktonproduktion, wobei besonders die sauerstoffzehrenden Blaualgen (*Microcystis*) vorherrschen, erreicht nur durch die windexponierte Lage hohe Werte. Das durchschnittliche Defizit erreicht im Mittel knapp 1 mg/l (Fig. 22). Zweimal wurde eine Übersättigung beobachtet, die auf die starke Wasserbewegung zurückzuführen ist. Beispiele der O₂-Schichtung werden im Zusammenhang mit dem Plankton erörtert (9. 6.; 16. 8.; 28. 10). Während des Hochsommers tritt in 10 m Tiefe ein völliger Sauerstoffschwund ein, womit der eutrophe Charakter (THIENEMANN 1928) des Sees sich ausprägt. Größtes notiertes Sauerstoffdefizit betrug unter Eis 2,5 mg/l.

Wenn man bedenkt, daß der **Dovinsee** windgeschützt liegt und den Charakter eines „tiefen Sees“ trägt, so erfahren die im Verhältnis hohen Sauerstoffwerte im Oberflächenwasser eine andere Zuordnung. Fehlt doch im Dovinsee eine ständige Vegetationsfärbung durch die Blaualgen (*Microcystis*). Nennenswerte Algenwatten konnten auch nicht beobachtet werden. Unter diesen Verhältnissen gesehen, erscheint

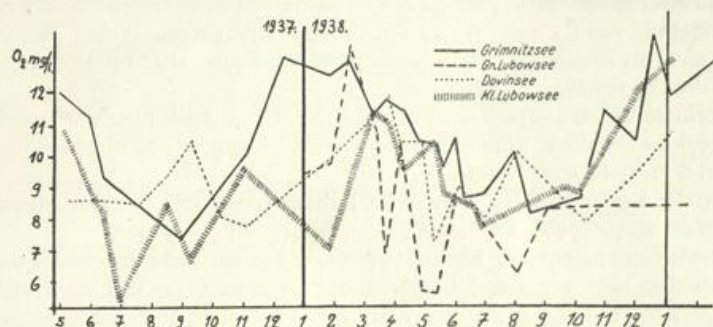


Fig. 22. Die Sauerstoffverhältnisse der vier Seen im Oberflächenwasser 1937 und 1938.

der Dovinsee sauerstoffreich. Nur einmal wurde Übersättigung notiert; im Mittel betrug das Defizit 1,7 mg. Eine O_2 -Schichtung war nur in den Monaten Juni bis August zu beobachten, wobei aber in der Tiefe ein völliger Schwund (2,6 mg/l) nicht auftrat, so daß dieser See oligotrophe Sauerstoffverhältnisse andeutet. Die Herbstzirkulation setzte recht schnell ein. Unter dem Eise zeigte sich das Defizit von 3,8 mg.

Das ärmliche Phytoplankton, im wesentlichen nur *Desmidiaceen*, erklärt die recht gleichmäßigen Sauerstoffverhältnisse im **Kl. Lubowsee**. Übersättigung fehlt; recht konstantes Defizit im Mittel um 1,7 mg/l; Ausnahme unter Eis mit 6,7 mg Defizit. Die Löslichkeitskurve des Sauerstoffs wird im Kl. Lubowsee vom Plankton kaum verändert, ebensowenig durch die fast fehlende Windbeeinflussung. Es konnte eine Schichtung von Mai bis September beobachtet werden, die in 3 m Tiefe in Schlammlage einen völligen Schwund erreichte (Blaualgenscheiden).

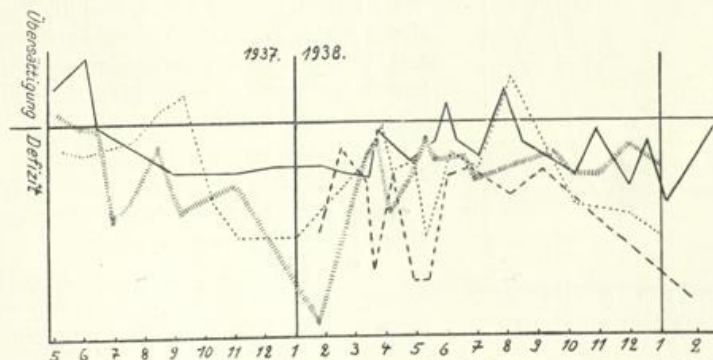


Fig. 23. Das Sauerstoffdefizit der vier Seen im Oberflächenwasser 1937 und 1938.

Der **Gr. Lubowsee**. Entsprechend den abwechselnd stagnierenden und fließenden Wasser-, kombiniert mit stark wechselnden Vegetationsverhältnissen, erklären sich die starken Schwankungen. Bei niedrigen Wasserständen mit nahem Celluloseschlamm und gleichzeitiger wechselnder Erwärmung können hohe Defizite erreicht werden (bis zu 5 mg/l). Desgleichen laufen die Kaliumpermanganatwerte auch sehr unregelmäßig (s. dort).

5. Die p_{H} -Verhältnisse (im freien Wasser).

Die beobachteten p_{H} -Werte im **Grimnitzsee** bewegen sich zwischen 8,5 und 7,0 und stimmen damit mit dem von HÖLL beobachteten Wert von 7,4 überein¹⁾. In den Sommermonaten mit reichem Cyanophytenplankton stieg das p_{H} um 0,5—0,7 Einheiten. Am 16. 8. konnte eine p_{H} -Schichtung beobachtet werden, die von zwei zu zwei Meter um 0,1—0,2 Einheiten betrug. Von der Oberfläche bis zur Tiefe von 10 m stellte sich eine Differenz von 8,2 nach 7,3 p_{H} ein. Größere Schwankungen sind wegen der guten Pufferungsverhältnisse nicht zu erwarten. Abweichende p_{H} -Werte finden sich am Ufer z. B. in den Wasserblütenbecken, die dort zu erwähnen sind.

Für den **Dovinsee** liegen die p_{H} -Verhältnisse sehr ähnlich. Auch hier werden die engen Grenzen zwischen 7,0 und 8,0 p_{H} gehalten. Eine nennenswerte Schichtung wurde nicht beobachtet. Sie war am 2. 6. mit 0,4 p_{H} bei 6 m Tiefe angedeutet.

Die Reaktion der freien Wasserstellen im **Gr. Lubowsee** fallen recht verschieden aus; in den großen Algenfladen herrschen oft ganz abweichende Verhältnisse (Faulprozesse).

Eine Sonderstellung nimmt der **Kl. Lubowsee** ein, der ein recht konstantes p_{H} von 6 führt. Die Schwankungen belaufen sich nur von 5,8—6,1 p_{H} . Im völligen Gegensatz dazu steht der von HÖLL beobachtete Wert, der am 9. 9. 1926 ein p_{H} von 7,3 notierte. Mit einer Ausnahme, die später noch erörtert wird, habe ich im freien Wasser ein solch hohes p_{H} nicht feststellen können. Die Ausnahme bezieht sich auf kleine *Utricularia*-Tümpel, die in einem bestimmten Stadium ein p_{H} von 7,5 hatten und auch nur in einer bestimmten Schicht. Im Gegensatz zu den anderen Seen, die als alkalisch zu bezeichnen sind, gehört der Kl. Lubowsee in die mittlere saure Reihe.

6. Die Kalkverhältnisse.

Im **Kl. Lubowsee** ist kein Kalkgehalt nachweisbar.

Der **Grimnitzsee** weist den größten Kalkgehalt auf, der sich innerhalb des mesotrophen Intervalles (25—100 mg/l) bewegt. Es folgen **Dovinsee** und **Gr. Lubowsee**, die sich auch in gleichen Grenzen halten. Die biogene Entkalkung kommt im Grimnitzsee deutlich zum Ausdruck, die aber hier recht spät erreicht wurde. Dies mag an den außergewöhnlichen Witterungsverhältnissen gelegen haben, weil die Vegetation gut einen Monat später wegen des kühlen April des Jahres 1938 sich erst voll entwickelte. Es erscheinen ja auch die Temperaturkurven im Vergleich von 1937 zu 1938 um einen Monat verschoben (vgl. Fig. 19).

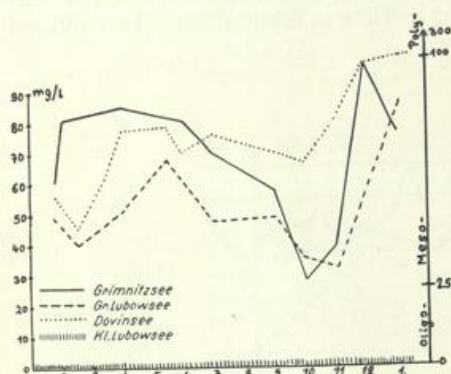


Fig. 24. Der Kalkgehalt der vier Seen 1938.

Der **Dovinsee** zeigt diesen Vorgang weniger deutlich, da seine gesamte Vegetation auch weniger entwickelt ist. Aus den schon oft genannten Gründen erscheinen die Vorgänge im **Gr. Lubowsee** verwischt.

Die notierten Werte von HÖLL im **Kl. Lubowsee** 0,0 mg/l und für den Grimnitzsee 69,3 mg/l am 9. 9. 1926 fügen sich recht gut in das Spektrum ein.

7. Das Säurebindungsvermögen.

Eng im Zusammenhang mit dem Kalkgehalt steht das Säure-Bindungs-Vermögen (= Alkalinität = Alkalität in der älteren Literatur) angegeben durch den Verbrauch in ccm einer n/10 Salzsäure in 100 ccm Untersuchungswasser.

¹⁾ HÖLL hat in seiner Arbeit über die Peridineen vom Grimnitzsee und Kl. Lubowsee nur einige vereinzelte chemische Daten genannt, die ich in Erwähnung ziehe.

Das SBV. zeigt die Mengenverhältnisse von Kalk- und Magnesiumsalzen an und läuft etwa parallel der Kurve des Kalkgehaltes (Fig. 25). Grimmnitzsee und Gr. Lubowsee zeigen auch hier wieder das Absinken im September und Oktober, während der Kl. Lubowsee sich um 0 bewegt. HÖLL gibt für den Grimmnitzsee den sehr hohen Wert 3,2 an, desgleichen für den Kl. Lubowsee 0,6! Weder im Grimmnitzsee noch im Kl. Lubowsee sind in den Beobachtungsjahren solche Werte aufgetaucht.

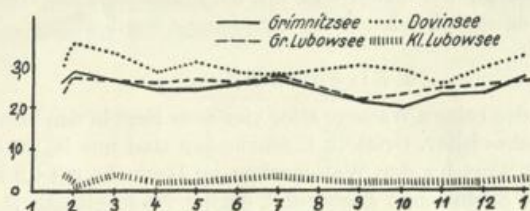


Fig. 25. Die SBV.-Werte der vier Seen.

Die Härtegrade und die Bicarbonatkohlensäure ergeben sich rechnerisch aus den SBV.-Werten, stellen also eine Funktion des SBV.-Wertes dar, so daß auf die Darstellung verzichtet werden kann. Nach OHLE (1939) gibt der SBV.-Wert die fischereiliche Bewertung eines Sees an. Er definiert

- SBV. über 1,3 fischereilich gut
- 0,5—1,3 fischereilich wenig gut
- unter 0,5 fischereilich nicht brauchbar, scheiden aus.

Der Kl. Lubowsee bekäme also das Resultat: fischereilich nicht brauchbar.

In diesem Zusammenhange mögen hier kurz die Fischbestände der vier Seen aufgeführt sein.

Der Fischbestand.

Nach ECKSTEIN 1908.

Dövinsee: Barsch, Zander, Schleie, Plötze, Blei, Hecht.

Grimmnitzsee: Barsch, Zander, Quappe, Karausche, Schleie, Rotfeder, Plötze, Stint, Ukelei, Blei, Güster, Wels, Hecht, Aal.

Gr. Lubowsee: Quappe, Karpfen, Schleie, Rotfeder, Blei, Güster, Moräne, Wels, Hecht, Krebs.

Kl. Lubowsee: Barsch, Karausche, Schleie, Plötze, Blei, Hecht.

Heutige Verhältnisse: 1939.

Dövinsee (Fischermeister KRANCIOCH): Plötze, Hecht, Schleie, Blei, Rotfeder, Kaulbarsch, Krebs.

Grimmnitzsee (Fischermeister ORTO): Aal, Hecht, Blei, Schleie, Plötze, Rotfeder, Barsch, Ukelei, Güster, Kaulbarsch, Stint.

Gr. Lubowsee (Fischermeister ORTO): Aal, Hecht, Schleie, Plötze, Rotfeder, Barsch, Güster, Kaulbarsch, Karausche.

Kl. Lubowsee: (Fischbestand äußerst gering!) Aal, Krebse, Plötze, Rotfeder, Schleie, Hecht.

8. Chloride und Sulfate.

Die Chloride im Grimmnitz-, Dövin- und Gr. Lubowsee zeigen nur geringe Schwankungen; sie liegen im mittleren Bereich des mesotrophen Standards, während der Kl. Lubowsee im Chloridgehalt sich oligotroph verhält.

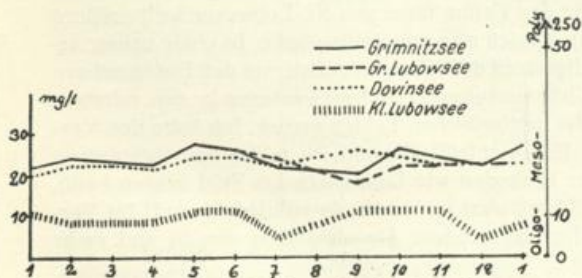


Fig. 26. Der Chloridgehalt der vier Seen 1938.

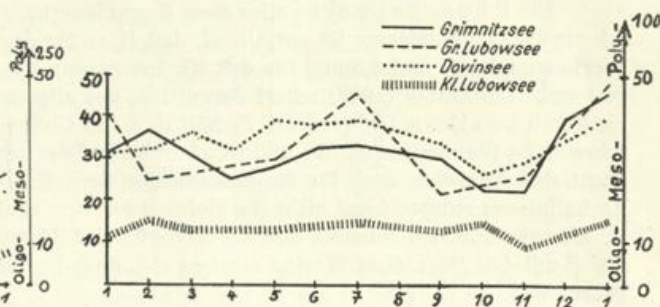


Fig. 27. Der Sulfatgehalt der vier Seen 1938.

Größere Schwankungen zeigen die Sulfate. Wie beim Chloridgehalt, übersteigt der Kl. Lubowsee kaum die oligotrophe Stufe und bleibt recht gleichmäßig. Die drei anderen Seen halten den mesotrophen Bereich, von denen sich der Dovinsee durch den größten Sulfatgehalt auszeichnet. Über die Beziehung des Sulfatgehaltes und Fehlen der *Microcystis*-Arten siehe beim Plankton. Der von HöLL notierte Wert von 8 mg im Kl. Lubowsee erscheint mir äußerst fraglich, denn er findet im Grimnitzsee ebenfalls 8,3 mg. Unterscheidet sich aber doch der Kl. Lubowsee sonst von allen anderen! Oder sind die Wasserproben nicht an entsprechenden Orten entnommen worden?

9. Eisen und Mangan.

Der Eisengehalt des reinen Wassers aller vier Seen liegt in den höchsten Werten um 0,1 mg/l. Oft ist der Gehalt kaum nachweisbar. Größere Eisenmengen sind nur im Welsegraben notiert worden, 1 mg/l, und ein ebensolcher Wert für den Welsegraben am Dovinsee mit 0,9 mg (s. S. 106). Der Mangangehalt ist, wie durch Stichproben angedeutet, gering. Nachweisbare Mengen sind nur im Dovinsee angetroffen worden. Der Gr. Lubowsee dagegen zeigte nur in Ufernähe während der Eisbedeckung Spuren des Elementes (Tab. 13, 14).

Tab. 13.
Eisengehalt (mg Fe/l).

	24/1	14/2	11/3	4/4	16/5	1/6	1/7	2/9	1/10	1/11	Höll 1926.9.
Grimnitzsee	0,1	0,1	—	0,1	0,1	sp.	0,1	0,1	0,1	0	0,3
Gr. Lubowsee	0,1	sp.	—	0,2	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0	
Dovinsee	sp.	sp.	0,1	0,1	sp.	0	0	sp.	sp.	0	
Kl. Lubowsee	0,1	0,2	sp.	0,1	0,1	0	0,3	0,1	sp.	0	1,68

Tab. 14.
Mangangehalt (mg Mn/l).

	1/10	1/11	4/1
Grimnitzsee	sp.	0	0
Gr. Lubowsee	0	0	0,1
Dovinsee	0,25	0,1	0
Kl. Lubowsee	0	0	0
Neuer Graben	0	0	0
Welse-Graben	0	sp.	0

10. Phosphate.

Die Phosphatwerte aller Seen liegen innerhalb der Oligostufe; die Mengen pendeln um 0,1 mg/l P_2O_5 . Wiederum ist auffallend, daß HöLL für den Grimnitzsee und Kl. Lubowsee weit größere Werte angibt (1,0 und 0,8 mg! für den Kl. Lubowsee), die ich nie angetroffen habe. In einer neuen Arbeit weist LOHAMMAR (1938) scharf darauf hin, daß allgemein der Phosphatgehalt von den Untersuchern zu hoch bestimmt worden ist. Er hält u. a. die Untersuchungsergebnisse GESSNERS in den schwedischen Seen für wertlos (S. 79) und führt dieses auf die methodischen Fehler zurück. Ich habe den Verdacht, daß Ähnliches auch für die untersuchten Seen HöLLS zutrifft. Obwohl ich leider den technischen Verhältnissen entsprechend nicht die gleichen exakten Methoden wie LOHAMMAR ins Feld führen kann, sei hier ausdrücklich bemerkt, daß die Werte 0,2 und 0,1 mg eher zu hoch als zu niedrig sind! Im Vergleich mit den HöLLschen Werten ergeben sich doch immerhin schon Abweichungen von 50 und mehr Prozenten.

Andere Lokalitäten mit sicheren höheren P_2O_5 -Werten werden an entsprechender Stelle diskutiert.

11. Ammoniak, Nitrate, Nitrite.

Der Ammoniakgehalt ist in allen vier Seen nur sehr gering. Im Grimnitzsee tauchte nur dreimal der Gehalt von 1 mg auf; ähnliche Verhältnisse herrschen im Dovinsee. Etwas mehr war im Kl. Lubowsee festzustellen. Im Gr. Lubowsee machte sich unter dem Eise ein erhöhter NH_3 -Gehalt bemerkbar. Nitrite waren nur in Spuren nachweisbar, ebenso die Nitrate. Die Höllschen Werte sind ähnlich, mit Ausnahme von N_2O_5 , wo für den Grimnitzsee 3 mg! angegeben werden. Höhere Werte für NH_3 , N_2O_5 und N_2O_2 liegen im Welsegraben vor (s. Tab. 15).

Tab. 15.
Welsegraben Grimnitzsee.

ph	6	6,5	7,1
Cl	18,0	32,0	24,0
DH.	6,2	7,8	6,5
SBV	2,2	2,8	2,3
ges. H.	8,1	8,7	9,2
CaO	60,0	65,9	63,0
KMnO_4	82,0	75,7	75,5
Fe	1,0	0,3	0,1
NH_3	0,4	—	—
N_2O_5	0,1	—	—
N_2O_2	4,0	—	—
Leitf.	329	—	—
SO_4	48,0	70,0	57,6
P_2O_5	0,2	1,0	—
	24. 1. 38	1. 6. 38	1. 11. 38

12. Leitfähigkeit und Salzgehalt.

Leitfähigkeit und Salzgehalt gibt gewissermaßen eine Gesamtübersicht der bisher besprochenen Elektrolytverhältnisse. Dabei kommt klar zum Ausdruck, daß der Dovinsee die höchsten Werte erreicht; es folgen Gr. Lubowsee, Grimnitzsee, während der Kl. Lubowsee ganz abfällt. Beim Welsegraben erklärt sich der höhere Wert durch die ständige Zufuhr an gelösten Stoffen während seines Laufes durch die Ortschaften (Tab. 16). Jedoch fällt die zugeführte Elektrolytmenge für den Grimnitzsee in seiner Gesamtheit kaum ins Gewicht. Nur im engen Bereich der Mündung machen sich im Sommer diese Einflüsse in der Algenvegetation geltend (*Enteromorpha* siedelt sich vornehmlich

Tab. 16.
Leitfähigkeit und Salzgehalt der Gewässer.

		Ω	$k_{18} \cdot 10^6$	Salzgeh.
Kl. Lubowsee	1. 10. 38.	3 600	5,0	3,7
	1. 11. 38.	3 300	5,4	4,1
Dovinsee	1. 10. 38.	520	394,0	261,75
	1. 11. 38.	540	335,0	250,0
Gr. Lubowsee	1. 10. 38.	600	302,0	226,5
	1. 11. 38.	570	317,0	237,0
Grimnitzsee	1. 10. 38.	650	265,0	198,7
	1. 11. 38.	600	302,0	226,5
Neuer Graben	1. 10. 38.	600	302,0	226,5
Welsegraben	1. 11. 38.	550	329,0	264,75

Salzgehalt = $K_{18} \cdot 0,75$. Dieser Wert stellt einen Erfahrungsfaktor dar, der sich aus einer großen Reihe von Gewässeruntersuchungen ermittelt hat (Landesanstalt). Obwohl dieser Wert nicht als absolut zu werten ist, bietet er doch Vergleichsmöglichkeiten.

in diesem Gebiete an). — Daß der Dovinsee mit seiner Gesamtsalzmenge hervorrangt, mag in den bereits erwähnten geologischen Verhältnissen begründet sein. In unmittelbarer Nähe stehen ja lehmige, tonige, mergelige Sedimente an. Da die Ufer steil einfallen und die Röhrichte (Seespiegel) unmittelbar in den Buchenwald übergehen, können so die Elektrolyte ungehindert durch Sickerwässer dem See zugeführt werden. Am Kl. Lubowsee dagegen werden solche Sickerwässer aus den schon armen humösen Sanden noch durch *Sphagneten* filtriert. — Die engen Beziehungen von Grimnitzsee und Gr. Lubowsee sind wieder durch die Verhältnisse des Neuen Grabens gegeben. Die einzige Zufuhrquelle für die üppige Vegetation des Gr. Lubowsees ist nur der Graben, da die moorigen umliegenden Wiesen, die teilweise schon mit *Sphagneten* besiedelt werden, andere Zuflüsse absperren.

13. Der Kaliumpermanganatverbrauch.

Er ist ein Maß für die Reinheit der Gewässer an organischen Substanzen. Von allen vier Seen fällt der Dovinsee auf, da er die Mitte der Oligo- und Mesostufe hält. Es sind hier folgende Beziehungen zu beachten: Der verhältnismäßig hohe Gehalt an Elektrolyten, von denen besonders Sulfate und Kalk bezeichnend sind (s. Geologie), unterdrückt die Blaualgenentwicklung des Planktons (*Microcystis*) zugunsten der Diatomeen; daher werden nur wenig oxydable Stoffe im Plankton gebildet.

Im **Grimnitzsee** wird zeitweilig das $KMnO_4$ -Spektrum polytroph, da hier im Frühsommer eine starke Entwicklung des Phytoplanktons einsetzt mit besonderer Häufigkeit von *Microcystis*, *Aphanizomenon*, *Lyngbia*, *Oscillatoria*. Zu dieser Zeit wird fast die Polystufe erreicht; gleichlaufend mit der biogenen Entkalkung und dem Abklingen der Planktonschizophyceen im Herbst sinkt der $KMnO_4$ -Wert ab. Der von HÖLL notierte Wert am 9. 1926 stimmt hier gut überein.

Ausgeglichen sind die $KMnO_4$ -Verhältnisse im **Kl. Lubowsee**, was durch das Fehlen sämtlicher Wasserblüten erklärt ist. Die hohen Werte im Frühjahr deuten auf Zersetzungerscheinungen der Ufervegetation, die mit dem Ende der Eisverhältnisse sofort in Gang kommt.

Für den **Gr. Lubowsee** sind wieder die Beeinflussungen des Neuen Grabens maßgebend. Besonders unter Eis kann der $KMnO_4$ -Wert ganz erheblich ansteigen. Durch Eisgang, Windbewegung und Frischwasserzuführung durch den Neuen Graben können die Verhältnisse behoben werden.

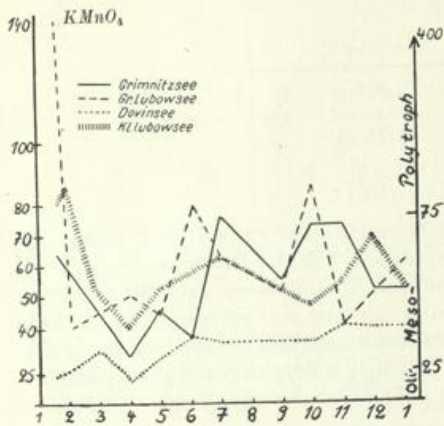


Fig. 28. Kaliumpermanganatverbrauch.

den. Mit dem Aufkommen der Vegetation und der damit verbundenen Stagnierung sowie Temperaturerhöhung werden dann wieder polytrophe Verhältnisse geschaffen. Die Unregelmäßigkeit zeichnet wieder den Lubowsee aus.

E. Zusammenfassende Übersicht.

Der **Grimnitzsee** ist ein stark windexponiertes, großes Flachgewässer mit außerordentlich flachen Uferböschungen. Schichtungsverhältnisse werden allgemein nur schwach gezeichnet. Die 10-m-Stelle reicht gerade noch aus, um die für einen eutrophen See bezeichnenden Sauerstoffverhältnisse einstellen zu lassen. Eisen, Mangan, Phosphate, Nitrate und Nitrite sind im oligotrophen Spektrum, Kalk, Chloride, Sulfate im mesotrophen Standard vorhanden. Der $KMnO_4$ -Verbrauch wird durch die starke Blaualgenentwicklung zeitweise polytroph, trotzdem werden durch die starke Wellenbewegung des Sees hohe Sauerstoffwerte erreicht. — Der **Gr. Lubowsee**, mit seiner geringen Tiefe und ohne jegliche Uferböschung, stellt in seinem Verlandungsstadium einen Weiher dar. Außer den Sauerstoff- und $KMnO_4$ -Verhältnissen führt er dieselben Elektrolytstandarde wie der Grim-

nitzsee. Durch die Verhältnisse des Neuen Grabens, der üppigen Vegetation und der damit verbundenen starken Faulprozesse, unterliegen Sauerstoff- und Permanganatverbrauch (oxydable Substanzen) stark wechselnden Schwankungen. — Durch die geologischen Verhältnisse erhält der **Dovinsee** den Charakter eines „tiefen“ Sees. In der Sauerstoffkurve werden die Verhältnisse noch ganz schwach angedeutet. Die verhältnismäßig steilen Ufer bedingen nur eine schmale Ufervegetationszone. Von allen Seen führt er die höchsten Sulfatmengen und die niedrigsten Werte für den $KMnO_4$ -Verbrauch (oligotrophe Grenze). — Der **Kl. Lubowsee**, inmitten von humösen Sanden eingebettet, befindet sich im Stadium der *Sphagnum*-Verlandung. Seine Elektrolytverhältnisse sind durchgehend oligotroph. Der Kalkgehalt ist nicht nachweisbar. Während die drei ersten Seen fischereilich nutzbar sind, sind die Verhältnisse im Kl. Lubowsee als schlecht zu bezeichnen.

Tabelle 17.

	Grimnitzsee	Gr. Lubowsee	Dovinsee	Kl. Lubowsee
1. pH -Verhältnisse	mittl. Alkalität	mittl. Alkalität	mittl. Alkalität	mittl. Azidität
2. Kalkgehalt	mesotroph	mesotroph	meso-/polytroph	nicht nachweisbar
3. fischereiliche Nutzung	+	+	+	—
4. SBV-Wert	über 1,3	über 1,3	über 1,3	unter 0,5
5. Chloride	mesotroph	mesotroph	mesotroph	oligotroph
6. Sulfate	mesotroph	mesotroph	mesotroph	oligotroph
7. Eisen und Mangan	oligotroph	oligotroph	oligotroph	oligotroph
8. Phosphate	oligotroph	oligotroph	oligotroph	oligotroph
9. Leitf. (u. Salzgeh.) k_{15}	283	309	364	5,2
10. $KMnO_4$ -Verbrauch	mesotroph, zeitweilig polytroph	mesotroph, oft polytroph	oligotroph, zeitweilig die mesotrophe Stufe erreichend	mesotroph
11. Sauerstoff (Kurve während der Sommerstagnation)	eutroph	stark wechselnd (Weiher)	schwach oligotroph	in Schlammnähe Schwund
12. Seetypus nach den produktionsbiologischen Verhältnissen (Flora und Fauna)	eutroph	eutroph	eutroph	oligotroph (wird sich zu einem humösen See entwickeln).
13. Morphologie	Großes Flachgewässer, ausgesprochen windexponiert.	Kleingewässer, stark in Verlandung begriffen (Weiherstadium).	Kleingewässer, dem Charakter nach als „tief“ anzusprechen	Kleingewässer, windgeschützt
14. maximale Tiefe	10 m	1—2 m	6 m	3 m

1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Trophiestufen nach HÖLL + NAUMANN
 3 Gruppierung nach OHLE
 11 für den Grimnitzsee und Dovinsee nach THIENEMANN.

II. Vegetation des Grimnitzsees.

A. Wind und Eis als gestaltender Faktor der Vegetation.

Die unterschiedliche Größe der Seen hat eine verschiedene Beeinflussung der Ufervegetation durch Wind und Eis zur Folge. Im Herbst, wenn der erste der beiden Faktoren seine höchste Tätigkeit entfaltet, hält ihm nur ein Teil des Geleges, wie der Fischer die gesamte Ufervegetation vortrefflich bezeichnet, stand. *Acorus*, *Cicuta*, *Nuphar*, *Nymphaea* und *Potamogeton* sind von der Oberfläche verschwunden. Nur die widerstandsfähigen Halme von *Phragmites* bleiben lange erhalten. *Scirpus* und *Glyceria* werden leicht zerknickt; wenn im November und Dezember das Rohr seine Blätter abgeworfen hat und die Rohrernte beginnt, ist das brüchige *Scirpus* meist schon zerfallen. Nur die Stümpfe ragen noch bis zur Wasseroberfläche.

Die stürmischen Winde verursachen auf der großen Fläche des Grimnitzsees einen ganz beachtlichen Wellengang, der auch das im Verfall begriffene Gelege stark lichtet. Von der submersen Vegetation bleibt fast gar nichts mehr übrig. Die *Typha*-Bestände bilden mit ihren geknickten Blattspreiten und zerfetzten Fruchtständen den trostlosen Winteraspekt. Dazu gesellen sich große Drifthaufen von *Phragmites*-Halmen.

Was Wind und Wellen nicht abtragen konnten, besorgt das Eis um so gründlicher. Dabei ist entscheidend, ob eintretender Frost mit scharfem Wind sich paart. Bei Windstille und Frost friert die Wasseroberfläche schnell zu, und eine erosierende Wirkung kommt nicht zustande. Aber ganz anders ist das Bild, wenn sehr starker Wind und Frost gleichzeitig auftreten. Sinkt die Temperatur bei scharfem Ostwind unter den Gefrierpunkt, so überziehen sich Pfähle, Kähne und das Gelege durch den Sprühregen mit einer Eiskruste. Es entsteht eine Eisbarriere, die schließlich unter der Last der Wellen zusammenbricht. In Ufernähe bildet sich allmählich Eis. Die Brandungswellen verhindern aber eine Eisdeckenbildung. Es entstehen runde Schollen, die durch die Bewegung alles in ihrem Bereiche befindliche Pflanzenmaterial zermalmen (s. Taf. I, 4 u. 5; II, 3). Die Eisschollenbildung nimmt ständig zu und schiebt sich mit großer Wucht gegen das brüchige Gelege. Friert endlich die Wasseroberfläche zu, so hört spontan die abtragende Wirkung auf. Nach dem Abtauen des Eises treiben die großen Stengelfelder zusammen und können, verdichtet mit allerlei Detritus, kleine Wasserstellen abschnüren, die nachträglich verlanden. Solche Driftstellen, oft mehrere hintereinander, finden sich beim Grimnitzer Schützenplatz. Oft beherbergen sie *Eriophorum polystachium*, *Orchis*-Arten und andere bemerkenswerte Formen.

Noch andere Vorgänge können Driftbildungen und Abtragungen hervorrufen. Wenn im Frühjahr verspätet bei Windstille scharfe Nachfröste herrschen, kann die ganze Seefläche über Nacht mit einer 1 cm starken Eisdecke überzogen werden. Im Laufe des Tages kann sie in der Mitte beginnend auftauen, so daß der Wind eine Angriffsfläche bekommt. Treten dann starke Böen auf, so preßt der Winddruck mehrere 100 qm große Eisflächen gegen das Ufer. Der hierbei entstehende Druck kann plötzlich die größten Eisflächen bersten lassen. Die freigewordene Kraft läßt riesige Schollen auf die noch festliegenden ufernahen Eisflächen aufklettern und schiebt sie auf dem Eise gleitend gegen das Ufer. Man hat dann das imposante Schauspiel, daß plötzlich nach einer einherfegenden Böe auf dem Eise große Eisflächen vom See her angewandert kommen. Das klirrende Geräusch berstender Glasscheiben erfüllt die Luft, wenn die großen Eisflächen gegen Pfähle, Barrieren und Uferböschung anlaufen und zersplittern. Je

weiter die Wasserflächen entblößt werden, desto größer wird auch der Wellengang. Schließlich ist alles zu einer Packeisbarriere am Ufer zusammengepfertcht worden, die dort langsam abtaut. Der geschilderte Vorgang kann sich innerhalb einer Stunde abspielen.

Auf den drei anderen Seen kommen solche Kräfte wegen der geringen Größe nicht zur Entfaltung. Der Winter- und Herbstaspekt der Ufervegetation fällt demnach anders aus. In solchen kleinen Seen bleiben noch Teile des *Nupharetums*, wenn auch zum Teil abgestorben, erhalten und noch mehr die widerstandsfähigen Röhrichte und Großseggen. Die geschützte Lage zum Winde lassen die Seen in der ersten Frostnacht zufrieren; jegliche abtragende Wirkung fehlt. Während die Gelege am Grimnitzsee mit einsetzender Vegetationsperiode meist abgeschoren sind und das Licht in voller Stärke die Ufer treffen kann, steht in dem kleinen See noch das nahezu volle Gelege, das die Ufer beschattet¹⁾. Erst im Frühjahr unterliegt es einem langsamen Verfall. So ergeben sich in den Seen die verschiedenen Überwinterungszustände, mit denen die neue Vegetationsperiode ihren Anfang nimmt.

B. Die Makrophyten (Phanerogamen).

Es war nicht beabsichtigt, die Makrophytengesellschaften (Kormophyten) einer kritischen soziologischen Studie zu unterwerfen. Sie wurden vielmehr herangezogen, um das Vegetationsbild in der Gesamtheit zu vervollständigen. Gleichzeitig konnten damit auch die verschiedenen Seetypen, die Entwicklungsgeschichte und die Standorte der „zugehörigen Algengesellschaften“ dargestellt werden. Es schien mir unbedingt notwendig, die Kormophyten gerade deshalb mit einzubeziehen, da doch für ein Gewässer immer das biologische Gesamtbild angestrebt werden soll. — Zur Darstellung benutzte ich die kombinierte Schätzung.

Es bedeuten

- 5 = massenhaft und mehr als $\frac{4}{5}$ des Raumes einnehmend.
 - 4 = sehr reichlich und mehr als $\frac{1}{2}$ des Raumes einnehmend.
 - 3 = reichlich, aber weniger als $\frac{1}{2}$ des Raumes einnehmend.
 - 2 = ziemlich reichlich, aber mit geringer Raumverdrängung.
 - 1 = spärlich und mit geringer Raumverdrängung.
 - + = vereinzelt und mit äußerst geringer Raumverdrängung.
- (Siehe HUECK, BRAUN-BLANQUET, MESSIKOMMER und BUDDE.)

1. Die Erlen-Bestände.

Die *Alnus glutinosa*-Assoziation ist am Grimnitzsee nicht typisch ausgebildet. Längs des Ufers ziehen sich meist Streifen von Erlen-, Weiden- und Wacholdergebüsch hin und leiten schnell in das *Pinetum* über. Solche Ufergebüsch sind ostwärts von Neuen Graben reichlicher. Typische *Aneten* mit *Urtica dioica* u. a. sind nicht vorhanden, da die Ufer alle sandig sind und torfige Substrate fehlen. Betrachtet man die kleinen Erlenbestände, die in der Krautschicht vereinzelt *Phragmites*, *Iris pseudacorus* und *Aspidium thelypteris* aufweisen, so verraten dicht daneben aufgeworfene Maulwurfshügel, daß sich in nächster Zeit diese einzelnen Bestände nicht weiter zu charakteristischen *Aneten* entwickeln werden; das Substrat besteht nämlich aus Sanden mit Muschelschalen (*Dreissensia*, *Unio*) und Schnecken-schalen (*Planorbis*, *Limnea*). Eher ist eine solche Möglichkeit für die Bucht von Alt-Hüttendorf gegeben (s. bei der *Phragmites*-Assoziation). Auch von den kleinen Lehmgruben im Nordwesten beim Leistenhaus, die von Erlen umsäumt werden, ist keine typische Entwicklung zu erwarten. In der Westbucht, der Lanke, wo ausgedehnte torfige Wiesen unmittelbar in die Röhrichtsgesellschaften übergehen, hat die ausgiebige Nutzbarmachung der Wiesen das Aufkommen von Erlengehölzen wohl verhindert.

¹⁾ Vergl. die Abb. Taf. VI, 4 u. 5; VII, 2; VIII, 4; X, 4 u. 6.

2. Das *Scirpeto-Phragmitetum*.
(Die Röhrichtgesellschaft.)

Das *Scirpeto-Phragmitetum* ist die bezeichnendste Ufergesellschaft des Grimnitzsees. Es gibt kaum eine Uferstelle, wo sich diese Gesellschaft nicht findet. Die günstigen Entwicklungsmöglichkeiten sind durch die außerordentlich flache Uferbeschaffenheit gegeben. Durch die beachtliche Breite der Assoziation tritt im Profil eine deutliche Zonierung ein, bei der die *Scirpus*-Komponente oft recht weit in das Wasser vorstößt. Man kann isolierte *Scirpus*-Trupps antreffen, die sich dem freien, bewegten Wasser ent-

Tab. 18.

Aufnahme Nr.	1—6	7—8	9—11
<i>Phragmites communis</i>	+	.	5
<i>Typha latifolia</i>	3	3	1
<i>Acorus calamus</i>	5	.	.
<i>Glyceria aquatica</i>	1	2	+
<i>Nasturtium amphibium</i>	+	.	.
<i>Cicuta virosa</i>	+	+	.
<i>Symphytum officinalis</i>	2	.	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	.	.
<i>Sparganium ramosum</i>	2	.	.
<i>Bulmus umbellatus</i>	1	.	.
<i>Alisma plantago</i>	+	+	.
<i>Scirpus lacustris</i>	1	+	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	.	1
<i>Galium palustre</i>	2	.	.
<i>Equisetum limosum</i>	+	5	.
(Wasserblüte)	3	3	.
Algenwatten	5	5	.
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	+	+	.
<i>Chara ceratophyllea</i>	2	.	.
<i>Polamogeton pectinatus</i>	3	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+
<i>Polamogeton lucens</i>	.	.	+(5)
<i>Nuphar luteum</i>	+	.	.
<i>Lemna minor</i>	.	+	.
„ <i>trisulea</i>	1	4	.

Vereinzel: *Typha angustifolia*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Holeus lanatus*, *Lysimachia vulgaris*, *Scutellaria galericulata*, *Ranunculus acer*, *Solanum dulcamara*, *Convolvulus sepium*, *Heliocharis palustris*, *Carex Pseudo-Cyperus*, *Rumex Hydrolapathum*, *Sium latifolium*, *Rumex aquatica*, *Myosotis palustris*.

gegenarbeiten. Mehr uferwärts stellen sich die charakteristischen Begleiter ein. Aus allen aufgeführten Befunden gibt sich die überragende Stellung von *Phragmites* zu erkennen; allgemein lassen sich wenige Varianten unterscheiden. In der Nähe der Welsegrabenmündung heben sich besonders eine *Acorus*- und *Equisetum*-Variante heraus (Auf. 1—6 und 7—8).

Vom Neuen Graben ostwärts bis zum Alt-Hüttendorfer Haken entfaltet sich die Gesellschaft recht gleichförmig (9—11). Das weite Ausholen bei Alt-Hüttendorf zeichnet die flachen Wasserverhältnisse in der Ostbucht. In der südwestlichen Ecke der Alt-Hüttendorfer Bucht ändert sich die Physiognomie.

Während wir es bisher mit windexponierten Standorten zu tun hatten, befinden wir uns hier in einer windgeschützten Bucht, die sich durch Verlandungsprozesse auszeichnet (12—23). Uferwärts folgen hier nicht Ufergebüsch und *Pinetum*, sondern die ersten Stadien eines Erlengebüsches (16, 21, 22). *Solanum dulcamara*, *Aspidium thelypteris*, *Urtica dioica*, *Alnus* und die schwankenden, unbetretbaren Decken am Ufer deuten auf die Entstehung hin. Seewärts gliedert sich, schon durch *Potamogeton*, *Stratiotes*, *Hydrocharis* angezeigt, das *Nupharetum* an (18, 21). Verlassen wir den südlichen Zipfel des Hakens und wenden uns dem östlichen Ufer zu, wo die Ortschaft Alt-Hüttendorf dicht an das Ufer reicht, so ist der Verlandungstyp verschwunden, und die Assoziation hat wieder das übliche monotone Gepräge. Reine *Phragmites*-Bestände, zuweilen unterbrochen durch *Scirpus*-Trupps, dringen auf den weit in das Wasser vorgeschobenen diluvialen Steinpackungen vor. Solche Landzungen finden sich noch in den flacheren Teilen in der Bucht hinter der Alt-Hüttendorfer Mühle. Sie schneiden oft kleine, stille Buchten ab, in denen Verlandungsprozesse vor sich gehen. Die Auf. 24 zeichnet die Gesellschaft mit *Typha* und *Lemna*. Übrigens finden sich an dieser Stelle noch andere Gesellschaften, auf die wir noch zurückkommen werden.

Tab. 19.
Das *Scirpeto-Phragmitetum*.

Aufnahme Nr.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<i>Phragmites communis</i>	5	.	4	5	1	1	.	+	+	1	+	5	5
<i>Typha latifolia</i>	.	5	.	2	+	3	.	1	.	1	+	+	4
<i>Acorus calamus</i>	+	.	2	.	.	3	.	+	2	2	4	+	.
<i>Cicula virosa</i>	1	2	+	.	+	.
<i>Sium latifolium</i>	+	.	.	.	+	1	.	+	+	.	.	.	.
<i>Equisetum limosum</i>	+	+
<i>Cirsium palustre</i>	+	+
<i>Rumex Hydrolapathum</i>	+	.	.	.	1	+	.	1	1	1	1	1	.
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	1	.	+	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex Pseudo-Cyperus</i>	1	.	1	.	+	.	.	.
<i>Salix aurita</i>	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Sparganium ramosum</i>	+	+	2	1	.	.
<i>Carex spec.</i>	2	.	.	.
<i>Stratiotes aloides</i>	5	.	.	3	.	.	.
<i>Potamogeton natans</i>	+
<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
<i>Alnus glutinosa Kl. Str.</i>	+
<i>Iris pseudacorus</i>	2	.	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	+
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	1	1	4	2	.	2	2	2	3	+	.
<i>Aspidium thelypteris</i>	3	.	.	.	1	3	1	+	.
<i>Urtica dioica</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.
<i>Calla palustris</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	5
„ minor	1

Vereinzelt: *Galium palustre*, *Mentha aquatica*, *Nasturtium amphibium*, *Glyceria aquatica*, *Ranunculus lingua*, *Scirpus lacustris*, *Comarum palustre*, *Galeopsis tetrahit*.

Die ganze Uferstrecke von hier bis zum Leistenhaus bietet mit der eintönigen *Phragmites*-Assoziation kaum eine Abwechslung (25, 26, 27, 28), nur daß sich das steilere einfallende Ufer durch die ge-

ringere Mächtigkeit bemerkbar macht. Auch erscheinen die Gesellschaften etwas kümmerlicher und gelichteter, was wohl die extrem windexponierte Lage und die größeren Bodenverhältnisse (Grand) hervorgerufen.

Tab. 20.
Das *Scirpeto-Phragmitetum*.

Aufnahme Nr.	25	26	27	28	29	30	32	33	34	45
<i>Phragmites communis</i>	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
<i>Scirpus lacustris</i>	1	1	2	.	1	1	4	1	+	.
<i>Glyceria aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	+	.	.	1
<i>Mentha aquatica</i>	.	1	.	.	.	.	+	+	.	2
<i>Sium latifolium</i>	+	+	+	.	1
<i>Symphyltum officinale</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Typha latifolia</i>	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex Hydrolapathum</i>	.	+	2	1	1	.
<i>Acorus calamus</i>	1	1	+	1
<i>Sparganium ramosum</i>	4	.
<i>Galium palustre</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Equisetum limosum</i>	.	+	.	.	.	+	2	.	+	.
<i>Cicuta virosa</i>	.	1	.	.	.	+	1	+	.	+
<i>Solanum dulcamara</i>	1	2	2	1	.
<i>Myosotis palustris</i>	1	2	3	.
<i>Carex Pseudo-Cyperus</i>	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Convolvulus sepium</i>	.	+	+	+	.	.
<i>Aspidium thelypteris</i>	3	1	1	.
Wasserblüte	4
Algenwatten	.	4	5	.	.	.	1	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	+	.	.
<i>Nuphar luteum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+
<i>Ricciocarpus natans</i>	5
<i>Lemna trisulca</i>	3
„ minor	2

Vereinzelt: *Bidens tripartitus*, *Galeopsis tetrahit*, *Alsina plantago*, *Scutellaria galericulata*, *Helocharis uniglumis*, *Epilobium parviflorum*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Nasturtium amphibium*, *Ranunculus sceleratus*, *Cirsium palustre*, *Carex spec.*, *Eupatorium cannabinum*.

In der Lanke deutet das *Nupharetum* auf die windgeschützte Lage hin. Daher nimmt das *Scirpeto-Phragmitetum* wieder den Verlandungstyp an. Die Aufnahmen 32, 33, 34 fallen durch die reichlichen Begleiter auf. Zudem ist die Gesellschaft bei 33 und 34 in der Schwingfazies ausgebildet (s. Taf. II, 6). Auch bei der Insel ist die *Phragmites*-Assoziation recht typisch. Der noch verbleibende Uferabschnitt von der Oberförsterei bis zur Welsegrabenmündung ist in seiner Zusammensetzung recht uneinheitlich, da er stark anthropogenen Einflüssen ausgesetzt ist. Er umfaßt

1. die Umgebung der Badeanstalt,
2. Kuhweiden und Koppeln, die bis an das Ufer reichen,
3. den Kahnsteg und seine Umgebung mit dem fischereilichen Betrieb.

Diskussion einiger Aufnahmen und Standorte.

In den Aufnahmen 1—6 zeichnet sich die *Acorus*-Variante mit reichlichen Algen aus, die schon makroskopisch auffallen. Meist geht hier *Acorus* bis zu einer Tiefe von 30—40 cm vor. Die Bestände brechen jäh ab im Gegensatz zu *Phragmites* und *Scirpus*, die sich allmählich auflockern. Bei 6 folgen landwärts Wiesen, die durch Driftwälle feuchtere Stellen einschließen. Dort waren zu notieren:

<i>Orchis latifolia</i>	<i>Alectorolophus major</i> (Rhizomalgas)
„ <i>incarnata</i>	<i>Myosotis palustris</i>
<i>Coronaria flos cuculi</i>	<i>Eriophorum polystachium</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Carex acutiformis</i>
<i>Avena elatior</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
	<i>Ranunculus acer</i>

anschließend folgen Ackerfluren.

Aufn. 10. Ein Assoziationsindividuum von charakteristischer Ausbildung. Untergrund fester Sand, flach in das Ufer auslaufend. Dahinter Bestände mit *Orchis incarnata*, *Cardamine pratensis*, *Myosotis palustris*, *Scutellaria galericulata*, *Briza media*, *Holcus lanatus*, *Caltha palustris*, *Ranunculus acer*, *Poa pratensis*, *Agrostis vulgaris*, *Rumex Hydrolapathum*, *Plantago lanceolata*, *Veronica beccabunga*, *Carex*-Arten, *Mentha aquatica*, *Peucedanum palustre*, *Alnus glutinosa* (kl. Sträucher), *Salix aurita*. Führt an dieser Stelle in das *Pinetum* über: *Pinus silvestris* 5, mit *Fraxinus excelsior*, *Aira flexuosa*, *Cladonien* und *Hypnum* (s. auch beim Kl. Lubowsee).

Aufn. 11 liegt beim Mündungsgebiet des Neuen Grabens, wo die Röhrichtassoziation weit ausgedehnt ist. Durch die Aushebung des Neuen Grabens sind hier kleine Sandflächen entstanden, die mit *Juncus bufonius*, *Carex Pseudo-Cyperus*, *Potentilla argentea*, *Triglochin palustre*, *Luzula pilosa* bestanden sind. Am Graben selbst finden sich: *Sagittaria sagittifolia*, *Phragmites communis*, *Cicuta virosa*, *Lycopus europaeus*, *Hypnum spec.* auf Holzpfählen, *Polygonum amphibium v. natans*, *Elodea canadensis*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ranunculus lingua*. Außerhalb dieser Zone noch die unter 1, 6 und 10 genannten Arten.

Aufn. 25 ist insofern interessant, als sich hinter der *Phragmites*-Assoziation ein Bestand von *Potamogeton natans f. terrestre* findet. Auf schlammigem Grunde folgen hinter der *Phragmites*-Assoziation: *Carex acutiformis*, *Caltha palustris*, *Solanum dulcamara*, *Galium palustre*, *Symphytum officinale*, *Myosotis palustre*, *Alisma plantago*, *Sium latifolium*, *Juncus obtusiflorus*, *Sparganium minimum*, *Mentha aquatica*, *Scutellaria galericulata*, *Orchis incarnata*, *Carex Pseudo-Cyperus*, *Ranunculus flammula*.

An einer freien Stelle ist der schlammige Boden mit *Potamogeton natans f. terrestre* überzogen, vereinzelt mit *Hydrocotyle vulgaris* und *Hypnum* bedeckt (s. Taf. II, 5).

In der Nähe des Leistenhauses gibt Aufn. 27 einen Ausschnitt. An dieser Stelle fehlen die sonst feuchten Wiesenzone, weil hier das Ufer steiler aufragt. Es schließt sich sogleich Kulturland an. In der Übergangszone findet sich: *Solanum dulcamara*, *Plantago major*, *Poa pratensis*, *Potentilla anserina*, *Convolvulus sepium*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Salix spec.*, *Hypericum perforatum*, *Lysimachia vulgaris*, *Sambucus niger*; der Untergrund ist sandig.

Bei 28 ist der Untergrund weich (Kalkschlamm, Mutterassoziation die Charophyten). Hier haben wir die Aufeinanderfolge: Torfge Wiesen mit *Carex*-Assoziationen → *Phragmitetum* → *Nupharetum* → *Chara*-Gesellschaften.

Bei 30 ist die Assoziation nur etwa 20 m mächtig. Untergrund erst sandig, dann schließen sich Charophyten auf schlammigem Grunde an. Uferwärts streifen Dünensande heran, die mit *Rubus spec.*, *Calluna vulgaris*, *Phragmites communis*, *Pinus silvestris*, *Anthoxanthum odoratum* u. a. bestanden sind.

Die Aufnahme 31 zeigt sehr schön das Profil *Phragmitetum-Nupharetum* mit gegenseitiger Durchdringung. Vom Wasser aus kommend, lassen sich drei Zonen unterscheiden, die mehr und mehr vom *Nupharetum* in das *Phragmitetum* überführen (31).

Die Aufnahmen 32 und 33 geben das Beispiel des Schwing-*Phragmitetums* wieder, das auf starke Verlandungsprozesse hinweist. Der Untergrund ist schlammig, so daß Rhizome schlecht wurzeln können und daher in den Geflechten schwimmend bleiben. Beim Anstoß mit dem Ruder versinken die schwimmenden Decken. In kleinen Buchten dringt hier das *Nupharetum* ein. Die Verhältnisse ähneln hier stark denen im Gr. Lubowsee.

Tab. 21.
Aufnahme Nr. 31.

H	<i>Phragmites communis</i>	2	4	5
	<i>Scirpus lacustris</i>	3	1	+
	<i>Typha latifolia</i>	.	.	1
	<i>Acorus calamus</i>	.	+	+
W	<i>Lemna minor</i>	.	+	5
	" <i>trisulca</i>	.	+	3
	Algenwatten	4	4	.
U	<i>Potamogeton lucens</i>	2	2	.
	" <i>acutifolius</i>	.	+	.
	" <i>natans</i>	1	.	.
	<i>Nymphaea alba</i>	+	+	1
	<i>Stratiotes aloides</i>	+	1	.
	<i>Hydrocharis morsus ranae</i>	.	+	2
	<i>Elodea canadensis</i>	.	+	.
	Untergrund schlammig weich	+	+	(+)
	Untergrund mehr torfig fest	.	(+)	+
Zone		1	2	3
Ø in m		30	30	10
Tiefen bis in m		2	1	0,5—0

Lichtverhältnisse in	Zone 3	Zone 2
im Freien	2000 lux	2200 lux
Wasseroberfläche	180 "	1000 "
unter der Lemnadecke	80 " = 4% des Gesamtlichtes	900 " = 41% des Gesamtlichtes

H = Hochschicht, W = Wasserschicht, U = Unterwasserschicht.

3. Die *Lemna*-Bestände.

Die Betrachtung der *Lemna*-Gesellschaften hat häufig etwas Unsicheres an sich, bejahen doch einige Autoren diese Gesellschaften, während andere sie in Abrede stellen. Es soll hier nicht untersucht werden, ob das eine oder andere zutrifft, denn die endgültige Entscheidung scheint doch noch auszustehen. Um jeder Voreingenommenheit vorzubeugen, mögen die angetroffenen Bestände so wiedergegeben sein, wie ich sie antraf. Schon in der Tabelle des *Scirpeto-Phragmitetums* wurden in den Aufn. 3, 4, 8, 24, 26, 34, 45 für die Wasserschicht die Vertreter des *Lemnetums* genannt. Zur Diskutierung scheiden wohl alle Fälle aus, bei denen das spärliche Vorkommen sowieso nicht Gegenstand einer Assoziationsbewertung sein kann und nur den Wert als Begleiter und Zufällige der betreffenden Gesellschaft erhalten.

Die Aufnahme 8 meldet in der Wasserschicht *Lemna trisulca* 4 und *Lemna minor* +, während in der Hochschicht *Equisetum* und *Typha* dominieren. Seewärts lockern sich die Bestände auf, und die Wellenbewegung verhindert die *Lemna*-Deckenbildung in steigendem Maße. Somit charakterisiert hier *Lemna* deutlich die stagnierende Zone des *Phragmitetums*.

Aber auch das Licht trifft gleichlaufend die Auslese. Siehe auch die Diskussion der Tab. 21. Auch dort zeichnet *Lemna* die stagnierende, schattige Zone des *Phragmitetums*.

In Aufn. 24 haben wir einen ähnlichen Fall: *Lemna trisulca* (5) und *Lemna minor* (1). Allerdings durchsetzt *Lemna* das ganze Profil und zerstreut sich allmählich in das anschließende *Nupharetum*. Wir müssen aber bedenken, daß wir uns in einer windgeschützten Bucht befinden; außerdem herrscht starke Beschattung durch *Typha* (4) und *Phragmites* (5).

Auf n. 26 stellt im Röhricht eine durch Uferdrift abgetrennte Stelle dar, die stark beschattet ist (*Phragmites* 5), dort:

Befund 1.

<i>Lemna trisulca</i>	5
„ <i>minor</i>	1
Lichtverhältnisse:	
im Freien	75 000 lux
über Wasser	12 000 „
in Höhe der <i>Lemna</i> -Decke	1 900 „ = 2,5% der
Gesamtlichtmenge	
p_{H_2}	= 6,2
O_2	= 0!
P_2O_5	= 0,2
T_w	= 20°

In den *Glyceria*-Beständen der Badeanstalt: Durch Vorbauten sind *Phragmites*-, *Typha*- und *Glyceria*-Bestände der Wellenbeeinflussung entzogen, dort:

Befund 2.

<i>Lemna trisulca</i>	5	4	(<i>Typha</i> 5!)
<i>Ricciocarpus</i>	5	—	(<i>Glyceria</i> 5)
<i>Lemna minor</i>	2	2	(<i>Phragmites</i> 5)
Lichtverhältnisse:			
im Freien	27 000 lux		
über Wasser	10 000 „		
in Höhe der <i>Lemna</i> -Decke	1 400 „	= 6% des	
Gesamtlichtes			
p_{H_2}	= 6,6		
(s. Taf. III, 1)			

Befund 3.

In der *Calmus*-reichen Variante des *Phragmitetums* hatte sich bis zum 30. 8. eine geschlossene *Lemna*-Decke gebildet (*Acorus* 5), (*Lemna* 5), p_{H_2} = 6, starke Beschattung, Wellenbewegung gehindert, Wasser stagnierend. O_2 = 2,5 (s. Taf. III, 2).

Befund 4.

Am 30. 8. 38 wurde diese Stelle gemäht. Nach etwa 5 Wochen (5. 10. 38) war die *Lemna*-Decke verschwunden. p_{H_2} = 7,6!; O_2 = 7,1; P_2O_5 = 0,2; Licht = 100%!

Allgemein würde in diesem Verhalten ein Fall gesehen werden können, wo das langsame Zurückgehen (Absterben) der *Lemna*-Decken durch die vorgeschrittene Jahreszeit bedingt ist. Demgegenüber kann ich aber folgende Beobachtungen anführen:

Als ich die *Lemna*-Decke bei der Badeanstalt am 8. 11. untersuchte, waren noch alle Bestände vollständig erhalten! Hier ist zu dieser Zeit nicht gemäht worden. O_2 = 2,2; P_2O_5 = 3,0; p_{H_2} = 6,8; Licht = 5% der Gesamtlichtmenge. Im Februar fanden sich im Eise an dieser Stelle noch lebensfrische Exemplare. An anderen Standorten, wo keine Änderungen der ökologischen Standortsbedingungen (außer dem jahreszeitlichen Wechsel) eintraten oder hervorgerufen wurden, blieben die *Lemna*-Decken gleichfalls erhalten (so auch am Gr. Lubowsee in den Wasserlöchern des *Alnetums*).

Daß *Lemna*-Arten ohne Schaden einfrieren können, hat erst LOHAMMAR kürzlich wieder bestätigt (1938). Er stellte fest, daß von *Ricciocarpus natans*, *Lemnaminor*, *Lemnatrisulca* und *Spirodela polyrrhiza* nur die letzte Art die Frostperiode schlecht überdauert, die übrigen aber das Einfrieren ausgezeichnet überstehen.

Somit kann wohl der Herbst (die vorgeschrittene Jahreszeit) als Faktor für das Verschwinden der *Lemna*-Bestände nicht allein maßgebend sein, denn sonst wäre es undenkbar, daß sie an anderen Standorten sogar überwintern.

Das Vorkommen von *Lemna*-Beständen auf Faulschlamm, wie ich es am Grimnitzsee zuweilen beobachten konnte, dürfte wohl ein mehr dem Tode geweihter Standort sein. Die ständige Wellenbewegung

lagert diese Uferzone dauernd um, wodurch neue Drift die aufkommenden Pflänzchen bald absterben lassen.

Befund 5. Auf Faulschlamm beim Teerhaus Fischermeister OTTO.

Hydrocotyle vulgaris 3
Lemna minor 5

Befund 6. Auf Faulschlamm.

Phragmites communis +
Lemna trisulca 1 $p_H = 6,2$
" *minor* 2
(s. Taf. III, 3)

Befund 7. In einem Wiesengraben (2. 11. 38).

Callitriche vernalis 4
Lemna minor 4

$P_2O_5 = 0,1$; $p_H = 6,0$

In der Nähe starke Beschattung durch *Typha* und *Phragmites*.

Somit ergeben sich folgende Standorte im Bereiche der Seen:

In der stagnierenden Zone des *Phragmitetums*;
auf Faulschlamm der Uferdrift;
im Wiesengraben mit *Typha*;
im *Nupharetum* (Gr. Lubowsee, s. S. 75);
im *Alnetum* (Gr. Lubowsee, s. S. 89);
auf Faulschlamm (Dovinsee, s. S. 97).

Die geschlossenen *Lemna*-Decken bevorzugen Standorte mit stagnierenden Wasserverhältnissen und starker Beschattung; dabei liegen die p_H -Verhältnisse im saueren Bereich. Der Sauerstoffgehalt ist gering. In einem Falle konnte beobachtet werden, daß mit der Veränderung der ökologischen Bedingungen (hoher Sauerstoffgehalt, starke Belichtung, Wasserbewegung, höhere p_H -Werte) die *Lemna*-Decken verschwanden. In einem anderen Falle, wo die ökologischen Verhältnisse nicht geändert wurden, überwinterten die Pflanzen. Die im Gebiet beschriebenen *Lemna*-Bestände ordnen sich den jeweiligen Gesellschaften ein und kennzeichnen dann bestimmte Zonen (z. B. stagnierende Zone im *Phragmitetum*).

4. Die *Bidens tripartitus*-Bestände.

Mit der Unberührtheit des Sees hängt es wohl zusammen, daß die *Bidens*-Gesellschaft an zwei Stellen mit einigen Beständen angedeutet ist, die sich in den relativ stark anthropogen beeinflussten Stellen ansiedeln: Am Ufer, in der Nähe des Schützenplatzes (1), am Fischereischuppen beim Teerhaus (2) und in der Nähe des Kahnsteiges der Oberförsterei (3, Kahnausfahrt).

Tab. 22.

	1 2×2	2 1×1	3 2×2
<i>Bidens tripartitus</i>	4	2	5
<i>Polygonum Persicaria</i>	1		+
<i>Potentilla anserina</i>	+		1
<i>Sium latifolium</i>	+	1	
<i>Rumex Hydrolapathum</i>		+	
<i>Alisma plantago</i>		+	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	2	1	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>			1
<i>Solanum dulcamara</i>			+
<i>Ranunculus acer</i>			+
<i>Typha latifolia</i>			+
<i>Lycopus europaeus</i>			1
<i>Taraxacum officinale</i>	+		+

5. Die *Glyceria aquatica*- und *Phalaris arundinacea*-Bestände.

In dem stark anthropogen beeinflussten Gebiet sind einige *Phalaris arundinacea*- und *Glyceria aquatica*-Bestände anzutreffen; sie mögen hier kurz erwähnt sein.

1. bei der Badeanstalt
2. beim Teerhaus
3. an der Welsegrabenmündung.

Tab. 23.

	1	2	3
<i>Glyceria aquatica</i>	5	5	4
<i>Rumex Hydrolopathum</i>	2	—	—
<i>Myosotis palustris</i>	+	—	—
<i>Cicula virosa</i>	1	—	—
<i>Ranunculus lingua</i>	+	—	—
<i>Acorus calamus</i>	—	+	—
<i>Phragmites communis</i>	—	—	3
<i>Phalaris arundinacea</i>	—	—	1
<i>Typha latifolia</i>	—	+	—

6. Das *Myriophylleto-verticillati*-Nupharetum und das *Potametum lucentis*.

Das *Nupharetum* und *Potametum* sind im Grimnitzsee im Verhältnis seiner Uferlänge (ca. 14 km) äußerst spärlich entwickelt, was auf die äußerst stark windexponierte Lage zurückzuführen ist. Außerdem fallen die Ufer seicht ein und bestehen aus festem, sandigem Untergrund. So wird es den Schwimmblattgesellschaften schwergemacht, sich anzusiedeln. Mit kleinen Ausnahmen fehlen sie von der Oberförsterei bis zum Alt-Hüttendorfer Haken fast vollständig. Ein kleines Assoziationsindividuum findet sich in Höhe des Welsegrabens in 2,5 m Tiefe.

<i>Potamogeton lucens</i>	5
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+

Auf das vereinzelte Vorkommen von *Nuphar luteum* in der Aufnahme Nr. 5 beim *Phragmitetum* sei hier hingewiesen. Ein ähnlicher kleiner Bestand findet sich bei der Markung 157 (Aufnahme 9, *Phragmitetum*), der sich hinter einem *Scirpus*-Trupp zu halten versucht.

<i>Potamogeton lucens</i>	5
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	+

Nähert man sich dem Alt-Hüttendorfer Haken, so muß man in weitem Bogen das Gelege umfahren, da es an der seicht werdenden Bucht tief in den See vordringt. An diesen seichteren Stellen muß der sonst so vertraut arbeitende Motor seine Arbeit einstellen. Als Ursache ergeben sich *Myriophyllum*-Bestände, die sich mit der Schraube verhaken. Fast die ganze Südostbucht, die kaum 2—3 m Tiefe überschreitet, ist mit solchen verstreuten Beständen übersät. Selten findet sich dazu *Potamogeton perfoliatus* und *P. lucens*. Ähnliche Verhältnisse bieten sich auf dem unterseeischen Höhenzug von Höhe 67,3 nach 66,1. Bei einem Fischzug mit großen Netzen, der aus fischereilichen Gründen gerade dort entlang geführt wurde, kam nur *Myriophyllum* zum Vorschein. Auf den engen Zusammenhang von *Alnetum* — *Phragmitetum* — *Nupharetum* im Alt-Hüttendorfer Haken ist schon hingewiesen worden (Aufnahme 14, 18, 21, 23 *Phragmitetum*).

Tab. 24.
Nupharetum.

<i>Nuphar luteum</i>	5	5	5	+	5	3	+	1	4	5
<i>Potamogeton natans</i>	2	1	1	.	+	.	.	.	2	2
<i>Potamogeton lucens</i> ¹⁾	2	.	.	.	2	.	.	.	1	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	+	+	.	.	.	.	1	3	4
<i>Ranunculus divaricatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Stratiotes aloides</i>	(4)	2	.	.	1	.	3	5	.	.
<i>Hydrocharis m. ranae</i>	.	+	.	.	.	+	1	.	.	1
<i>Myriophyllum vertic.</i>	.	+	.	.	.	.	+	1	.	1
<i>Nymphaea alba</i>	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Lemna minor</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>trisulca</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Sagitt. sagittifolia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Elodea canadensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gleotrichia pismus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
(<i>Typha latifolium</i>)	+	.	.	.	.	.	.	.	+	3
(<i>Phragmites communis</i>)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tab. 25.
Potamogeton lucensis.

<i>Potamogeton lucens</i> ¹⁾	4	5	5	5	5
<i>Nuphar luteum</i>	3	.	.	+	.
<i>Potamogeton natans</i>	1	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	+	4	1
<i>Ranunculus divaricatus</i>	.	.	.	.	+
<i>Fontinalis antipyretica</i>	.	.	.	.	1
<i>Chara ceratophyllea</i>	.	.	.	.	+
<i>Gleotrichia pismus</i>	.	.	.	.	+
Nr.	1	2	3	4	5

In der Lanke folgt die *Nuphar*-Assoziation mit einer recht konstanten Breite von 10 m unmittelbar der *Phragmites*-Assoziation. Sie beginnt schlagartig mit dem torfigen Ufer (s. Geologie), zieht durch die ganze westliche Bucht, um sich dann allmählich aufzulösen. Im Windschatten der Insel ist sie schwach entwickelt. Allgemein ist das *Nupharetum* recht einfach zusammengesetzt. *Hydrocharis morsus ranae*, *Lemna*-Arten und makroskopische Algen sind spärlich vorhanden, was auf eine relativ starke Wasserbewegung schließen läßt. Der Untergrund ist stets weich. Die Aufnahme 10 zeigt ein Beispiel für die Durchdringung des *Nupharetums* und *Phragmitetums* (s. auch Aufn. 31).

Vereinzelte *P. lucens*-Bestände finden sich in der Lanke

<i>Potamogeton lucens</i>	5
<i>Ranunculus divaricatus</i>	+
<i>Gleotrichia pismus</i>	+
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1
<i>Chara ceratophyllea</i>	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	1

7. Die *Vaucheria terrestris*- und die unterseeischen *Vaucheria dichotoma*-Rasen.

Die *Vaucheria terrestris*-Rasen sind im Gebiet an verschiedenen Lokalitäten gefunden worden, weshalb sie hier gleich alle dargestellt sein mögen.

1. *Vaucheria terrestris*-Rasen in der Uferdrift an *Potamogeton natans*. 22. 3. 38. Gr. Lubowsee.
2. *Vaucheria terrestris* in „Fruktifikation“. In Uferdrift zwischen *Scirpus* und *Phragmites* zusammen mit *Enteromorpha intestinalis*, *Aphanothece stagnina*. (Gr. Lubowsee 22. 3. 38.)
3. *Vaucheria terrestris*, am Uferand des Neuen Grabens, in der feuchten Zone mit *Carex*; steril. In Kultur ergaben sich dann Oogonien und Antheridien. Gr. Lubowsee. 15. 9. 38.

¹⁾ *Potamogeton lucens* findet sich hier meist mit der Varietät *P. lucens* v. *acuminatus* (s. Taf. III, 4).

4. *Vaucheria terrestris*, am Grabenrand des Neuen Grabens zwischen *Phragmites*, mit *Spirogyra spec.*, *Oedogonium*, *Cladophora fracta*, *Zygnema spec.* Gr. Lubowsee. 6. 10. 38.

5. *Vaucheria terrestris*-Rasen. Am Neuen Graben, hinter dem Pegel, an der Trennungslinie Sand Torf, wo sich auf feuchtem, schlammigem Boden zwischen *Carex*- und *Typha*-Beständen grüne Geflechte ausdehnten. Mit Sinken des Wasserstandes, Versiegen der Tauwässer, kamen die *Vaucheria*-Bestände in Gefahr, einzutrocknen. Gr. Lubowsee. 3. 3. 39.

Ähnliche Befunde notiert auch SAUER (1937, S. 477). Er lehnt eine „*Vaucheria*-Gesellschaft“ ab und teilt die Bestände den *Phragmiteten* zu, wo sie eine Fazies zeichnen. Ich möchte mich dieser Auffassung anschließen.

Um eine ganz andere *Vaucheria*-Art handelt es sich, die ich in einem merkwürdigen Biotop feststellen konnte: *Vaucheria dichotoma*! Diese Art überzieht in der Lanke im Anschluß an das *Nupharetum* in ausgedehnten Teppichen den Bodenschlamm in 2—3 m Tiefe. Man kann sie mit einem Bootshaken in großen zusammenhängenden Geflechten herausholen (s. Taf. III, 6). Im Gegensatz zur *V. terrestris*, die sich meist durch ihre grüne, lebensfrische Farbe auszeichnet, hat diese *Vaucheria* ein recht unscheinbares Aussehen: Braune, schwarze, kaum grün erscheinende Strähnen, durchsetzt mit Bodenschlamm; nach dem Auswaschen erhält man ein fast abgestorben aussehendes Geflecht, unter dem man nur selten einige grüne Fäden findet. Meist sind die Zellwände sehr dicht mit *Cocconeis pediculus* besetzt. Andere Begleiter sind in den *Vaucheria*-Teppichen höchst selten. Faßt man den Rasen mehr in der Nähe des *Nupharetums*, so finden sich allerdings zuweilen einige Vertreter dieser Gesellschaft.

Während der Untersuchungsjahre haben wir versucht, von der sterilen Art in der Kultur Antheridien und Oogonien zu erhalten. In Erdabkochung und Volvoxlösung begannen die unansehnlich-fädigen Watten alsbald reichlich frische grüne Fäden zu treiben, ohne jedoch zur „Fruktifikation“ zu schreiten. Erst in letzter Zeit entwickelten sich in einer Kultur massenhaft Oogonien und Antheridien, so daß damit die Art sicher bestimmt werden konnte. Die von AGARDH (und anderen Autoren) gegebene Diagnose trifft so genau zu, daß ich auf jene Ausführungen verweisen kann (PASCHER, Süßwasserflora 7, 1).

Die auf Taf. III, 5 beigefügte Abbildung zeigt die in der Kultur gebildeten Oogonien und Antheridien auf getrennten Fäden (die dünnen Fäden sind aus der Kultur stammende epiphytische Oedogonien).

„Tiefenvaucheriarasen“ haben SAUER (1937) und PASSARGE (1901, Lychen/Uckermark) in ihren untersuchten Seen auch gefunden. PASSARGE beschreibt eine Schilfformation, Pflanzenrasen und eine Tiefenzone. Den Pflanzenrasen gliedert er in Gemischten Rasen, *Chara*-Rasen und *Vaucheria*-Rasen.

„... Die schwarzgrünen Fäden von *Vaucheria* bilden stellenweise eine geschlossene Masse. Dort bringt das Netz lange, schwarze, grüne, armdicke Stränge heraus und ist fast ganz umspannen von einem schwarzgrünen Netz... Die *Vaucheria* beginnt in ca. 4 m Tiefe, ist anfangs mit den anderen Pflanzen und besonders auch *Chara stelligera* (= *Tolypellopsis stelligera*, der Verfasser!) gemischt. Von ca. 6 m ab verdrängt sie aber alle anderen und bildet bis 7 m Tiefe geschlossene Rasen...“

Die Analyse von MARSSON ergab: *Vaucheria spec.* mit *Cocconeis pediculus*, *Epithemia turgida*, *E. zebra*, *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*.

SAUER beobachtete: Ein Teppichbelag einer *Vaucheria*-Art in 12—15 m Tiefe, in ungeheurer Massenentwicklung. Diatomeen: *Cocconeis pediculus*, *Epithemia turgida*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gomphonema spec.* Litoralwärts folgen reine *Tolypellopsis*-Wälder.

KOLBE erwähnt *V. dichotoma* im Mellensee (Mark) und beschreibt die Bildung von „Totenköpfen“ und Schwefelwasserstoff. Es handelt sich aber hier nicht um „Tiefenvaucheriarasen“.

Alle Standortsverhältnisse ähneln sich, und allen gemeinsam ist, daß *Vaucheria* stets steril gefunden wurde. Obwohl die Untersucher keine Kulturversuche unternommen haben, um Oogonien und Antheridien für die Artbestimmung zu erhalten, so kann doch wohl angenommen werden, daß es sich in den genannten Fällen ebenfalls um *Vaucheria dichotoma* handelt. Die Vermutung müßte allerdings durch Kulturversuche bestätigt werden.

Befunde (vgl. auch bei *Tolypellopsis stelligera*).

1. Grimnitzsee in 2 m Tiefe 8. 7. 1938

Vaucheria dichotoma

Spirogyra spec.

Cladophora fracta

Ceratophyllum demersum

Die *Vaucheria* mit *Cocconeis pediculus* und *Fragilaria*-Bändern.

Untergrund schlammig,
stark kalkhaltig.

2. Grimnitzsee in 2,6 m Tiefe dichter Rasen, 29. 10. 1938.

Befund 1. in Nähe vom *Nupharetum*, 2. mehr seewärts.

Eine Aufzählung weiterer Befunde erübrigt sich, da sie alle wie 1 und 2 ausfallen würden. Die beigegefügte photographische Aufnahme, Bootshaken mit *Vaucheria*-Teppich, zeichnet das eigentümliche Aussehen (s. Taf. III, 6).

8. Die unterseeischen *Chara*-Rasen (*Chara ceratophyllea* und *Tolypellopsis stelligera*).

Eng im Zusammenhang mit diesen *Vaucheria*-Beständen stehen die *Tolypellopsis stelligera*- und *Chara*-Wiesen, die aus diesem Grunde gleich hier folgen mögen.

In den Seen sind ausgedehnte Tiefen-*Chara*-Rasen nur im Grimnitzsee zu verzeichnen. Bei der Besprechung des *Nupharetums* und des *Phragmitetums* erwähnte ich, daß in der Bucht von Alt-Hüttendorf vorspringende Röhrichte stille Buchten erzeugen, in denen die Verlandung sich deutlich ausprägt. Es sind zugleich die wenigen Stellen, bei denen am Ostufer ein *Nupharetum* ausgebildet wird (Aufn. 5 und 6 *Nupharetum*). In diesen Buchten fanden sich im Anschluß an diese Gesellschaft ausgedehnte Wiesen von *Tolypellopsis stelligera* und *Chara ceratophyllea* in einer Tiefe von 2 m auf schlammigem Grunde (*Characeenschlamm*). Es konnte festgestellt werden, daß sich die beiden Formen nicht durchmischen. Die Tiefen-*Vaucheria* zeigte sich in der Ostbucht nicht.

Etwas anders sind die Befunde in der Lanke. Im Anschluß an das *Nupharetum* folgt, meist mit *Ceratophyllum* durchsetzt, die Tiefen-*Vaucheria* in dichten Teppichen; seewärts folgen dann mehr die reinen Rasen, um plötzlich mit *Tolypellopsis* abzuwechseln. Zuweilen schließen sich die *Tolypellopsis*-Rasen auch gleich an das *Phragmitetum* an, ohne *Nupharetum* und *Vaucheria*. Die unregelmäßigen Verhältnisse liegen wohl in der geringen Tiefe begründet, die keine scharfe Zonierung bedingt, wie sie von

Befund bei 24. Ostbucht.

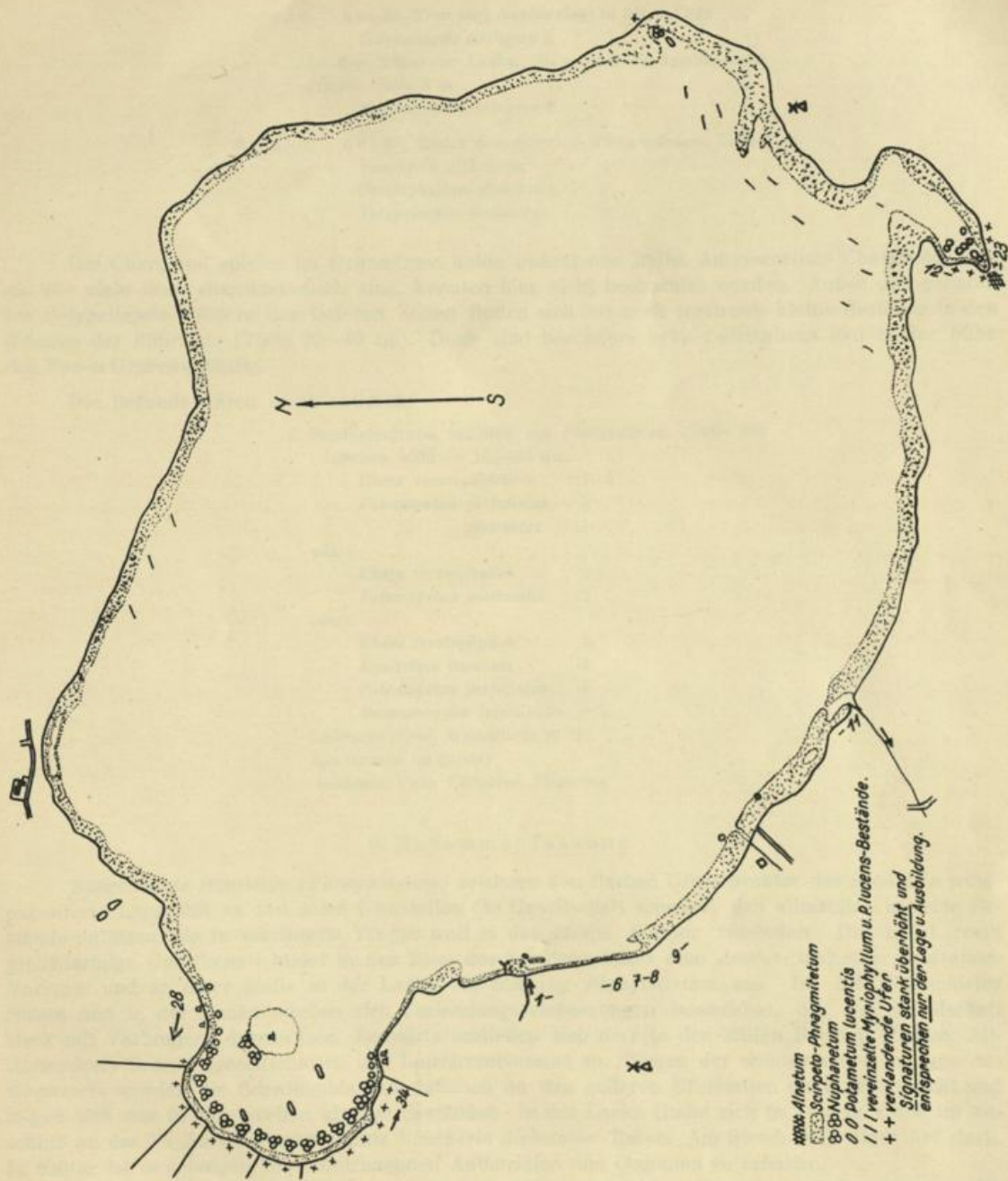
<i>Tolypellopsis stelligera</i>	5	(—)
<i>Chara ceratophyllea</i>	(—)	5

Tab. 26.

Befund in der Lanke, *Nupharetum* → seewärts.

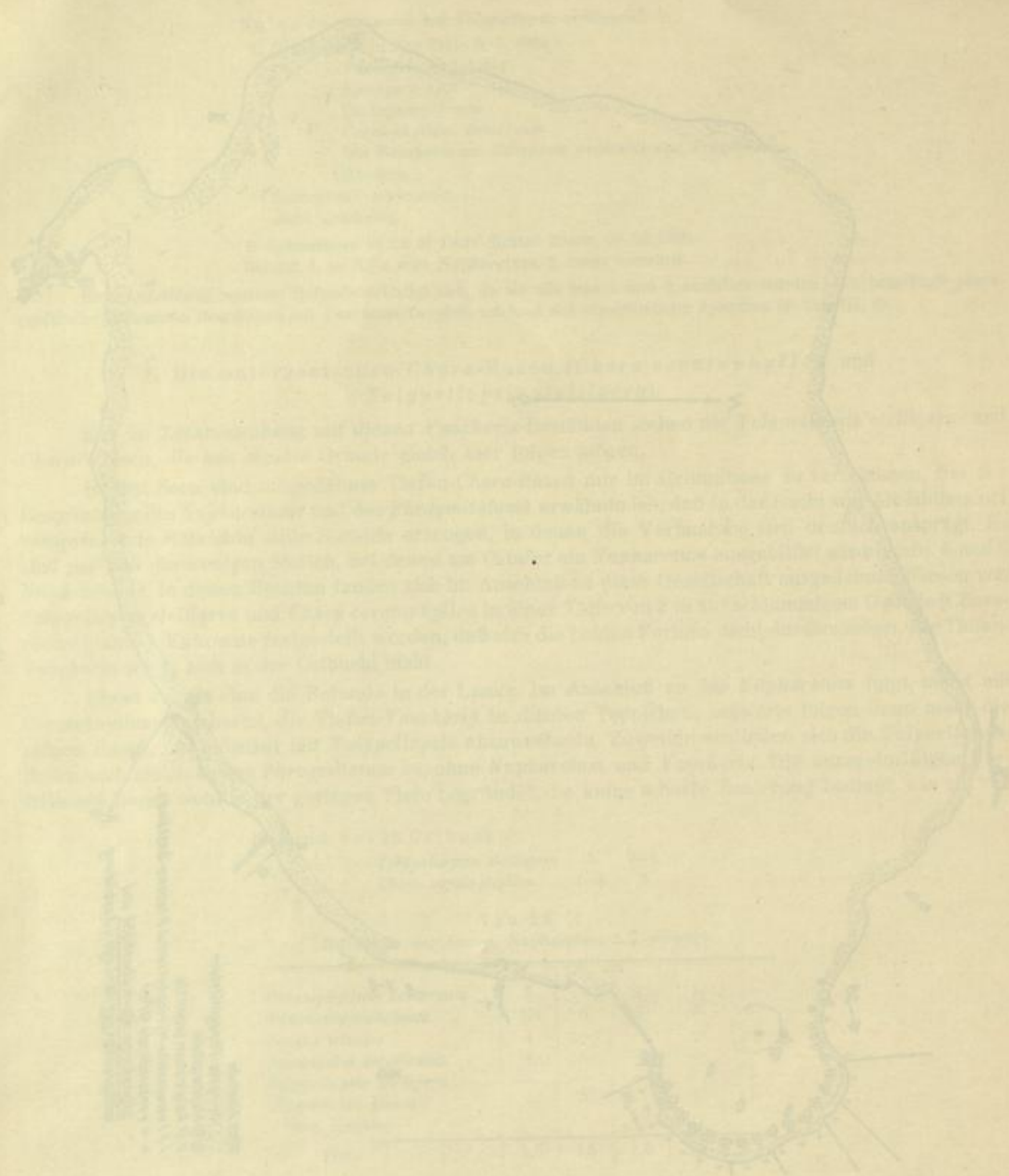
<i>Ceratophyllum demersum</i>	5	(—)	1	1	—
<i>Vaucheria dichotoma</i>	(5)	5	5	5	5
<i>Lemna trisulca</i>	1	(—)	—	—	—
<i>Ranunculus divaricatus</i>	+	—	+	—	—
<i>Tolypellopsis stelligera</i>	—	—	—	—	5
<i>Gloetrichia pisum</i>	—	—	—	+	+
(lose Kugeln)					
Tiefe	1,5	1,5	1,5	1,7	2,5

SAUER und PASSARGE beschrieben worden ist. Wegen der stark windexponierten Lage der übrigen Ufer-
teile fehlen dort die Wiesen wie ja auch das *Nupharetum*. Von vielen Befunden habe ich nur einige
zitiert, da *Vaucheria* (5) oder *Tolypellopsis* (5) sich ständig wiederholen würden.



Karte II.
Vegetationsskizze vom Grimmitzsee.

W. Panknin: Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von Joachimstal in der Uckermark.



Dimensions and Details

- 1. Diameter of the main body
- 2. Length of the main body
- 3. Diameter of the central opening
- 4. Diameter of the side opening
- 5. Diameter of the bottom opening
- 6. Diameter of the top opening
- 7. Diameter of the neck
- 8. Diameter of the flange
- 9. Diameter of the base
- 10. Diameter of the top flange
- 11. Diameter of the bottom flange
- 12. Diameter of the side flange
- 13. Diameter of the top flange
- 14. Diameter of the bottom flange
- 15. Diameter of the side flange

Fig. 1. A detailed view of the valve mechanism.

Befund	bei 29. 20 m vom <i>Nupharetum</i> in 2,5 m Tiefe.
	<i>Tolypellopsis stelligera</i> 5
	In der Mitte der Lanke, 50 m vom <i>Phragmites</i> -Rand (Insel), Tiefe 3 m.
	<i>Tolypellopsis stelligera</i> 5
Befund	bei 37. Hinter dem Schwing- <i>Phragmitetum</i> , Tiefe 2 m.
	<i>Vaucheria dichotoma</i> +
	<i>Ceratophyllum demersum</i> +
	<i>Tolypellopsis stelligera</i> 5

Die Characeen spielen im Grimnitzsee keine bedeutende Rolle. Ausgeworfene Characeenwälle, die für viele Seen charakteristisch sind, konnten hier nicht beobachtet werden. Außer den genannten *Tolypellopsis*-Wäldern der tieferen Zonen finden sich nur noch zerstreute kleine Bestände in den Blänken der Röhrichte (Tiefe 20—40 cm). Diese sind besonders beim Leistenhaus und in der Nähe des Neuen Grabens häufig.

Die Befunde wären so zu notieren:

Sanduntergrund, inmitten von <i>Phragmiteten</i> . Größe der Blänken mehrere 10—100 qm.	
	<i>Chara ceratophyllea</i> 1—5
	<i>Potamogeton perfoliatus</i> +
	„ <i>pectinatus</i> +
oder:	
	<i>Chara ceratophyllea</i> 2
	<i>Potamogeton pectinatus</i> 2
oder:	
	<i>Chara ceratophyllea</i> 5
	<i>Equisetum limosum</i> 1
	<i>Potamogeton perfoliatus</i> +
	<i>Enteromorpha intestinalis</i> +
Sanduntergrund, Wassertiefe 20 cm.	
Am Grunde im Sande:	
<i>Anodonta</i> , <i>Unio</i> , <i>Viviparus</i> , <i>Planorbis</i> .	

9. Zusammenfassung.

Ausgedehnte Röhrichte (*Phragmitetum*) zeichnen den flachen Ufercharakter des Sees. Die windexponierte Lage läßt an fast allen Uferstellen die Gesellschaft seewärts sich allmählich in reine Bestände auflösen, die in vereinzelt Trupps weit in das offene Wasser vorstoßen. Die meist recht gleichförmige Gesellschaft bildet in der Nähe des Schützenplatzes eine *Acorus*- und eine *Equisetum*-Variante und an einer Stelle in der Lanke ein Schwing-*Phragmitetum* aus. Im Alt-Hüttendorfer Haken und in der Lanke machen sich Verlandungsercheinungen bemerkbar, die die Gesellschaft stark mit Verlandern durchsetzen. Seewärts schließen sich nur in den stillen Buchten (Lanke, Alt-Hüttendorf) Seerosengesellschaften und Laichkrautvereine an. Wegen der windexponierten Lage des Gewässers werden die Schwimmblattassoziationen an den anderen Uferstellen stark unterdrückt und zeigen sich nur in vereinzelt kleinen Beständen. In der Lanke findet sich in 2—3 m Tiefe, im Anschluß an das *Nupharetum* ausgedehnte *Vaucheria dichotoma*-Rasen. Am Standort ist diese Art steril. In Kultur ist es gelungen, die bezeichnenden Antheridien und Oogonien zu erhalten.

Zu diesen *Vaucheria*-Rasen gesellen sich noch in der Lanke unterseeische *Tolypellopsis stelligera*-Wiesen. In der Ostbucht kommt *Tolypellopsis* mit *Chara ceratophyllea* vor, es fehlen aber hier die *Vaucheria dichotoma*-Rasen.

C. Die Mikrophyten (Kryptogamen).

Da im Folgenden von Algen- und anderen Mikrophytengesellschaften gesprochen wird, sei hier zum Wesen der Algensoziologie und deren Methodik Stellung genommen.

Ich vertrete den Standpunkt, daß man vorerst noch zwischen zwei verschiedenen Typen von „Algenassoziationen“ zu unterscheiden hat, nämlich die „echten Algengesellschaften“ und die (unechten) „zugehörigen Algengesellschaften“.

Eine echte Algenassoziation (Kryptogamen und Mikrophyten im weiteren Sinne) hat am betreffenden Standort keine Phanerogamen (Makrophyten im weiteren Sinne) auch in weiterer Umgebung aufzuweisen¹⁾.

Beispiele für echte Algengesellschaften²⁾:

Die Algen der Helgoländer Klippen,
die Algen der diluvialen Steinpackungen bei Lohme, Stubbenkammer auf Rügen,
die Gesellschaften in den Bergbächen und an ähnlichen Orten,
die Ufervegetation steiler Gebirgsseen (z. B. der Achensee/Tirol).

Die Phytoplanktongesellschaft des freien Wassers (bei dieser Gesellschaft darf die starke Beeinflussung durch die zoologische Komponente, die Konsumenten, für verschiedene Fragen nicht außer Acht gelassen werden).

ROLL (1938 S. 171) handelt m. E. ganz richtig, wenn er feststellt, „.....daß in den seltensten Fällen die Bedingungen gegeben sind, die zu einer echten Algenassoziation erforderlich sind.....“ und er spricht von einer echten Algenassoziation, weil von ihm „.....flußauf und flußab keine Makrophytenassoziationen gefunden wurden.....“

In einem See des norddeutschen Flachlandes werden meist aus einleuchtenden Gründen nur wenige echte Algengesellschaften anzutreffen sein, denn meist kommen die Mikrophyten mit den Makrophyten zusammen vor. Man kann auch umgekehrt sagen: Es können wohl kaum Fälle namhaft gemacht werden, wo den Makro- keine begleitenden Mikrophyten zugeordnet sind; wohl aber ist der umgekehrte Fall möglich. — Schon aus rein biologischen Gründen halte ich es für unbedingt notwendig, die Beziehung der beiden Gruppen, wenn sie gegeben sind, stets zu erwähnen, weil sie doch zusammen das ganzheitliche Bild einer Assoziation als Lebensgemeinschaft ausdrücken³⁾.

Doch ist die Forderung MESSIKOMMERS durchaus verständlich, wenn er sagt: „Mit Vorbehalt stehen wir auf dem Boden der letzteren Auffassung (er meint die getrennte —) und möchten a priori vor allem die Algen gesondert betrachtet wissen.“

Da die Algen (die Kryptogamen) erst in jüngster Zeit Gegenstand der soziologischen Forschung geworden sind und daher einer besonderen Darstellung bedürfen⁴⁾, wollen wir nur eine rein methodische Trennung vornehmen, um so besser und gründlicher das bisher Unbeachtete nachzuholen. So komme ich daher unwillkürlich zu den gemachten Vorschlägen von BUDDE (1934) und spreche von „zugehörigen Algengesellschaften“ innerhalb der betreffenden Assoziationen. MESSIKOMMER und besonders KRIEGER (1929) folgen ja in ihrer Darstellungsweise vielleicht ungeahnt schon einem

¹⁾ Schwer zu entscheidende Grenzfälle sind durchaus möglich!

²⁾ Die hier aufgeführten Lokalitäten sind dem Verfasser aus eigener Anschauung bekannt.

³⁾ LIBBERT (1931 und 1932), WALO KOCH (1926) und andere Floristen haben die niederen Pflanzen (Diatomeen, Moose) bei ihren Darstellungen auch schon mit einbezogen. Auch ROLL hat die Synthese bereits durchgeführt, desgleichen SCHMALE.

⁴⁾ KRIEGER (1929): „Unsere Kenntnis von der Verbreitung der Algengesellschaften ist so gering, daß jedes Einzelresultat von Wert ist.“

ähnlichen Prinzip. Der Begriff „zugehörige Algengesellschaft“ ist recht bezeichnend, hat er doch gleich eine ökologische Bedeutung; außerdem bleiben die Begriffe Fazies, Subassoziationen, Begleitassoziationen, Elementarassoziationen und ähnliche Termini unberührt.

Methodik.

Bei der methodischen Erfassung der Gesellschaftseinheiten ist der Makrosoziologe gegenüber dem Algologen weit im Vorteil, denn der erstere kann seine Analyse mit beliebiger Genauigkeit ohne besondere „Präparationen“ an „Ort und Stelle“ ausführen. Die Algologen müssen ihre „Proben“ entnehmen und sie, losgelöst vom natürlichen Standort, oft gänzlich verändert, irgendwie „unter das Mikroskop bringen“. Die einfache Methode MESSKOMMERS, „... daß mittels der Pipette ein abgemessenes Quantum dem Sedimentierfläschchen entnommen wurde...“, ist ausgezeichnet, wenn es sich um Formen mit nahezu gleicher Größenordnung handelt (Diatomeen, Desmidiaceen, Netzplankton). Aber wenn *Cladophora*-Büschel neben Diatomeennestern, *Enteromorpha*-, *Spirogyra*-, *Mougeotia*-Watten und *Chlamydomonas*-Wolken auftreten, versagen derartige Methoden vollkommen, da nicht mehr Gleiches mit Gleichem verglichen werden kann, was doch bei einer zahlenmäßigen Erfassung Voraussetzung ist. Bei der Darstellung solcher Vereine wurde daher die Schätzungsmethode zugrunde gelegt (BUDDE). Da besonders die Entwicklung des Algenbildes im Jahresverlauf dargestellt wurde, benütze ich außer der „wörtlichen“ Analyse in Tabellen folgende Zeichen:

- ⊕ = sehr zahlreich, vorherrschend, auch makroskopisch sichtbar, gab den Beständen das charakteristische Aussehen.
- ⊕ = weniger, mitbestimmend, makroskopisch oft bemerkbar, bestimmte zuweilen den Charakter, sonst mehr zurücktretend.
- + = spärlich bis selten, mitbestimmend wenn regelmäßig auftretend, sonst zurücktretend, makroskopisch ganz einzeln oder nicht sichtbar, bildeten Begleiter und Zufällige.

„Bei einiger Übung und bei gleichartiger Anwendung gelangt man durch das einfache Schätzen zu fast gleichen Resultaten wie durch ein zeitraubendes Zählen (BUDDE).“

1. Die *Ulothrix-zonata*-Rasen.

Die Herbst- und Winterstürme vereint mit Eis und Schnee haben die Ufervegetation stark gelichtet. An einigen Stellen hat der Mensch durch die Rohrernte weiter dazu beigetragen. Noch wenn vereinzelt Nachfröste auftreten und in der Ufervegetation kaum Lebenszeichen zu bemerken sind, erscheinen eines Tages am Ufer allerlei Gegenstände von einem grünen Hauch überzogen, der sich von der noch mißfarbenen Umgebung deutlich abhebt. Solche grünen Überzüge traten am Grimnitzsee erstmalig am 12. 3. des Beobachtungsjahres in Erscheinung. Es waren dünne feine flottierende Räschen von *Ulothrix zonata*.

Sie waren auf verschiedensten Substraten anzutreffen, z. B. an den Pfählen des Kahnsteiges, an den Spundwänden der Badeanstalt. Besonders traten sie an alten unterseeischen *Phragmites*- und *Scirpus*-Stengeln und an den noch unter Wasser sprießenden *Acorus*-Spitzen auf. Dabei konnte ein fest umrissenes Niveau von 0—20 cm, von der Wasseroberfläche an gerechnet, festgestellt werden. Schon wenige Tage später hatten sich die Räschen zu langen zottigen Büscheln entwickelt. Dicht an der Wasseroberfläche, an besonders lichtexponierten und stark vom Wasser bewegten Stellen traten die grünen Watten besonders hervor.

In den 30 aufgeführten Befunden lassen sich deutlich einzelne aufeinander folgende Entwicklungszustände unterscheiden. Die optimale Entfaltung der *Ulothrix*-Watten wurde etwa Ende März erreicht, dann beginnen die Räschen allmählich zu schrumpfen und sterben schließlich ab (April).

Fast immer anzutreffende Arten in den *Ulothrix*-Rasen sind:

- Diatoma vulgare*
- „ *elongatum*
- Cymbella ventricosa*
- Fragilaria capucina*
- Stigeoclonium tenue* (im nicht vorherrschenden Stadium).

Viele Formen stammen aus dem Plankton. Die Blaualge *Plectonema Wollei*, die hier als Begleiter zu notieren ist, wird später noch einmal in einer anderen Diskussion auftauchen.

In der Übersichtstabelle fällt auf, daß *Ulothrix* als Leitform plötzlich verschwindet und *Stigeoclonium* Platz macht. Vereinzelt taucht auch schon *Draparnaldia glomerata* auf. *Ulothrix* kann auch noch einmal kurz aufleben, um dann aber endgültig zu verschwinden. (S. Taf. IV, 1—3.)

Tab. 27.
Die *Ulothrix-zonata*-Rasen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Ulothrix zonata</i>	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
Fragilariabänder	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Frag. capucina</i>																														
" <i>construens</i>																														
" <i>Harrisonii</i>																														
<i>Diatoma elongatum</i>																														
" <i>vulgare</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Stigeoclonium tenue</i>																														
<i>Cymbella ventricosa</i>																														
<i>Draparnaldia glom.</i>																														
<i>Scened. quadricauda</i>																														
<i>Fragilaria croton.</i>																														
<i>Cladophora fracta</i>																														
<i>Plectonema Waltei</i>																														
<i>Chlamydomonas spec.</i>																														
<i>Synedra ulna</i>																														
<i>Pediastrum Boryanum</i>																														
<i>Amphora ovalis</i>																														
<i>Synura urella</i>																														
<i>Gomphonema olivaceo</i>																														
<i>Oedogonium spec.</i>																														

Ferner wurden notiert:

2mal
Diatomeen
Tabellaria flocculosa
Meridion circulare
Cyclotella Meneghiniana
Cocconeis pediculus
Navicula spec.
Asterionella formosa
Chlorophyceen
Closterium aciculare
Phacotus lenticularis
Closterium moniliferum
Cyanophyceen
Lynbya limnetica
Microcystis aeruginosa
Flagellaten
Trachelomonas hispida

1mal
Diatomeen
Fragilaria construens
Synedra capitata
Navicula cuspidata

Ankistrodesmus falcatus
Lemna trisulca
Achromatium oxaliferum
Pediastrum tetras

Im Glührückstand
die Diatomeen:
Stephanodiscus astraea
Navicula radiosa
Epithemia turgida
" *sorex*
" *zebra*
Cocconeis placentula
Cyclotella comta
Melosira italica
Rhicosphenia curvata
Fragilaria Harrisonii

Navicula scutellata
Tabellaria fenestrata

Charakterisierung einiger Befunde.

- 12.3.38 1—3 Auf *Equisetum limosum* in 0—20 cm Tiefe.
4—5 Auf *Acorus*-Spitzen $T_w = 8,5^\circ$;
 $O_2 = 11,74$;
in 0—20 cm Tiefe.
- 21.3.38 6—10 An Pfählen der Badeanstalt, in 0—20 cm Tiefe.
 $pH = 8,5$; $T_w = 9^\circ$.
11 Inmitten von Drift, schlechtes Aussehen, Schwärmerbildung.
 $T_w = 12,75^\circ$; $O_2 = 9,8$.
- 24.3.38 12 Auf *Carex*. Räschen freudig grün z. T. Schwärmerbildung.
 $O_2 = 7,0$; Tiefe 0—25; $T_w = 9^\circ$ (s. Taf. IV, 1).
13 Bei der Försterei, auf Holz.
 $T_w = 10,5^\circ$; Tiefe 0—30 cm.
14 Badeanstalt Tonnen.
 $T_w = 10,5^\circ$; $O_2 = 6,5$; $pH = 8,0$; Tiefe 0—25 cm.

24. 3. 38 15 Leistenhaus, auf *Phragmites*.
 $T_w = 12^\circ$.
5. 4. 38 18—19 Badeanstalt, Tonne. Der am 31. 3. beobachtete Gürtel ist nicht mehr so schön entwickelt. Nur noch 1—3 cm lange Räschen, vorher 10 cm; Fäden kurz verschlungen, bis über 18—30 μ dick, tonnig, rundlich, geschwollen, Zellenwand dick. Tiefe 0—10 cm; $O_2 = 9,5$; $T_w = 6^\circ$ (s. Taf. IV, 2).
 Die *Ulothrix*-Watten befanden sich im Absterbezustand, obwohl keine hohe Wassertemperatur zu verzeichnen war (6°). Es hatte aber inzwischen schlechte Witterung eingesetzt: Mitte März herrschte sonniges und trockenes Wetter, Sonnenscheindauer über 10 Std. Ende März waren höhere Niederschlagsmengen und äußerst geringe Sonnenscheindauer, starke Bewölkung zu verzeichnen. Für die optimalen Bedingungen der *Ulothrix*-Rasen sind nicht allein die niedrigen Temperaturen maßgebend, sondern auch die Lichtverhältnisse.
5. 4. 38 20—21 Zu dieser Zeit ist *Ulothrix* auf *Acorus* nur vereinzelt vorhanden unter starker Ausbildung von *Stigeoclonium tenue*. *St. tenue* zeichnet also hier das Absterbestadium der *Ulothrix*-Bestände und wird dann selbst herrschend. Von diesem Datum an zeigt sich *Ulothrix* nur in Resten und weiter immer im absterbenden Zustand. $p_H = 7,9$; $O_2 = 11,9$; $T_w = 7,5^\circ$.
 Das gleiche Bild zeigt sich auch an anderen Lokalitäten, z. B. 22—26.
11. 4. 38 27 Der zuletzt gemeldete Bestand von *Ulothrix* fällt auf den 11. 4. 38, in 0—20 cm Wassertiefe auf einem Pfahl im offenen Wasser. Dort waren die Bestände allerdings auch stark mit *Stigeoclonium* durchsetzt.
12. 4. 38 28—30 Auf *Equisetum*.
 Ich könnte noch eine ganze Reihe Befunde aufführen, die besonders das Vorkommen auf *Phragmites*-Halmen und *Acorus*-Spitzen beweisen, wie z. B.:

Schabprobe: Auf *Phragmites*, b. Leistenhaus. 3. 38. Horizont 0—20 cm

Ulothrix zonata
Fragilaria in langen Bändern
Rhoicosphenia curvata
Gomphonema acuminatum
 " *olivaceum*
Spirogyra spec.
Mougeotia spec.
Microcystis aeruginosa

Auf *Acorus*. 3. 38. Besatz:
Ulothrix zonata
Mougeotia spec.
Fragilaria in langen Bändern
Diatoma elongatum
Cymbella ventricosa
Epithemien

An dieser Stelle sei noch hervorgehoben, daß SAUER *Ulothrix* immer nur auf leblosem Substrat fand und sie deshalb als eine „echte Bewuchsgesellschaft“ bezeichnet. Dieses Verhalten scheint doch nicht ganz durchgängig zu sein, wie es die Befunde auf sprießenden Kalmusspitzen zeigen. (Bef. 4—5, 20—21 und Taf. IV, 3.)

Wir haben gesehen, daß die *Ulothrix*-Bestände mit ihren Begleitern die 0—20 cm Höhe besiedeln und daß sie mit dem wärmeren Frühjahr über das *Stigeoclonium*-Stadium verschwinden. Aber bald zeigten sich in diesem Horizont andere flottierende Algenbüschel mehr und mehr herrschend:

Draparnaldia glomerata.

Sie tauchte als Begleiter schon in den *Ulothrix*-Beständen und häufiger bereits mit *Stigeoclonium* zusammen auf, um für eine kurze Zeit herrschend zu werden. *Draparnaldia* scheint sehr ähnliche Bedingungen zu fordern wie *Ulothrix*: stark lichtexponiert, hoher Sauerstoff- O_2 -Gehalt, bewegtes klares Wasser (s. auch b. Gr. Lubowsee im Neuen Graben). In der Temperatur ist das Intervall nach der wärmeren Seite zu verschoben. Daß *Draparnaldia* gern bewegtes Wasser bevorzugt,

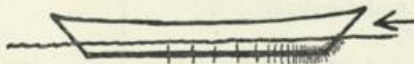


Fig. 29. Die Verteilung von *Draparnaldia* am Bootskörper.

trat deutlich an einem etwas ungewöhnlichen Standort hervor. Ein am Steg festgemachter Kahn stellt sich immer mit seinem freien Ende in die Windrichtung. Am vorderen Ende rufen die kleinen Wellen am Kahn eine größere Wasserbewegung hervor als achtern.

Ebenso gleichmäßig abnehmend fanden sich die *Draparnaldia*-Pflänzchen verteilt.

Tab. 28.
Die *Draparnaldia glomerata*-Rasen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Draparnaldia glomerata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Oedog. spec. (Landsbor.)</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
" II															
<i>Diatoma elongatum</i>															
Fragilariabänder															
<i>Frag. capucina</i>															
" <i>construens</i>															
<i>Spirogyra spec.</i>															
<i>Chaetophora incrass.</i>															
<i>Mougeotia spec.</i>															
<i>Closterium monilif.</i>															
<i>Stigeoclonium tenue</i>															
<i>Ulothrix z. (faden)</i>															
<i>Cladophora fracta</i>															
<i>Pediastrum Boryanum</i>															
<i>Cymbella ventricosa</i>															
<i>Ctenomorpha intestin.</i>															

Weitere Befunde an den ehemaligen *Ulothrix*-Stellen (0—20 cm).

12. 5. 38 1—7 O₂ = 4,5; T_w = 11,5°.
 8 O₂ = 7,2; T_w = 14,8°; P_H = 7,5.
 9 T_w = 14,4°; P_H = 7,0.
 11—15 wie 8.

Draparnaldia ist nur in einer ganz kurzen Zeitspanne, Mitte Mai, vorhanden. In den (folgenden) *Cladophora fracta*-Beständen ist sie nur noch ganz spärlich vertreten und verschwindet später ganz.

2. Die *Cladophora fracta*-Watten.

Indessen haben sich in der 0—20 cm Linie bis etwa 1 m Tiefe ausgedehnte *Cladophora fracta*- und *Cladophora glomerata*-Bestände entwickelt, die nach dem Absterben von *Ulothrix*, *Stigeoclonium* und *Draparnaldia* von nun ab den ganzen Sommer hindurch bis zum Spätherbst die Röhrichte kennzeichnen.

In den ersten Anfängen sitzen die *Cladophora fracta*-Büschel dem Substrat fest auf und zeichnen sich allgemein durch eine hellere Farbe und zarteren Wuchs vor der *Cladophora glomerata* aus. (Auf *Phragmites*, *Acorus*, Pfählen und Steinen.) Dann nimmt diese *Cladophora* als bald flottierende Lebensweise an, was durch das Emporstrecken der *Acorus*- und *Phragmites*-Halme und der entwicklungs-geschichtlichen Eigenart von *Cladophora fracta* bedingt wird (siehe Artcharakteristik). Ferner: Mit dem Aufkommen des ganzen Geleges wird die Durchspülung der Wasserflächen verhindert, sodaß das Wasser zwischen den Beständen stagnierend wird. Die produzierten Sauerstoffbläschen bleiben dadurch in den Watten hängen und verursachen einen Auftrieb. Das schwimmende Stadium ist eingetreten. In diesem Zustande erfüllen die *Cladophora fracta*-Watten oft ganze Uferstrecken.

Das bezeichnende Aussehen der Watten erläutern die photographischen Aufnahmen. (Tafel IV, 4—6.) Aus der statistischen Tabelle ergeben sich die charakteristischen Begleitformen:

- Oedogonium Landsboroughii*
- Plectonema Wollei*
- Mougeotia spec. (z. T. genuflexa ?)*
- Spirogyra spec.*
- Draparnaldia* (in der ersten Zeit).

Dazu kommen eine Reihe weniger steter Begleiter und eine stattliche Zahl Planktonformen (z. T. *Microcystis*-Decken).

- 18—19 Flottierende Watten an einem Zaun bei der Badeanstalt.
 $O_2 = 5,2$; $T_w = 15,0^\circ$; $P_2O_5 = 0,5$; $p_H = 7,6$.
1. 6. 38 20—21 Am Neuen Graben, Watten zwischen *Phragmites*.
 $P_2O_5 = 0,2$; $p_H = 7,6$; $T_w = 17^\circ$.
- 22 An *Phragmites*-Stengel, 0—30 cm unter der Wasserlinie. Vgl. auch den *Batrachospermum*-Fund s. S. 56.
 23 wie 14—17. $O_2 = 8,4$; $T_w = 14,8^\circ$.
9. 6. 38 24—29 Ähnlich wie die vorigen.
16. 6. 38 30 wie 14—17.
8. 7. 38 31 Im Alt-Hüttendorfer Haken. Flottierende Watten zwischen *Stratiotes* und *Potamogeton*. Einer der wenigen Fälle, wo das *Nupharetum* durch die *Cladophora*-Bestände gekennzeichnet ist (vgl. Gr. Lubowsee).
 32 Ein Beispiel vom Nordufer. Watten in den *Phragmites*-Beständen beim Leistenhaus (s. Taf. IV, 4).
 11. 7. 38 33 Watten aus dem *Phragmitetum* bei der Insel.
16. 8. 38 34—35 Standort wie 14—17. Watten in Verfall begriffen.
30. 8. 38 36 Watten beim Schützenplatz zwischen *Acorus*. Watten im Verfall. $p_H = 7,0$.
5. 10. 38 37 *Cladophora fracta*-Watten stark reduziert.
 38 Beim Neuen Graben. *Cladophora fracta* ist verschwunden. Bleichgrüne dichte Watten von *Mougeotia spec. (genuflexa?)*.
 $T_w = 14,3^\circ$; $P_2O_5 = 0,2$; $p_H = 8,0$; $O_2 = 9,0$.
2. 12. 38 39—40 In den *Cladophora*-Fragmenten fällt besonders *Tolypothrix distorta* auf, die bisher nicht notiert wurde.
 Dichte *Mougeotia*-Watten zwischen *Phragmites*.
Mougeotia spec. (genuflexa?)
Spirogyra spec.
Gomphonema acuminatum $p_H = 7,8$
Synedra ulna $T_w = 5,9^\circ$
Rhicosphenia curvata $O_2 = 10,7$
Cocconeis pediculus $P_2O_5 = 0,2$.
20. 1. 39 41 Ein Beispiel für den Abschluß der Entwicklungsreihe konnte am 20. 1. 39 gefunden werden. Nachdem der See längere Zeit zugefroren war, taute die Eisdecke, am Ufer beginnend, wieder ab. In der noch teilweise eisführenden Uferdrift lagen die letzten Reste der *Cladophora*-Watten.
Cladophora fracta (z. T. abgestorben, z. T. mit vereinzelt grünen Zellen)
Tolypothrix distorta
Detritus, Ceratium-Cysten,
Chlamydomonas spec.
Cocconeis pediculus $T_w = 1,5^\circ$
Epithemia sorex

3. Die *Cladophora glomerata*-Büschel.

Die beiden *Cladophora*-Bestände lassen sich nicht immer scharf voneinander trennen. MEUCHE (1939) betont ebenfalls in seiner Arbeit die oft schwierige Abtrennung. Die *Cladophora glomerata*-Büschel bleiben meist während ihrer Vegetationsperiode am Substrat haften (Artcharakterisierung). Die sich ablösenden *Cladophora fracta*-Watten suchen möglichst windgeschützte Lokalitäten auf und beherbergen daher auch mehr Begleitformen. Die festsitzende *Cladophora* findet sich meist an Orten mit relativ starker Wasserbewegung (Strudelbewegung, hervorgerufen durch die scharfe Trennung zweier verschiedener Medien von Wasser und dem feststehenden Gegenstand). Begleiter können daher nur solche sein, die inniger mit dem Substrat verbunden sind. Losere Formen werden von der Wasserbewegung ausgekämmt, und die Zahl der Begleiter ist daher kleiner. Auch SAUER (1937) stellt zwar eine „physiognomische scharfe Trennung“ fest, jedoch nur eine „schwache soziologische“. Auf Grund meiner Befunde läßt sich folgende Übersicht geben:

Es fanden sich die Begleitarten zu:

80%	1	0mal
40%	2	0 „
30%	4	3 „
20%	6	6 „
10%	20	9 „
in <i>Cl. fracta</i> und <i>Cl. glomerata</i> .		

Die Entwicklung beginnt an feststehenden Gegenständen unter der *Ulothrix*-Zone. Im April erscheinen die frischen Räschen, die im Laufe ihrer Entwicklung sich mehr und mehr mit Diatomeen besetzen. Die langen Büschel mit den Kieselalgen vergrößern ständig den Wasserwiderstand, bis sie schließlich abgerissen werden. Beim Absinken des Wasserspiegels werden die oberen Zonen dabei aus dem Wasser gehoben, wobei sie dann eintrocknen und zerfallen. Zum Schluß bleiben nur ganz unscheinbare Reste übrig. Vereinzelt können im Spätsommer und im Herbst an verschiedenen Standorten sich neue Stämmchen entwickeln (s. Taf. V, 1—3).

Die von SAUER beschriebene Zonierung in den holsteinischen Seen konnte hier nicht festgestellt werden. Auch ROLL (1938) hebt übrigens hervor, daß eine Zonierung *Cladophora fracta* / *Cladophora glomerata* nicht durchgängig ist.

Tab. 30.
Die *Cladophora glomerata*-Büschel.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
<i>Cladophora glomerata</i>	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	
<i>Oedogonium spec.</i>		+	+																														
<i>Diatoma elongatum</i>																																	
<i>Fragilaria</i> bänder (<i>Fragil. capucina</i>)																																	
<i>Cocconeis pediculus</i>																																	
<i>Pediastrum Boryanum</i>																																	
<i>Cymbella ventricosa</i>																																	
<i>Gomphonema acuminatum</i>																																	
<i>Tabellaria flocculosa</i>																																	
<i>Diatoma vulgare</i>																																	
<i>Ulothrix zonata</i>																																	
<i>Microcystis aeruginosa</i>																																	
<i>Spirogyra spec.</i>																																	
<i>Closterium moniliferum</i>																																	
<i>Chaetophora incrassata</i>																																	
<i>Lyngbia limnetica</i>																																	
<i>Plectonema Wollei</i>																																	
<i>Mougeotia spec.</i>																																	
<i>Gleocapsa rupestris</i>																																	
<i>Zygnema spec.</i>																																	
<i>Stigeoclonium tenue</i>																																	
<i>Rivularia Biasoletti</i>																																	

Ferner wurden 1mal notiert:

Diatomeen.	<i>Bulbochaete spec.</i>
<i>Rhoicosphenia curvata</i>	<i>Staurastrum gracile</i>
<i>Gomphonema olivaceum</i>	<i>Phacotus lenticularis</i>
<i>Synedra ulna</i>	(<i>Stigeoclonium tenue</i>)
Epithemien	
Grünalgen.	Cyanophyceen.
<i>Mougeotia spec.</i>	(<i>Plectonema Wollei</i>)
<i>Cosmarium spec.</i>	<i>Nostoc pruniforme</i>
<i>Characium limneticum</i>	<i>Anabaena flos aquae</i>
<i>Oedogonium</i> -Keimlinge	(<i>Rivularia Biasoletti</i>)
<i>Chlamydomonas spec.</i>	<i>Fontinalis antipyretica</i>
	Kalkkristalle

Beschreibung der Befunde.

30. 8. 37 1 Büschel auf *Phragmites*-Stengel.
 21. 3. 38 3 An den Pfählen des Kahnsteges in 20—60 cm Tiefe. Flutende Räschen, Länge 2 cm. Die Tiefen betragen: 11—45, 25—47, 20—50, 16—48, 18—60, 15—65, 16—65 cm.
 24. 3. 38 4 Auf *Phragmites*-Stengel, in der Westbucht.
 12. 4. 38 5 An den Spundwänden der Badeanstalt. Tiefe 20—90 cm. $T_w = 7,3^\circ$; $O_2 = 11,5$.
 7—10 wie 3. Räschen bis 5 cm lang.
 28. 4. 38 11 Kahnsteg-Pfähle. Länge der Büschel 10 cm.
 12. 5. 38 12—15 Auf einem Drahtzaun bei der Badeanstalt und an der Spundwand. Tiefe 20—60 cm. Länge der Büschel bis zu 30 cm.
 $T_w = 15,2^\circ$.
 16 An den Pfählen des Alt-Hüttendorfer Badehauses.

18. 5. 38 18 Spundwände der Badeanstalt. Tiefe 20—60 cm.
 $O_2 = 7,2$; $p_H = 7,5$; $T_w = 14,8^\circ$.
31. 5. 38 19 Spundwand der Badeanstalt. Tiefe 20—60 cm.
 $T_w = 14,4^\circ$; $O_2 = 7,0$.
9. 6. 38 20 Am Kahnsteg und Spundwand der Badeanstalt. Die Epiphyten (*Cocconeis*) haben sehr stark zugenommen. Die langen Büschel reißen zum Teil ab und treiben.
17. 6. 38 21 Badeanstalt und Spundwand. Form bis zu 60 cm Länge, *Cladophora glomerata forma longissima* RABENHORST. Büschel im Stadium des Abreißens (s. Taf. V, 2).
17. 6. 38 22 Am Sprungturm der Badeanstalt. Neue Räschen werden gebildet; Länge 2 cm.
30. 6. 38 23 Badeanstalt Spundwand. Die Büschel sind außerordentlich reduziert; nur noch kümmerliche Reste. Das Wasser um 10 cm gefallen. An der Wasserlinie haben sich kleine flutende Büschel von *Stigeoclonium* gebildet. Ähnliche Verhältnisse am Kahnsteg und Sprungturm.
8. 7. 38 25 Diluviale Steinpackungen bei Alt-Hüttendorf, die mit *Phragmiteten* bestanden sind¹⁾. Die Steine sind total überwachsen mit *Cladophora glomerata*. Auffallend viele Diatomeen, massenhaft *Gomphonema acuminatum* (s. Taf. V, 1).
22. 7. 38 26 Mit weiterem Sinken des Wasserstandes trocknen die festhaftenden Büschel ein und bilden eine weißliche, graue Schicht über der Wasserlinie (Meteorpapierbildung) (s. T. V, 3).
31. 7. 38 27 An *Phragmites*-Halmen und Netzpfählen der Reusen, in 0—20 cm unter Wasser; vereinzelt neue Büschel. Auch am 16. 8. vereinzelt neue Büschel von 10 cm Länge an Pfählen, Spundwänden, Stationsmarkierungen.
30. 8.—1. 12. 38 28—32 Weitere Beispiele für die Neubesiedlung mit vereinzelt Büscheln.
2. 11. 38 31 Auf allerlei Wurzelfasern, Stoppeln und Halmen kleine frische Räschen im Wasser flottierend. 0—5 cm Wassertiefe, stark sonniger Standort. Untergrund heller Sand, starke Lichtreflexionen. Standort nach Osten exponiert. $T_w = 8,1^\circ$.
1. 12. 38 32 Am Sprungturm der Badeanstalt kleine flottierende Büschel in 0—20 cm Tiefe. Die Büschel waren in der Wasserlinie stark mit *Rivularia Bisoletiana* durchsetzt. Die blaue Farbe (kleine Aggregate) zeigte sehr deutlich die Blaualgen.

4. Sonstige Algenbestände.

a) Die *Enteromorpha intestinalis*-Bestände.

Die oft aufgeführte *Enteromorpha intestinalis* in den *Cladophora fracta*-Beständen muß hier noch einmal eine gesonderte Besprechung erfahren.

Bei der Durchmusterung der *Cladophora*-Befunde, in denen *Enteromorpha* genannt ist, fällt auf, daß solche immer in der Nähe der Welsegrabenmündung liegen. Besonders im Mündungsgebiet, auch in den benachbarten Teilen machen sich im Juni und Juli größere *Enteromorpha*-Bestände bemerkbar. Es sind lang flottierende Stränge und Haufen. Der Höhepunkt dieser Entwicklung wird im Juli erreicht, wo man dann ganze Körbe damit beladen könnte (s. Taf. V, 4).

Die beigefügte Skizze gibt die Fundpunkte im genannten Gebiet wieder. Dabei können natürlich auch vereinzelt Watten verschlagen werden. Die günstige Entfaltungsmöglichkeit wird durch einen vorgelagerten *Scirpus*-Trupp erhöht. Dazwischen ist es nur 60 cm tief. Der Untergrund ist sandig, schlammig und spärlich mit *Potamogeton perfoliatus* und *Myriophyllum* bestanden. Die mitgeführten Sinkstoffe des Grabens kommen während der Sommermonate hier zur Ablagerung, während sie im Winter, wenn die Röhrichte verfallen sind und die Brandung ungehindert ihre Wirkung ausüben kann, wieder zerstreut werden (s. Taf. II, 1).

Oft beträgt die Sichttiefe hier nur wenige Zentimeter. Außerdem sind die starken Verunreinigungsmöglichkeiten in Erwägung zu ziehen:

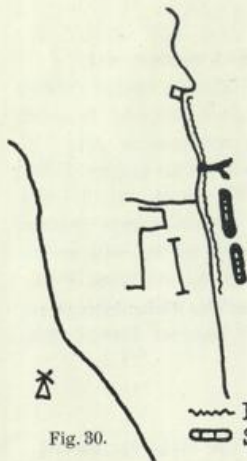


Fig. 30.

~~~~~ *Enteromorpha*  
 [ ] *Scirpus*

<sup>1)</sup> Da in unmittelbarer Nähe das *Phragmitetum* ansteht, kann auch in diesem Fall nicht von einer echten Algen-gesellschaft gesprochen werden.

1. die flache Uferstelle wird gerne von Badelustigen aufgesucht,
2. in unmittelbarer Nähe befindet sich ein Kehrichthaufen (Fischereibetrieb), der zur Reinigung nicht gerade fördernd wirkt,
3. die Nähe des Schützenplatzes,
4. Elektrolytverhältnisse (s. das zu anfangs unter Welsegraben Gesagte, S. 29). Jaucheabflüsse, die nach Regenfällen sich in Rinnsalen von den nahen Gehöften sammeln, sickern an diesen Stellen in den See.

Ich möchte das so auffällig lokalisierte Vorkommen von *Enteromorpha intestinalis* auf die genannten Verunreinigungen zurückführen, wobei die geschützte Lage sich in der Entfaltung besonders günstig auswirkt. Die Watten erreichen im Juli schnell ihre optimale Entwicklung und verfallen dann wieder sehr rasch. Am 1. 7. z. B. sind die ersten Watten zu beobachten, am 30. 8. finden sich nur noch Fragmente in der Uferdrift.

Befunde.

30. 6. 38 Einzelne Fäden schwimmen an der Oberfläche.  $T_w = 18^\circ$ .
10. 7. 38 Grabeneingang versperrt durch Anhäufung von *Enteromorpha*. Algenfaulgeruch.  $O_2 = 9,3$ ; Zehrung 100%;  $P_2O_5 = 3$ ;  $p_H = 8,8!$  ( $p_H$  des Grabenwassers 6,0); Tiefe 30 cm, Untergrund Sand.
22. 7. 38 *Enteromorpha intestinalis* 5  
*Lemna minor* 4—1  
Algenfaulgeruch,  $O_2 = 8,4$   
 $p_H = 7,4$   
Watten weite Strecken deckend.
29. 7. 38 *Enteromorpha intestinalis* 2  
*Lemna minor* (4)  
*Hydrocharis m. ranae* (+)  
Mit Wasserblüte stark durchsetzt.  
 $O_2 = 10,8$ ; Zehrung 70%.  
In Nähe Ufer — Schützenplatz, weite Uferseite deckend.  
 $P_2O_5 = 0,1$ ;  $p_H = 9,0$  (neunt!);  $T_w = 26,9^\circ$ ;  $O_2 = 5,6$ .
14. 8. 37 Am Ufer beim Schützenplatz dichte Massen und Haufen von *Enteromorpha*.  
 $T_w = 23,6^\circ$ ;  $p_H = 8,1$ .  
In den anderen drei Seen ist *Enteromorpha intestinalis* nicht beobachtet worden (Ausnahme im Großen Lubowsee bei den *Vaucheria*-Rasen s. S. 42).

In den dichten *Enteromorpha*-Watten fällt der hohe  $p_H$ -Wert auf und die starke Sauerstoffzehrung, obwohl hohe Sauerstoffwerte erreicht werden. Das liegt aber wohl daran, daß sich die Sauerstoffbläschen an der obersten Schicht ansammeln (in den Schläuchen) und dann bei der Entnahme mit in die Sauerstoff-Flasche geraten. Zuweilen kann man ein schaumiges Knistern hören, das durch die springenden Sauerstoffbläschen erzeugt wird; die unteren Schichten bleiben sauerstoffarm. Außerhalb der Grabenzone verlieren sich die Ansammlungen und werden nur noch selten in den *Cladophora*-Beständen gefunden. Zuweilen werden die Watten auf Stengel von *Phragmites* und *Scirpus* geschoben, wo sie dann austrocknen und Meteorpapier bilden.

Hinsichtlich der soziologischen Bewertung dieser Bestände möchte ich sie vorerst als eine verunreinigte Fazies der *Cladophora*-Bestände auslegen. Daß *Enteromorpha* allgemein das Absterbestadium der *Cladophora*-Watten kennzeichnen soll, wie es SAUER in seinem Gebiete beschreibt, trifft hier nicht zu. Noch später fanden sich überall *Cladophora*-Bestände in guter Ausbildung, die während des Absterbens keine *Enteromorpha* führten. Damit ist allerdings weder das eine noch das andere bewiesen oder gar widerlegt; endgültig hierüber kann erst entschieden werden, wenn weitere Fälle noch aus anderen Gebieten gemeldet werden. Voraussetzung allerdings dafür ist nicht eine bloße „Kenntnis“ des Standortes, sondern eine weitgehende Analyse der herrschenden Faktoren.

b) Die *Plectonema Wollei*-Watten.

Die recht auffallende Scytonemataceae trafen wir schon in den *Ulothrix*- und *Cladophora fracta*-Beständen an. Wenn im Herbst die grünen Algen absterben, zeigen sich am Ufer häufig dunkelgrüne flottierende Watten: *Plectonema Wollei*.

12. 9. 38 *Plectonema Wollei*, dicke knollige Watten vorherrschend. *Cladophora fracta* in abgestorbenen Resten; *Oedogonium Landsboroughii* z. T. im Absterbestadium.
30. 9. 38 In gemähten *Acorus*-Beständen, am Fuße der Stoppeln.  
*Plectonema Wollei*  
*Fragilaria*-Bänder  
*Cladophora glomerata*, abgestorben  
 „ *fracta*, abgestorben  
*Microcystis aeruginosa*.  
 $T_w = 15,5^\circ$ ;  $O_2 = 7,7$ ;  $P_2O_5 = 0,5$ ;  $p_H = 8,0$ .  
 Ähnliche Funde im November; siehe bei *Cladophora*.
1. 11. 38 *Plectonema Wollei*  
*Rhoicosphenia curvata*  
*Fragilaria*-Bänder  
*Tolypothrix distorta*  
*Oedogonium spec.*  
*Cladophora fracta*  
 und Planktonformen.
21. 3. 38 Auch im Frühjahr kann man oft solche *Plectonema*-Flocken im Wasser in Ufernähe treibend finden.  
*Plectonema Wollei*  
*Fragilaria*-Bänder  
*Epithemien*  
*Gomphonemen*

Diese Alge ist recht widerstandsfähig und überwintert. Daher bleibt sie von allen Formen während der vorgeschrittenen Jahreszeit erhalten und fällt deshalb im Herbst und Winter besonders auf.

Auf zwei vereinzelte Befunde sei noch hingewiesen, damit aus der Gesamtflorenliste ihre Standorte hinreichend erläutert sind.

c) Ein vereinzelter *Hydrodictyon*-Bestand.

Er fand sich nur einmal zwischen der Uferdrift in Faulschlammnähe beim Kahnsteg.

9. 12. 38 *Hydrodictyon reticulatum*  
*Plectonema Wollei*  
*Pediastrum duplex*  
*Lemna minor*  
*Closterium moniliferum*  
*Trachelomonas volvocina*  
*Euglena acus*

d) Ein vereinzelter Fund von *Batrachospermum Dillenii*.

1. 6. 38 Bei der Durchmusterung einiger *Phragmites*-Stengel fanden sich an einem, zwischen *Cladophora glomerata* und *Cl. fracta*, einige *Batrachospermum Dillenii*-Büschel. So oft später weiter danach gesucht wurde, fand sich die Form nicht wieder.

Am Stengel hafteten außerdem noch:

- Batrachospermum Dillenii*  
*Chaetophora incrassata*  
*Fragilaria capucina*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Diatoma elongatum*  
*Mougeotia spec.*  
*Fragilaria intermedia*  
*Cladophora fracta*  
 „ *glomerata*

Der Standort war in der Lanke, im Schwing-*Phragmitetum* in Nähe des *Nupharetums*.

5. Zusammenfassung und soziologische Auswertung.

Die Entwicklung der *Ulothrix*-Rasen auf alten *Phragmites*- und *Scirpus*-Stengeln und den sprießenden *Acorus*-Spitzen beginnt im frühen März und zwar in einer Zone von 0—20 cm Höhe. Ferner werden alle Gegenstände erfaßt, die sich im Bereiche der Röhrichtgesellschaft befinden (Pfähle, Tonnen, Steine). Stark belichtete Standorte und besonders bewegte Wasserverhältnisse werden bevorzugt. Optimales Vorkommen im Temperaturintervall 6—12°, pH um 8, Sauerstoff um 2,5 mg Defizit. Mit fortschreitender Jahreszeit, wenn die ökologischen Bedingungen für die *Ulothrix*-Watten ungünstig werden (Mitte April), tritt der Absterbezustand ein mit gleichzeitigem Auftreten von *Stigeoclonium*; *Stigeoclonium* leitet dann bald zum kurzen *Draparnaldia*-Stadium über (Mitte Mai). Temperatur um 14°.

*Cladophora fracta* und *Cladophora glomerata* beginnen mit ihrer Entwicklung Mitte Mai und zwar unterhalb der *Ulothrix*-Zone, wobei ich besonders das Vorkommen auf *Phragmites* und *Acorus* (vgl. auch SCHWENG 1937) hervorheben möchte. *Cl. fracta* nimmt dann bald flottierende Lebensweise an und erfüllt das *Phragmitetum* mit schwimmenden Watten, während *Cl. glomerata* zunächst noch festsitzende Büschel bildet, die dann später meist abreißen. Im Herbst bilden sie an verschiedenen Stellen neue *Cl. glomerata*-Büschel im ehemaligen *Ulothrix*-Horizont, die bis in den November und Anfang Dezember hinein zu beobachten sind. Temperaturintervall von *Cladophora glomerata* und *Cl. fracta*: 19,8°; 23,6°; 15,0°; 17,0°; 14,3°; 5,9°; Reste im Eise. pH um 7,6—8,1; Sauerstoff wechselnd, teilweise Übersättigung bis 2,4 mg (Assimilation), teilweise Defizit bis 2,6 (Absterbestadium).

Während des langsamen Verfalles der *Cl. fracta*-Watten im Herbst heben sich zuweilen die *Plectonema Wollei*-Watten hervor, da diese Blaualge recht widerstandsfähig ist. In den *Cladophora*-Beständen befanden sich vereinzelt *Batrachospermum Dillenii* und *Hydrodictyon reticulatum*. Im Juli setzt im Gebiet der Welsegrabenmündung eine lebhaftere, aber kurze *Enteromorpha*-Entwicklung ein, die ich auf die Verschmutzung im Grabengebiet zurückführen möchte. In den Watten ergaben sich besonders hohe pH-Werte um (9) und hohe Sauerstoffwerte (Assimilation), zeitweilig starkes Sauerstoffdefizit (Faulprozesse).

Das sich im Jahresverlauf abrollende Algenbild ist schon des öfteren beschrieben worden, wenn auch verschieden beobachtet und analysiert. HENNINGS: (1893) Müggelsee; 14. 4. An flachen Stellen des Ufers überall an Wurzelfasern und Kieselsteinen *Ulothrix zonata*. In Quellen, die zu dem Müggelsee führen, Steine mit *Stigeoclonium tenue* und *Draparnaldia glomerata* besetzt; 29. 5. *Ulothrix* ist verschwunden und an seine Stelle tritt *Stigeoclonium*, *Cladophora fracta* und *Oedogonium spec.* Im Juli: *Chaetophora Cornu damae* (= *incrassata*; d. Verfasser). *Gloeotrichia pisum* am ganzen Ufer. Im September *Hydrodictyon reticulatum* an kleinen sumpfigen Stellen. — SAUER (1937) führt aus: Im März *Ulothrix zonata* am Ufer (nur allg. Standortangaben). Im Juni Absterbestadium mit *Stigeoclonium*. „Im wärmeren Spätfrühjahr beginnen sich . . . . die Grünalgengürtel von *Cladophora glomerata* und *Cl. fracta* auszubilden. *Ulothrix* beginnt dann abzusterben.“ Im September erleben die *Cladophora*-Rasen gleichsam eine „Wiedergeburt“. — Die einzelnen Entwicklungsstadien und Zonierung des Algenbildes, die im Jahre durchlaufen werden, faßt SAUER als Algengesellschaften auf. Ob es sich hierbei um echte Algengesellschaften handelt, wie zu anfangs ausgeführt worden ist (s. S. 46), kann aus der Ferne nicht beurteilt werden; bei steinigern Ufern mögen die Bedingungen für Algengesellschaften gegeben sein. Für unsere vorliegenden Beobachtungen müssen wir die Algenbestände als „zugehörige Algengesellschaft“ dem *Scirpeto-Phragmitetum* zuweisen, da sie Bestandteile dieser Gesellschaft sind. Damit können auch die einzelnen Stadien, die im Jahresverlauf auftreten, nicht in verschiedene Assoziationen aufgeteilt werden. Die Gründe, die eine Bewertung der Algenbestände als Gesellschaften im üblichen Sinne widersprechen, sind folgende:

1. Die Algen sind Bestandteile der zugehörigen Gesellschaft des *Phragmitetums*.

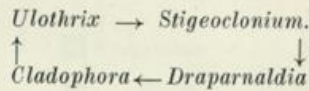
Tab. 31.

Gesamtübersicht der zugehörigen Algengesellschaft  
im *Scirpeto-Phragmitetum*.

(Charakterarten, Begleiter und Zufällige in den einzelnen Stadien.)

|                                                                               |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ulothrix</i> -Stadium                                                      | Charakterarten<br>! <i>Ulothrix zonata</i><br><i>Fragilaria</i> -Bänder<br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Cymbella ventricosa</i>            | Begleiter<br><i>Diatoma vulgare</i><br><i>Stigeoclonium tenue</i><br><i>Draparnaldia glomerata</i><br><i>Sc. quadricauda</i><br><i>Frag. crotonensis</i><br><i>Plectonema Wollei</i><br><i>Chlamydomonas spec.</i><br><i>Synedra ulna</i><br><i>Amphora ovalis</i><br><i>Synura uvella</i><br><i>Gomphonema olivaceum</i> | Seltenerer und Zuf.<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Pediastrum Boryan.</i><br><i>Oedogonium spec.</i>                                                                                                                     |
| <i>Stigeoclonium</i> -<br>Stadium<br>( <i>Ulothrix</i> -Absterbe-<br>stadium) | Charakterarten<br>! <i>Stigeoclonium tenue</i><br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Ulothrix</i> (abgest.)<br>( <i>Draparnaldia glomerata</i> ) | Begleiter<br><i>Diatoma vulgare</i><br><i>Draparnaldia glomerata</i><br><i>Sc. quadricauda</i><br><i>Cladophora fracta</i>                                                                                                                                                                                                | Seltenerer und Zuf.<br><i>Plectonema Wollei</i><br><i>Chlamydomonas spec.</i><br><i>Pediastrum Boryan.</i><br><i>Oedogonium spec.</i>                                                                                       |
| <i>Draparnaldia</i> -<br>Stadium                                              | Charakterarten<br>! <i>Draparnaldia glomerata</i><br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Oedogonium Landsb.</i>                                   | Begleiter<br><i>Fragilaria</i> -Bänder<br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Chaetophora incrassata</i><br><i>Clost. monilif.</i>                                                                                                                                                                                               | Seltenerer und Zuf.<br><i>Mougeotia spec.</i><br><i>Stigeoclonium tenue</i><br><i>Ulothrix</i> (abgest.)<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Pediastrum Boryan.</i><br><i>Cymb. ventricosa</i><br><i>Enteromorpha intest.</i> |
| <i>Cladophora fracta</i> -<br>Stadium<br>mit <i>Cladophora glomerata</i>      | Charakterarten<br>! <i>Cladophora fracta</i><br>→ <i>Oedogonium Landsb.</i><br><i>Spirogyra spec.</i>                                        | Begleiter<br><i>Mougeotia spec.</i><br><i>Plectonema Wollei</i><br><i>Enteromorpha intest.</i><br><i>Ped. Boryanum</i><br>„ <i>duplex</i><br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Zygnema spec.</i><br><i>Gloeo-trichia echinulata</i>                                                                                          | Seltenerer und Zuf.<br>s. Liste, insgesamt<br>42 Formen.                                                                                                                                                                    |
| <i>Cladophora glomerata</i>                                                   | Charakterarten<br><i>Cladophora glomerata</i>                                                                                                | Begleiter<br><i>Oedogonium Landsb.</i><br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Fragilaria</i> -Bänder<br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Ped. Boryanum</i><br><i>Cymbella ventricosa</i>                                                                                                                                       | Seltenerer und Zuf.<br>s. Liste, insgesamt<br>29 Formen.                                                                                                                                                                    |

2. Die verschiedenen Entwicklungszustände wiederholen sich im jährlichen Zyklus (Aspektfolge). Selbst unter dem Gesichtspunkte, daß die unter 1. genannte Tatsache nicht zutrifft (örtliche Verschiedenheit), müßte wenigstens von einer Algengesellschaft mit verschiedenen Aspektfolgen gesprochen werden. Denn die einzelnen Zustände wiederholen sich im jährlichen Zyklus!



In einer Pflanzengesellschaft werden jährlich wiederkehrende Pflanzenvereine innerhalb einer Gesellschaft an ein und demselben Standorte keineswegs als Assoziationen aufgefaßt, sondern als Aspektfolge innerhalb der betreffenden Gesellschaft. (Beispiel: Im *Fagetum* Strauch- und Bodenschicht mit *Anemone nemorosa*, *Asperula odorata*, *Brachypodium*, *Pilze* usw.) Sie kehren im jährlichen Rhythmus wieder und stellen Saisonaspekte dar. Es stünde im Widerspruch, daß ein jährlicher Zyklus einmal als Aspektfolge und ein anderes Mal als Gesellschaftsfolge bezeichnet wird. In extremen Fällen kann allerdings wohl einmal eine Gesellschaft innerhalb eines Jahres von einer anderen abgelöst werden (Succession), wobei aber die vorige Gesellschaft sobald nicht wieder auftauchen darf.

3. Eine Aufteilung der verschieden wiederkehrenden Aspekte in Gesellschaften ist auch nicht soziologisch gegeben. Bei den einzelnen Stadien fällt auf, daß die jeweiligen Charakterarten (im entsprechenden Stadium) sich immer aus den vorhergehenden Begleitern des zugehörigen Stadiums rekrutieren:

Tab. 32. (Vgl. die ausführliche Tabelle 31.)

| Stadium                  | Charakterart                                                                   | Begleiter                                       | Seltener und Zuf.        |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------|
| <i>Ulothrix</i>          | <i>Ulothrix</i>                                                                | <i>Stigeoclonium</i>                            | —                        |
| <i>Stigeoclonium</i>     | <i>Stigeoclonium</i>                                                           | <i>Draparnaldia</i><br><i>Cladophora fracta</i> | —                        |
| <i>Draparnaldia</i>      | <i>Draparnaldia</i>                                                            | —                                               | <i>Cladophora fracta</i> |
| <i>Cladophora fracta</i> | <i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium</i><br>(mit <i>Clad. glomerata</i> ) | —                                               | —                        |

Somit stellen die einzelnen Algenstadien, da sie sich im *Scirpeto-Phragmitetum* und im jährlichen Zyklus wiederholen, Saisonaspekte dieser Gesellschaft dar.

*Scirpeto-Phragmitetum* mit den Algen:

|                                                                               |                  |                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zugehörige Algen-<br>gesellschaft des<br><i>Scirpeto-Phrag-<br/>mitetums.</i> | Frühjahrsaspekt: | <i>Ulothrix zonata</i> mit <i>Stigeoclonium</i> , <i>Draparnaldia</i> .                                                                                                                                     |
|                                                                               | Sommeraspekt:    | <i>Cladophora fracta</i> und <i>Cladophora glomerata</i> mit <i>Batrachospermum</i> , <i>Hydrodictyon</i> , <i>Enteromorpha</i> , <i>Mougeotia (genullexa?) Spirogyra</i> .                                 |
|                                                                               | Herbstaspekt:    | Meist absterbende Algen.<br><i>Cladophora glomerata</i> bildet zuweilen neue Büschel im ehemaligen <i>Ulothrix</i> -Horizont. <i>Plectonema Wollei</i> , <i>Tolythrix</i> , <i>Rivularia Biasoletiana</i> . |
|                                                                               | Winteraspekt:    | Vereinzelt Reste der Grünalgen ( <i>Cl. fracta</i> ). <i>Plectonema Wollei</i> in treibenden Watten.                                                                                                        |



#### D. Die Phytoplanktongesellschaft des Grimnitzsees.

Anmerkung zur Darstellung der Mengenverhältnisse bei den Planktongesellschaften.

Quantitatives Plankton: Zahlen beziehen sich auf den Kubikzentimeter (Kammerplankton).

Qualitatives Netzplankton:

|            |   |   |
|------------|---|---|
| massenhaft | ■ | 5 |
| häufig     | ■ | 4 |
| wenig      | ■ | 3 |
| vereinzelt | ■ | 2 |
| selten     | ■ | 1 |

Fig. 31.

Bei der Phytoplanktongesellschaft haben wir es aus bereits erklärten Gründen (s. S. 46) mit einer echten Algenassoziation zu tun (und können sie so ohne Einschränkung benennen). Das Phytoplankton ist im Grimnitzsee besonders durch die Cyanophyceen, Chlorophyceen und Diatomeen gekennzeichnet. Rein mengenmäßig überwiegen die Blaualgen, deren Hauptvertreter *Microcystis aeruginosa* ist. Von den Diatomeen überwiegt *Asterionella formosa*, während *Melosira italica*, *Fragilaria crotonensis*, *Tabellaria fenestrata* und die übrigen Arten weit zurücktreten.

Von den Grünalgen (die Heteroconten sind hier mit aufgeführt) tritt besonders *Tribonema minus* in den Vordergrund, der *Sphaerocystis Schröteri*, die *Pediastrum*-Arten und schließlich noch *Phacotus lenticularis* folgen. *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon divergens* und *Peridinium* sind die Hauptvertreter der Flagellaten.

Charakteristik der wichtigsten Formen<sup>1)</sup>. Vgl. hierzu Planktontab. 33, 34, 36 u. 37.

##### 1. Die Blaualgen: *Microcystis aeruginosa* (und *flos aquae*).

Die mengenmäßige Einheit ist die Kolonie. In der quantitativen Darstellung erscheint die Kurve daher unter den anderen Formen zu liegen. Es ist aber zu berücksichtigen, daß die Kurvenwerte eigentlich noch mit der Anzahl der Zellen in einer Kolonie zu multiplizieren sind, um die absoluten Zellwerte zu erhalten; dann würde sich sofort die überragende Stellung ergeben. Die qualitative und quantitative Auswertung der Proben zeigen, daß *Microcystis* während der ganzen Vegetationsperiode, wenn auch zuweilen sehr spärlich, vorhanden ist. Die Hauptentwicklungszeit dieser Form ist der Spätsommer. Die höchste beobachtete Frequenz lag am 8. 8. mit 75 Kolonien im ccm. Solche hohen Besiedlungsdichten verleihen dem Wasser eine bezeichnende Vegetationsfärbung, die allgemein als Wasserblüte bekannt ist. Einige besondere Fälle solcher Vegetationsfärbungen werden an einer anderen Stelle noch besprochen. In diesem Zusammenhange erscheint der Grimnitzsee auch während des Jahres meist vegetationsgetrübt mit geringen Sichttiefen. Besonders wenn Winde die Wasserflächen nicht durchmischen, kommt eine Verteilung der Organismen nach dem spezifischen Gewicht zustande, sodaß dann die Oberfläche gefärbt erscheint. Bei starken Winden verschwinden diese Ansammlungen wieder.

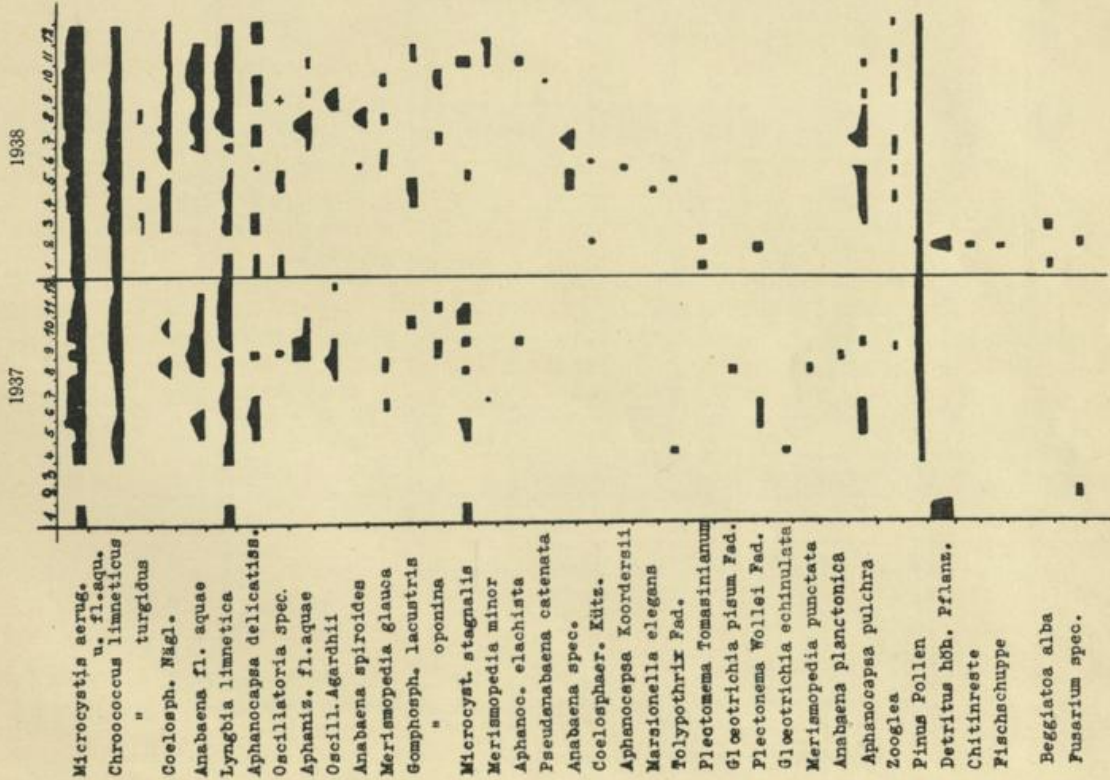
*Chroococcus limneticus* ist während des ganzen Jahres vertreten und erreicht eine weit geringere Dichte (um 30).

*Anabaena flos aquae*. Diese Blaualge erscheint plötzlich während der höchsten *Microcystis*-entwicklung mit 15.

*Lyngbya limnetica*. Das Hauptvorkommen dieser Form ist mehr dem Herbst zu verschoben; nach einem deutlichen Absinken im Mai, Juni und Juli setzt dann eine lebhafte Entwicklung ein, die im Oktober mit 600 Fäden das Maximum erreicht.

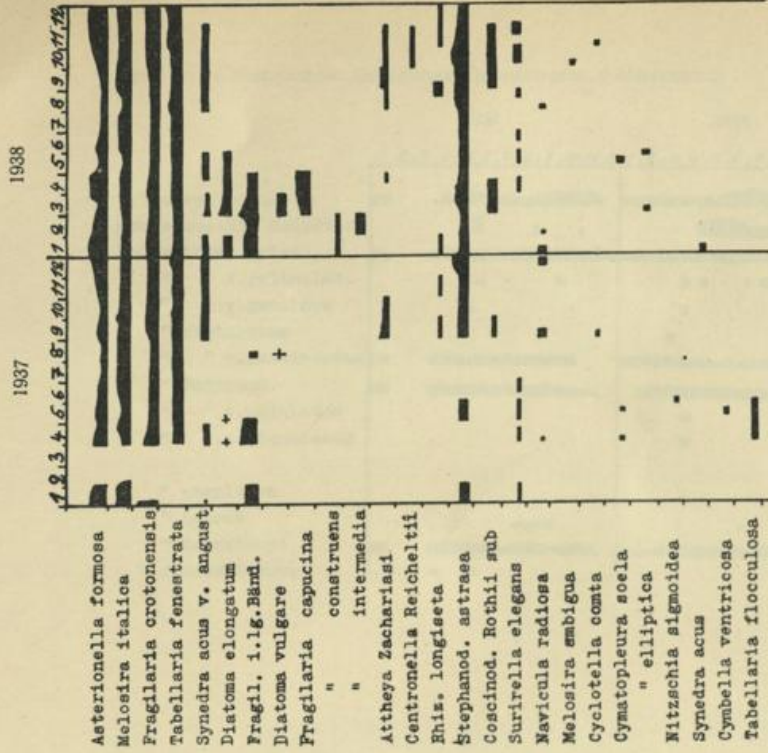
<sup>1)</sup> Die Zahlen beziehen sich auf Anzahl der Organismen im ccm des Oberflächenwassers (Kammerplankton).

Qualitatives Netzplankton, Grimnitzsee. Cyanophyceen.



Tab. 33.

Qualitatives Netzplankton, Grimnitzsee. Diatomeen.



Tab. 34.

W. P a n k n i n : Die Vegetation einiger Seen in der Umgebung von Joachimstal in der Uckermark.

Das die Phosphorsäure...

Die Phosphorsäure wird durch Erhitzen von Phosphor mit Luft oder Sauerstoff dargestellt. Sie ist ein wichtiges Säure für die Herstellung von Düngemitteln, Glas, Keramik und anderen Materialien.

Die Phosphorsäure wird durch Erhitzen von Phosphor mit Luft oder Sauerstoff dargestellt. Sie ist ein wichtiges Säure für die Herstellung von Düngemitteln, Glas, Keramik und anderen Materialien.

Die Phosphorsäure wird durch Erhitzen von Phosphor mit Luft oder Sauerstoff dargestellt. Sie ist ein wichtiges Säure für die Herstellung von Düngemitteln, Glas, Keramik und anderen Materialien.

Die Phosphorsäure wird durch Erhitzen von Phosphor mit Luft oder Sauerstoff dargestellt. Sie ist ein wichtiges Säure für die Herstellung von Düngemitteln, Glas, Keramik und anderen Materialien.

Die Phosphorsäure wird durch Erhitzen von Phosphor mit Luft oder Sauerstoff dargestellt. Sie ist ein wichtiges Säure für die Herstellung von Düngemitteln, Glas, Keramik und anderen Materialien.

Chemische ...

Chemische ...





*Aphanizomenon flos aquae* in Form einzelner Fäden taucht wie *Anabaena*, plötzlich mit einer sehr reichlichen Entwicklung von 1600 Fäden auf, um langsam parallel laufend mit *Microcystis* abzuklingen. Ähnlich ist das Verhalten von *Oscillatoria Agardhii* mit dem sehr engen Bereich im August. Die übrigen Formen sind in ihrer Gesamtheit und Häufigkeit Arten 3. Ordnung, meist unter 5, deren Charakteristik sich aus der graphisch-statistischen Tabelle der qualitativen Netzfänge ergibt. Sie sind als Begleiter zu werten. Die Formen *Tolypothrix*, *Plectonema Thomasianum* und *P. Wollei*, sowie *Gloeotrichia pisum* sind als Zufällige zu werten; ihre eigentlichen Standorte sind bereits erwähnt worden (s. die *Cladophora*-Watten).

## 2. Die Diatomeen.

Aus dieser Organismengruppe steht allen voran *Asterionella formosa*. Wie bei der *Microcystis* ist hier auch wieder die Kolonie als Einheit gezählt worden. Wenn sich auch die Form fast während des ganzen Jahres im Plankton findet, so liegt doch das Hauptvorkommen in der kalten Jahreszeit. Die Häufigkeitskurve läuft etwa reziprok der Blaualgenkurve. Zur Zeit der höchsten Cyanophyceenentwicklung (Juni—Oktober) zeigt *Asterionella* nur eine geringe Frequenz, steigt aber bis zum nächsten Frühjahr mächtig an. Im März 1938 betrug die Anzahl der Sternchen 75, während sie im März 1939 gar 1000 Kolonien erreichte. Daß im vorigen Jahre *Asterionella* weit geringer entwickelt war, mag an den geradezu außergewöhnlichen Temperaturverhältnissen gelegen haben. Es war doch der März des Jahres 1938 um 5° (fünf) zu warm, dagegen der März 1939 um 1° zu kalt.

*Melosira italica* ist vereinzelt während des ganzen Jahres im Plankton vorhanden, erreicht jedoch im Herbst mit 20 Fäden das Maximum.

*Tabellaria fenestrata* und *Fragilaria crotonensis* erreichen beide noch etwas höhere Werte als *Melosira*. *Tabellaria* ist besonders im Herbst und Frühjahr mit etwa 75 Bänderkolonien vertreten, sonst aber während des ganzen Jahres vorhanden. Die höchsten Werte mit 50 erreicht *Fragilaria crotonensis* und bleibt damit hinter *Tabellaria* zurück. Von den häufigeren ist *Stephanodiscus astraea* zu nennen, der im Herbst und Frühjahr mit 20 zu beobachten war. Von den übrigen selteneren und mehr zerstreuten Formen fallen besonders *Rhizosolenia*, *Attheya* und *Centronella* durch ihre Form auf. Über das interessante Vorkommen von *Coscinodiscus Rothii* vgl. S. 152 u. 156 im Standortkatalog. *Fragilaria*-Bänder und *Diatoma elongatum*-Zickzackbänder zeigen sich besonders in den Monaten Januar bis etwa Mai, d. h. zur selben Zeit der *Ulothrix*-Bestände, in denen diese Formen stete Begleiter waren.

Um die Planktondiatomeen einer Nachkontrolle zu unterziehen und außerdem das Spektrum zu vervollständigen, mögen noch in einer Tabelle die Formen erwähnt sein, die sich aus Total-Säurepräparaten ergeben haben. In dieser

T a b. 35.

|                                  |                                   |                              |
|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| <i>Achnanthes lanceolata</i>     | <i>Cymatopleura solea</i>         | <i>Navicula radiosa</i>      |
| „ <i>spec.</i>                   | <i>Diatoma vulgare v. lineare</i> | „ <i>scutelloides</i>        |
| <i>Amphora ovalis</i>            | <i>Epithemia turgida</i>          | „ <i>Rotaena</i>             |
| <i>Caloneis amphisbaena</i>      | „ <i>zebra</i>                    | „ <i>tuscula f. minor</i>    |
| <i>Campylodiscus noricus</i>     | „ <i>saxonica</i>                 | <i>Niltschia lanceolata</i>  |
| „ <i>noricus v. hibernicus</i>   | „ <i>intermedia</i>               | „ <i>spec.</i>               |
| + <i>Cocconeis pediculus</i>     | <i>Eunotia spec.</i>              | + „ <i>gracilis</i>          |
| „ <i>placentula</i>              | „ <i>gracilis</i>                 | „ <i>dissipata</i>           |
| „ <i>deminula</i>                | + <i>Fragilaria Harrisonii</i>    | <i>Opephora Martyi</i>       |
| + <i>Cymbella ventricosa</i>     | „ <i>construens v. binoides</i>   | <i>Pinnularia borealis</i>   |
| „ <i>cistula</i>                 | <i>Frustulia rhomboides</i>       | „ <i>spec.</i>               |
| „ <i>lacustris</i>               | <i>Gyrosigma attenuatum</i>       | <i>Rhopalodia gibba</i>      |
| „ <i>spec.</i>                   | + <i>Gomphonema acuminata</i>     | <i>Rhoicosphenia curvata</i> |
| + <i>Cyclotella Meneghiniana</i> | „ <i>olivaceum</i>                | „ <i>ovata</i>               |
| „ <i>Kützingiana</i>             | „ <i>parvulum</i>                 | „ <i>spiralis</i>            |
| „ <i>comta</i>                   | <i>Meridion circulare</i>         | <i>Surirella biseriata</i>   |

Von diesen waren die mit + versehenen am häufigsten vertreten.

Tabelle sind naturgemäß die sich wiederholenden Formen weggelassen worden. Meist handelt es sich um Arten, die sich bei der mikroskopischen Analyse des Planktons in toto dem Beobachter entziehen (Darminhalte der Crustaceen und andere zoologische Plankter, Detritusformen usw.).

### 3. Die Grünalgen (und Heterocontae)

sind mehr mit vereinzelten und zerstreuten Formen vertreten. Nur *Tribonema minus*<sup>1)</sup>, *Pediastrum duplex*, *P. clathratum* v. *duodenarium*, *P. Boryanum*, *P. Kawraiskyi*, *Coelastrum microporum*, *Staurastrum gracile* und *Closterium aciculare* kommen fast während des ganzen Jahres vor. Mehr als Saisonformen ausgeprägt sind: *Sphaerocystis*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *Phacotus lenticularis* und evtl. noch *Botryococcus*. Das Gros der Grünalgen kommt zerstreut vor.

*Tribonema minus* zeigt sich vereinzelt und selten während des ganzen Jahres, erreicht aber im Juli und August die höchst beobachtete Individuenzahl von 75. Nach einem Absinken zeigt *Tribonema* im Spätherbst nochmals ein zweites Maximum mit allerdings nur 20. Die genannten *Pediastrum*-Arten erreichen kaum die Werte von 5 pro ccm, so daß sie bei den quantitativen Proben nicht mit erfaßt worden sind; ähnliches gilt auch für die Desmidiaceen, die hier nur eine untergeordnete Rolle spielen.

*Sphaerocystis Schröteri* zeichnet sich als Saisonform in der Assoziation. Sie erreicht im Juli mit 20 Kolonien ihr Maximum und sinkt zum Herbst langsam ab. Bei *Dictyosphaerium pulchellum* waren ähnliche Verhältnisse zu notieren, wenn auch der Aspekt weniger scharf ausgebildet ist.

*Phacotus lenticularis* scheint ein recht empfindlicher Organismus zu sein. Die beiden beobachteten höchsten Werte, 100—250, fallen mit dem Temperaturmaxima zusammen (um 23°). Auf Temperaturschwankungen und auch anderen ökologischen Verhältnissen reagiert sie außerordentlich stark. Der Versuch, diese Chlamydomonade in Kultur zu nehmen, ist uns nicht gelungen.

Mein Studienfreund GERLOFF hätte diese Form recht gern im Rahmen seiner Arbeit näher studiert. Aber so oft ich das Material mit Mühe lebend mitgebracht hatte und so viele Kulturen wir auch ansetzten, wuchs diese Art im Gegensatz zu anderen Formen nie an. Auch an Ort und Stelle angesetzte Kulturen hatten keinen Erfolg. Das recht empfindliche Verhalten zeigt sich auch durch die folgende Beobachtung: Am 28. 7. 38 notierte ich bei sonnig heiterem Wetter und fast völliger Windstille im freien Wasser an der Oberfläche 23,7°. Die Planktonprobe ergab die bereits erwähnten 250 ccm *Phacotus lenticularis*. Gegen Mittag zog ein Gewitter auf, starke Böen und Regenschauer legten über den See hinweg bei einer gleichzeitigen starken Verdunkelung des Himmels. Kurz nach dem Gewitter hatte ich Gelegenheit, die gleiche Stelle aufzusuchen. Die Wassertemperatur war an der Oberfläche um 1,9° gesunken. Die quantitative Probe zeigt, daß nicht ein einziges Exemplar von *Phacotus* vorhanden war, während die anderen Formen noch in fast denselben Mengenverhältnissen anzutreffen waren.

### 4. Die Flagellaten und Dinoflagellaten.

Von den Flagellaten ist während des ganzen Jahres keine Form durchgehend vorhanden. *Ceratium hirundinella*, *Dinobryon divergens* und *Peridinium cinctum* umreißen scharfe Saisonaspekte der Planktonassoziation. *Dinobryon divergens* erscheint bereits im März und erreicht Mitte Mai das Maximum von 50 Kolonien ccm. Ende Juni finden sie sich nur vereinzelt im Netzplankton.

Während der Entwicklungszeit von *Dinobryon* taucht *Ceratium hirundinella* auf und erreicht Ende Juli bis Anfang August das Maximum mit 250 Zellen. Mit dem Abklingen im September und Oktober werden gleichlaufend *Ceratium*-Cysten gebildet. Im verhältnismäßig warmen November (abnorme Witterung) sind die letzten *Ceratium*-Gehäuse im Netzplankton zu finden. Mit diesem *Ceratium*-Aspekt läuft fast parallel *Peridinium cinctum*. Hinsichtlich der Individuenzahl kommt es im Kammerplankton kaum zum Ausdruck (4 pro ccm am 29. 6. 38), wohl aber im Netzplankton. Die übrigen Flagellaten kommen nur als vereinzelte und zerstreute Begleiter vor.

<sup>1)</sup> Es handelt sich um eine sehr dünne *Tribonema*-Art, die HAWLITSCHKA in ihrer Arbeit über die Systematik dieser Gattung nicht nennt. In Anlehnung an die Kernverhältnisse, Größe und Chromatophoren haben wir diese Form unter Vorbehalt zum Formenkreis *T. minus* gestellt (PASCHER, Heft 6). Zellgröße im Durchschnitt: 17  $\mu$  lang, 3,4  $\mu$  breit. BETGHE 1938, Maschinenteichplankton, erwähnt unter Vorbehalt eine *Tribonema tenerima* von ähnlichem Habitus.

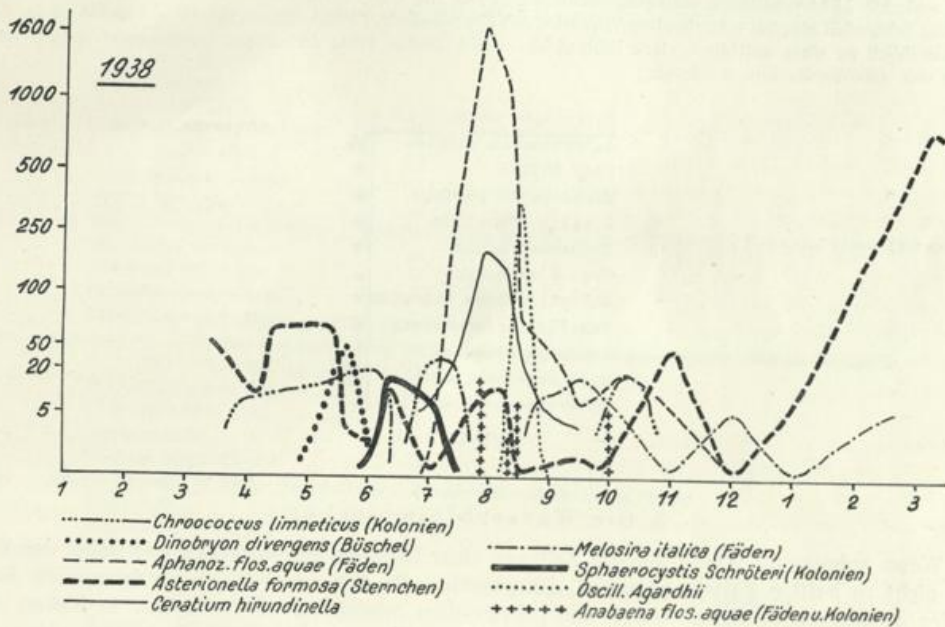


Fig. 32.

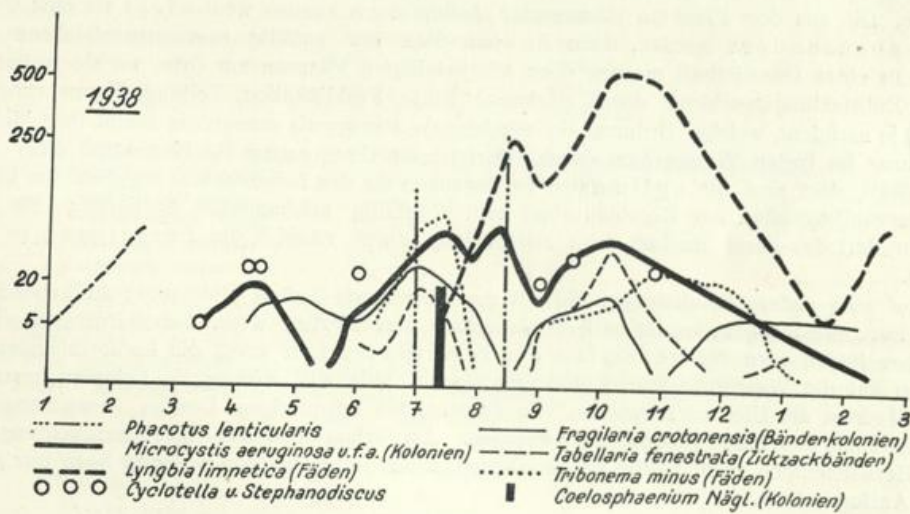


Fig. 33.

Quantitatives Plankton, Grimnitzsee. (Kammerplankton des Oberflächenwassers.)



Ein Netzfang unter Eis zeigte eine deutliche Verarmung des Planktons. Es muß hierbei aber berücksichtigt werden, daß ganz schlechte Lichtverhältnisse vorlagen. Nachdem der See mit einer vollständigen Eisdecke überzogen war, setzte noch starker Schneefall ein; bei eintretendem Tauwetter mit abwechselndem Frost verharschte der auf der Eisdecke liegende Schnee allmählich zu einer milchigen, stark lichtreflektierenden Decke. Trotz der Armut kommt aber deutlich ein Vorrherrschen von *Asterionella* zum Ausdruck.

| Unter Eis am 20.1.39.          |   |
|--------------------------------|---|
| <i>Asterionella formosa</i>    | ■ |
| <i>Ped. duplex</i>             | ■ |
| <i>Microcystis aerugin.</i>    | ■ |
| <i>Lyngbia limnetica</i>       | ■ |
| <i>Tribonema minus</i>         | ■ |
| <i>Ped. Krawraiskyi</i>        | ■ |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i> | ■ |
| <i>Tabellaria fenestrata</i>   | ■ |
| <i>Eudorina elegans</i>        | · |
| viel Detritus( meist!)         | ■ |
| <i>Botryococcus Braunii</i>    | ■ |

Fig. 34.

### 5. Die Wasserblütendecken.

Wenn anhaltende Winde längere Zeit aus einer Richtung geweht haben und dabei der Wellenschlag nicht zu heftige Formen annimmt, dann werden die *Microcystis*-Kolonien des freien Wassers am Ufer zusammengetrieben. Unter der gekräuselten Wasseroberfläche ziehen in dicken langen Schlieren die *Microcystis*-Decken langsam uferwärts und formen sich dort zu geschlossenen dicken breiigen Decken. Sie konnten von den kleinsten Anfängen bis zu den größten Flächen vom März an beobachtet werden. Entsprechend den Windverhältnissen haben solche Decken veränderliche Standorte. Die aus dem Plankton stammenden Anhäufungen können wohl nicht als eine Gesellschaft abgesondert werden, denn sie sind doch nur zufällig zusammengetriebene Anhäufungen. In einer Gesellschaft machen doch alle beteiligten Pflanzen am Orte, wo sie wohnen, ihre gesamte Entwicklungsgeschichte durch (Keimung, Blüte, Fruktifikation, Teilung, Vermehrung, Encystierung, je nachdem, welcher Ordnung sie angehören). *Microcystis aeruginosa* macht ihre biologische Entwicklung im freien Wasserraum durch. Dort ist ihr Ursprung als Bestandteil einer Lebensgemeinschaft, dort sind die optimalen Bedingungen für den Lebenszyklus gegeben. Am Ufer sind die Wasserblütendecken nur Ergebnis einer reinen zufällig mechanischen Sortierung. Sie machen meist nur dort das letzte Stadium ihrer Entwicklung durch, nämlich die Zersetzung (s. Taf. V, 5 und 6).

Auf eine andere Erscheinung, die mit den *Microcystis*-Decken gleichzeitig zu beobachten ist, sei hier kurz eingegangen: In der kälteren Jahreszeit, im Herbst, wenn Nebelbildungen eintreten, meist über Nacht, wird der gesamte Feindetritus der Luft durch die herabsinkenden Nebelschwaden auf die Wasseroberfläche niedergeschlagen. Wie die *Microcystis*-Kolonien werden die Rußteilchen am Ufer zu schwarzen, ölig aussehenden schmierigen Decken zusammengetrieben, wo sie sich mit den Blualgendecken vermischen. Am Grimnitzsee war diese Erscheinung in den späten Herbstmonaten recht häufig zu beobachten, während sie bei den anderen Seen nur gelegentlich als Anflug auftrat.

#### Charakterisierung einiger Wasserblütendecken.

13. 6. 37 Notiz einer Wasserblütendecke zwischen *Juncus*, *Scirpus*; Westufer beim Schützenhaus.  
 14. 8. 37 Dicke Wasserblütendecke im Bereiche der Kahnstelle b. Fischermeister Orro. Östl. Winde.

30. 8. 37 Dicke Decke von *Microcystis*. Uferstrand mit *Acorus*. Westufer, nahe Kahnsteg.  
 $T_w = 22,7^\circ$ ;  $T_1 = 25,5^\circ$ ;  $P_H = 8$  (i. d. Decke).  
*Microcystis aeruginosa* m  
 " *stagnalis* v  
*Anabaena flos aquae* h  
 " *limnetica* s  
*Aphanocapsa delicatissima* v  
 " *pulchra* s  
*Gloeo-trichia echinulata* v  
*Botryococcus Braunii* v
11. 9. 37 Im freien Wasser makroskopisch sichtbare Wasserblüte.  $P_H = 8$ ;  $T_w = 18,7^\circ$ . Nahe der Insel, fast windstill.  
*Microcystis aeruginosa* m  
*Anabaena flos aquae* w  
*Ceratium hirundinella* h  
*Chroococcus limneticus* v
24. 3. 38 Geschlossene Decke bei der Badeanstalt auch im freien Wasser makroskopisch sichtbar. Windstille.  
 $T_w = 13,5^\circ$ ;  $O_2 = 4,0$ ;  $P_H = 91$   
*Microcystis aeruginosa* m  
*Chlamydomonas spec.* w  
*Synura uvella* v  
*Ulothrix* abgestorben s
18. 5. 38 Offenes Wasser, in Höhe Neuer Graben Wasserblüte durch *Pinus*-Pollen.  
*Pinus*-Pollen m  
*Microcystis aeruginosa* w  
*Botryococcus Braunii* v
9. 6. 38 Am Leistenhaus. Dichte Wasserblüte. NO-Ufer. Starke westliche Winde. Brandung.  
 $O_2 = 10,9$ ;  $P_H = 8,5$ ;  $T_1 = 31,5$ ;  $T_w = 20,1^\circ$ .  
*Microcystis aeruginosa* 89  
*Anabaena flos aquae* 54  
*Botryococcus Braunii* 2 ccm
- Lichtverhältnisse:
- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| Außen             | 25 000    |
| 0 cm unter Wasser | 22 000    |
| 5 cm " "          | 10 000    |
| 10 cm " "         | 7 000     |
| 15 cm " "         | 4 500 Lux |
- Sichttiefe 15 cm.
16. 6. 38 Beim Bootsschuppen (Teerhaus, Fischermeister Orro). Östliche Winde. Wasserblütendecke.  
*Microcystis aeruginosa* m  
*Anabaena flos aquae* w  
*Coelosphaerium Naegel.* v  
*Aphanocapsa pulchra* s  
*Peridinium cinctum* s  
*Botryococcus Braunii* v
30. 6. 38 An diesem Tage konnte beobachtet werden, wie nach eingetretener Windstille sich schnell eine sichtbare *Microcystis*-Decke an der Wasseroberfläche bildete. Sie zeigte parallel zur Windrichtung lange Schlieren. Durch die leise Dünung der Wellen zog sie uferwärts und bildete alsbald geschlossene Decken.
22. u. 29. 7. 38 *Microcystis*-Decke im freien Wasser an der Oberfläche.  $P_H = 8,2$ ;  $O_2 = 10,2$ ;  $T_w = 22,0^\circ$ .
- |                          |     |      |             |
|--------------------------|-----|------|-------------|
| <i>Microc. aerug.</i>    | 276 | 1000 | 1302        |
| <i>Anabaena f. a.</i>    | 30  | 210  | 260         |
| <i>Oscil. Agardhii</i>   | 1   | 0    | 0 im $cm^2$ |
| <i>Coelosph. Naegel.</i> | 6   | 15   | 0           |
| <i>Rhizosol. long.</i>   | —   | !    | —           |
- |        |        |
|--------|--------|
| 29. 7. | 22. 7. |
|--------|--------|
30. 8. 38 Längs des ganzen südlichen Ufers in Buchten, Blänken, Röhrichten auch im Wasser makroskopisch sichtbar.  
*Microcystis aeruginosa* m  
*Anabaena flos aquae* v  
 $P_H = 8,0$ ;  $T_w = 18,5^\circ$ .  
 Schwache östliche Winde.

28. 10. 38 Dichte Watten bei der Kahnstelle, schwache östliche Winde, durch Nebelbildung Rußniederschläge; schwarze, ölige Decken mit Blaualgen durchmischt.

|                               |     |                            |     |
|-------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| <i>Microcystis aeruginosa</i> | m m | <i>Chlamydomonas spec.</i> | v — |
| <i>Anabaena flos aquae</i>    | h h | <i>Euglena acus</i>        | s s |
| <i>Aphaniz. flos aquae</i>    | s v | Ruß (aus der Luft)         | h m |

Alle *Microcystis*-Kolonien, auch die im Plankton, zeichnen sich häufig durch einen Bewuchs an kleinen Diatomeen aus.

|                                   |   |                              |   |
|-----------------------------------|---|------------------------------|---|
| Auf <i>Microcystis</i> -Kolonien: |   | <i>Cocconeis pediculus</i>   | s |
| <i>Nitzschia fonticola</i>        | m | <i>Nitzschia spec.</i>       | s |
| <i>Cyclotella Meneghiniana</i>    | s | <i>Cocconeis placentula</i>  | s |
| <i>Navicula radiosa</i>           | s | <i>Amphipleura pellucida</i> | s |

Die Schichtung der Phytoplanktongesellschaft des Grimnitzsees.

Die bisherigen Angaben bezogen sich auf relative Mengenverhältnisse des Netzplanktons in Kombination mit den regelmäßig durchgeführten quantitativen Auswertungen (Kammerplankton) im Jahresverlauf. Es ist allgemein bekannt, daß mit den chemischen und physikalischen Schichtungsverhältnissen auch eine Schichtung des Planktons Hand in Hand geht. Eine spezielle Stellungnahme zu diesen Fragen lag nicht im Sinne dieser Arbeit, so daß diese Verhältnisse in den Seen nur stichprobenartig durchgeführt worden sind. — Es sei nochmals daran erinnert, daß die Wasseroberfläche des Grimnitzsees stark den Winden ausgesetzt ist und auch damit die Schichtungsverhältnisse an Deutlichkeit verlieren. Als Fortsetzung der Charakteristik eines windexponierten Flachsees wird eine musterhafte Planktonschichtung nicht zu erwarten sein. Es seien einige Fälle zu verschiedenen Jahreszeiten kurz besprochen:

Schichtungsverhältnisse am 9. 6. 38.  
Temperaturverhältnisse: Beginn der Sommerstagnation.

Tab. 38.

| m              | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T <sub>w</sub> | 20,5° | 20,5° | 18,6° | 17,7° | 17,3° | 17,1° |
| O <sub>2</sub> | 8,7   | —     | 8,8   | —     | —     | 4,9   |

Sichttiefe 0,8 m.

Die Planktonschichtung war an diesem Tage nur schwach ausgeprägt. Geschichtete Formen waren *Microcystis* und *Sphaerocystis*. Die beiden hatten an der Oberfläche die höchsten Individuenzahlen aufzuweisen (s. d. Tabelle) und nahmen nach der Tiefe zu ab. *Asterionella formosa*, die ja hauptsächlich in der kälteren Jahreszeit auftritt, ist hier gerade im Ab-

Tab. 39.

|                                  |            |                           |                         |
|----------------------------------|------------|---------------------------|-------------------------|
| <i>Ceratium hirund.</i>          |            | 35, 5, 5, 10, 0, 0        |                         |
| <i>Microcystis</i>               | 12, 14, 8  | 45, 60, 30, 10, 20, 0     | 36, 24, 20, 12, 12      |
| <i>Tabell. fenestr.</i>          | 1, 2, 2    | 5, 5, 0, 0                | 4, 4, 0, 0, 0           |
| <i>Fragil. crot.</i>             | 10, 3, 10  | 0, 5, 0, 15, 5, 0         |                         |
| <i>Cyclotellen u. Stephanod.</i> |            |                           | 28, 20, 36, 40, 40      |
| <i>Lyngbya limnet.</i>           |            | 255, 335, 260, 85, 5, 0   | 500, 300, 370, 240, 370 |
| <i>Ast. formosa</i>              | 12, 10, 14 |                           | 40, 48, 36, 40, 40      |
| <i>Aphanizom. f. a.</i>          |            | 65, 130, 190, 110, 10, 0  | 8, 4, 4, 8, 12          |
| <i>Coelosph. Naegel.</i>         |            | 5, 5, 0, 0, 0, 0          |                         |
| <i>Tribonema minus</i>           | 5, 1, 9    | 0, 0, 0, 0, 5, 5          | 28, 10, 16, 24, 32      |
| <i>Oscill. Agardhii</i>          |            | 360, 325, 205, 100, 10, 0 |                         |
| <i>Anabaena f. a.</i>            | 1, 2, 0    | 10, 5, 0, 0, 0, 0         | 4, 4, 4, 4, 4           |
| <i>Chrooc. limnet.</i>           | 2, 1, 2    |                           | 4, 0, 4, 0, 4           |
| <i>Staur. grac.</i>              |            |                           | 4, 8, 8, 8, 4           |
| <i>Achrom. oxalif.</i>           | 0, 0, 8    |                           | 4                       |
| <i>Sphaerocyst. Schröt.</i>      | 14, 13, 2  |                           |                         |
| <i>Coelastrum microp.</i>        | 2, 1, 3    |                           |                         |
| Meter                            | 0 2 5      | 0, 2, 4, 6, 8, 10         | 0, 2, 4, 8, 10          |
| Datum                            | 9./6.      | 16./8.                    | 28./10.                 |

Einige Beispiele der Planktonschichtung.

sterbestadium vorhanden und durch die Zunahme in der Tiefe angedeutet. *Achromatium oxaliferum* trat nur in den quantitativen Tiefenproben auf und zeichnet sich somit als Vertreter der Schlammgesellschaften, die der Phytoplanktonassoziation in der Tiefe folgen. Bei den übrigen Formen war eine Schichtung nicht deutlich.

Schichtungsverhältnisse am 16. 8. 38.  
Temperaturverhältnisse: Sommerstagnation.

Tab. 40.

| m              | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5    | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T <sub>w</sub> | 23,0° | 22,3° | 22,6° | 22,5° | 22,4° | 22,3 | 21,0° | 20,2° | 19,0° | 18,5° | 18,4° |
| O <sub>2</sub> | 8,2   | —     | 7,4   | —     | 6,7   | —    | 2,1   | —     | 0,8   | —     | 0,0   |
| ph             | 8,2   | —     | 8,1   | —     | 7,4   | —    | 7,6   | —     | 7,4   | —     | 7,2   |

Sichttiefe 0,9 m. Sprungschicht in 5 m Tiefe. Sauerstoffschwund in 10 m Tiefe. p<sub>H</sub>-Schichtung deutlich.

An diesem Tage waren deutlich geschichtet: *Ceratium*, *Microcystis*, *Lyngbya*, *Oscillatoria*, *Aphanizomenon* und *Anabaena*. Die ersten vier waren an der Oberfläche am häufigsten und nahmen mit zunehmender Tiefe ab (s. d. Tab.). *Tribonema minus* war nur noch in 10 m Tiefe anzutreffen. T. hatte Anfang August ihr erstes Maximum, um dann zu verschwinden. Das Auftreten in 10 m Tiefe unterstreicht deutlich das Absterbestadium der Heteroconten. Die Diatomeen, *Fragilaria* und *Tabellaria* traten erst in 6 m Tiefe auf und schlossen ungefähr die Blaualgenschicht nach unten ab.

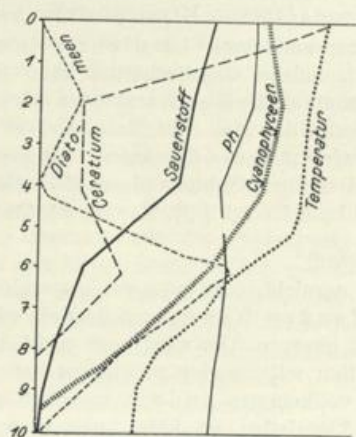


Fig. 35. Schichtungsverhältnisse am 16. 8. 38.

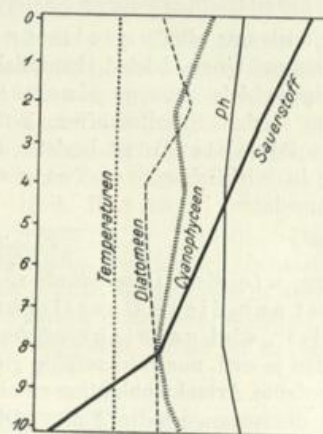


Fig. 36. Schichtungsverhältnisse am 28. 10. 38.

Schichtungsverhältnisse am 28. 10. 38.  
Temperaturverhältnisse: Herbstvollzirkulation.

Tab. 41.

| m              | 0    | 2    | 4    | 8    | 10   |
|----------------|------|------|------|------|------|
| T <sub>w</sub> | 8,7° | 8,7° | 8,7° | 8,7° | 8,7° |
| O <sub>2</sub> | 11,5 | 10,2 | 9,7  | 8,0  | 5,3  |
| ph             | 7,6  | 7,4  | 7,2  | 7,2  | 7,6  |

Der Sauerstoffschwund in der Tiefe wird aufgehoben. p<sub>H</sub>-Schichtung schwach.

Die Blaualgen, *Microcystis*, *Lyngbya*, *Aphanizomenon* sind trotz der Zirkulation noch andeutungsweise geschichtet.

Die Schichtung dürfte hier wohl auf das spezifische Gewicht zurückzuführen sein. Die Diatomeen dagegen (*Tabellaria*, *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Asterionella* besonders deutlich) sind nicht mehr geschichtet.

Die hohen Sauerstoffwerte an der Oberfläche sind Ergebnisse der stärkeren Windbeeinflussung im Herbst. Die wahrnehmbare Zunahme des p<sub>H</sub>-Wertes läuft der Schizophyceenschichtung parallel.

#### 6. Zusammenfassung und soziologische Auswertung.

Das gesamte Phytoplankton ist als eine Gesellschaft betrachtet worden, die, außer der Schichtung, sich durch eine Aufeinanderfolge von Saisonaspekten auszeichnet.

Ich bin mir darüber klar, daß diese Auslegung entgegen der Auffassung „der regelmäßig wiederkehrenden, sich ablösenden Gesellschaften“<sup>1)</sup>, einer mehr biologischen Auffassung von einer Organismenvergesellschaftung entspricht und weniger einer „nur-systematischen“. Es ist ja schließlich ein Streit um Worte, ob man von einer *Microcystis-Nitzschia fonticola*-Assoziation, von einer *Microcystis aeruginosa-Asterionella formosa*-Assoziation, oder gar alles zusammenfaßt und von einer „Phytoplanktongesellschaft“ spricht, denn mit dem Satz „Eine Assoziation ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung“ ließe sich aus dem Plankton (Phytoplankton) nach rein systematischen Gesichtspunkten eine Unzahl von „Gesellschaften“ aufstellen.

Ein See ist aber eine in sich geschlossene Lebensgemeinschaft und es wäre unzumutbar, sich unnötig von einer mühselig erarbeiteten Synthese zu entfernen und den umfassenden Begriff „Plankton“ bzw. „Phytoplankton“ einer „nur-systematischen“ Analyse zu unterwerfen. In der Aufstellung eines

#### *Fragilarieto-crotonensis-Asterionelletum gracillimae* (ALLORGE, MESSIKOMMER)

verbirgt sich doch nur eine unvollständige Planktonliste; und damit ist nichts Neues gewonnen, außer einer höchst komplizierten Überschrift. Solche Gesellschaften kann man aus einer beliebigen Liste rein papiermäßig aufstellen. Damit sind wir auch schon bei der Methodik der Erfassung solcher Gesellschaften. Würde man allgemein in der Methodik MESSIKOMMERS fortfahren (für das Plankton<sup>2)</sup>), so besteht die Gefahr, daß wir „Algenassoziationen“ vorgestellt bekommen, die in Wirklichkeit nur Teile eines Herbst- und Winterplanktons darstellen (MESSIKOMMERS Entnahmedaten liegen z. B. dicht beieinander: 17. 10.; 4. 1.; 1. 9.; 27. 10.; 26. 9.). Daraus entsteht ein

#### „*Fragilarieto-Asterionelletum*“

und die Frage, wie diese Gesellschaft z. B. im Sommer aussieht, oder was wenigstens zu erwarten wäre, „ist nun diese Gesellschaft im betreffenden Gewässer durch eine andere ersetzt“, wird garnicht erörtert und in Betracht gezogen. Es wird auch nicht daran gedacht, daß man ja evtl. nur rein zufällig gleiche Planktonstadien miteinander verglichen hat und daß die gerade gefaßte Artenkombination zu einer anderen Zeit vollkommen anders aussehen kann. Interessant ist die vorangestellte Notiz: „Diese planktogene Assoziation ist kein unbekanntes Kind“. Damit wird zugegeben, daß man nur einen ganz bestimmten Teil aus dem Phytoplankton herausgegriffen und ihn lediglich mit einer neuen Überschrift versehen hat.

Mit dem Begriff Phytoplankton ist eine scharf umrissene Pflanzenvergesellschaftung in einem See, sowohl in systematischer als auch in ökologischer Hinsicht, so eindeutig umschrieben, daß wir nach einem unnötig komplizierten Terminus technicus nicht zu suchen brauchen. Es fehlt nur noch ein Eigenschaftsname und der wird besser nicht dargestellt als durch:

Die Gesamtartenliste, in qualitativer und möglichst auch quantitativer Darstellung im Jahresverlauf des betreffenden Sees.

Bei einer solchen Behandlung der Phytoplanktongesellschaft, wie es für den Grimnitzsee ausgeführt worden ist, bildet sich ein Stück Entwicklungsgeschichte ab, aus deren Verlauf schon eher der Frage näher getreten werden kann, ob wir es mit „Aspekten“ oder „Sich-ablösenden“

<sup>1)</sup> BRAUN-BLANQUET stellt diese Fragen auf.

<sup>2)</sup> Ich zitiere MESSIKOMMER nur deswegen, weil er von BUDE als richtunggebend für die Methodik der Algensoziologie genannt wird.

Gesellschaften“ zu tun haben. Aber selbst diese Frage wird aus dem Ergebnis auch nicht immer klar zu beantworten sein, denn die Aspekte können einer langsamen Sukzession unterliegen und unmerklich in neue Gesellschaften übergehen. Gerade in einem See sind ja die einzelnen Assoziationen einer weit schnelleren Entwicklung unterworfen als außerhalb eines Gewässers. (Von gewaltsamen Eingriffen müssen wir dabei absehen und nur natürlich verlaufende Prozesse heranziehen.) Ein See wird langsam von der Vegetation erobert und wächst zu. Das Plankton muß dabei schließlich einmal ganz verschwinden; es wird also in einem Zeitraum verschiedene Entwicklungsstufen durchlaufen; diese werden zuweilen faßbar sein, zuweilen auch nicht. Es treten dann größere Pausen im Entwicklungsgang ein, die wir Beobachter, mit unsern „grobe“ Methoden, als feststehend beschreiben.

Wir können bei der Phytoplanktongesellschaft sagen: Lassen sich für mindestens zwei Jahre keine nennenswerten Änderungen in einem gewissen Rahmen feststellen, werden immer die gleichen Entwicklungsstadien wiederholt, so haben wir eine Gesellschaft vor uns mit sich ablösenden Aspekten innerhalb eines Jahres; läßt sich ein solcher Jahreszyklus nicht erkennen, treten also keine sich regelmäßig wiederholende Aspekte auf, so liegt eine Gesellschaftsfolge vor.

Eine Beantwortung solcher Fragen setzt natürlich eine längere Beobachtung voraus. Aber außerdem haben wir noch ein gutes Hilfsmittel zur Verfügung, das uns noch einen Schritt weiterführt: Die Auswertung der übrigen Vegetationsverhältnisse und die chemischen Eigenschaften (regelmäßige wiederkehrende Schwankungen usw.). — Für den Grimnitzsee läßt sich sagen, daß in absehbarer Zeit die jetzt herrschenden Verhältnisse sich nicht ändern werden. Selbst die fortschreitende Verlandung wird für die große Wasserfläche des Sees zunächst kaum von Einfluß sein. Wie die Stichproben aus dem Jahre 1937 andeuten, ist der Zyklus der aufeinanderfolgenden Formen (Aspekte) recht regelmäßig, so daß die Phytoplanktongesellschaft sich zur Zeit durch wiederkehrende Aspekte einer Gesellschaft auszeichnet.

Die Charakteristik der Phytoplanktongesellschaft ist bereits in der graphisch-statistisch dargestellten Artenliste, sowie in der quantitativen Kurvendarstellung, ausführlich behandelt worden.

Es sei daher kurz zusammengefaßt: Die Hauptformen sind im Grimnitzsee in der Gesellschaft *Microcystis aeruginosa* und *Asterionella formosa*. Sie laufen einander etwa reziprok. Eine Anzahl Formen zeigen eine deutliche Saisonentfaltung, die die Aspekte darstellen. Dabei ist zu beachten, daß einige Arten durchaus während des ganzen Jahres vereinzelt vorkommen können (z. B. *Microcystis*), aber in einer ganz bestimmten Zeit sich durch Massenhaftigkeit oder auch nur stärkerem Vorkommen ausnehmen und dann Saisonformen darstellen. Die graphische Darstellung gibt also nicht das absolute Vorkommen wieder, sondern sie ist sozusagen für diesen Zweck „überhöht“.

*Asterionella formosa*  
*Dinobryon divergens*  
*Sphaerocystis Schroeteri*  
*Tribonema minus*  
*Phacotus lenticularis*  
*Peridinium cinctum*  
*Ceratium hirundinella*  
*Microcystis*  
*Aphanizomenon*  
*Lyngbya limnetica*  
*Anabaena flos aquae*  
*Oscill. Agardhii*

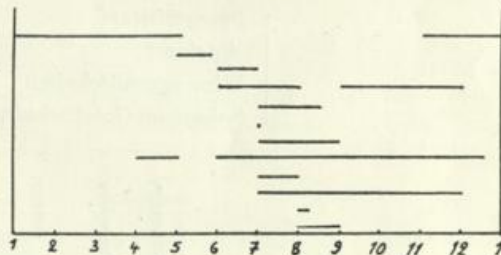


Fig. 37. Die Aufeinanderfolge der Saisonaspekte.

Außer den Hauptformen *Microcystis* und *Asterionella* sind ausgesprochene Saisonformen:

|                       |                    |                       |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| <i>Dinobryon,</i>     | <i>Phacotus,</i>   | <i>Aphanizomenon,</i> |
| <i>Sphaerocystis,</i> | <i>Peridinium,</i> | <i>Lyngbya,</i>       |
| <i>Tribonema,</i>     | <i>Ceratium,</i>   | <i>Os. Agardhii.</i>  |

Ferner bildet *Microcystis* bezeichnende Sommeraspekte in den bereits besprochenen Massenanhäufungen der Wasserblütendecken.

### III. Die Vegetation des Großen Lubowsees.

#### A. Die Makrophyten (Phanerogamen).

Nähert man sich dem Gr. Lubowsee von der Westseite, so bleibt der Blick auf die freie Wasserfläche durch Erlengehölze versperrt. Der zuerst sandige Boden geht allmählich in schwankende Torfdecken über. Beim Durchdringen des Gehölzes müssen Wasserstellen und Schlammflöcher unter Ausnutzung fester Stellen und Bulte umgangen werden. Kurz bevor man den Seerand zu erreichen gedenkt, muß man aber sein Vorhaben aufgeben, da man in dem noch nicht tragenden Boden („Fenn“) versinken würde. *Typha*- und *Phragmites*-Bestände verdecken dann immer noch die Wasserfläche. Nur an festeren Uferstellen (Ostseite) kann man bis zum Uferrand vordringen (s. Taf. VI, 1).

#### 1. Die Vegetation der umliegenden Wiesen.

Die Vegetation der angrenzenden Wiesen gibt uns Anhaltspunkte für die Entwicklungsgeschichte des Sees. Er befindet sich im höchsten Stadium der Verlandung, die besonders an der Westseite am weitesten vorgeschritten ist<sup>1)</sup>. Fast regelmäßig im Frühjahr stehen diese Wiesen unter Wasser, und die ganze Lubowseeniederung bildet oft eine einzige Wasserfläche. Nur die schwankenden Teile (die *Alneten*) heben und senken sich mit den Wasserständen.

Die Wiesenvegetation läßt sich nicht einer bestimmten Gesellschaft zuordnen, denn es finden sich hier Vertreter der verschiedensten Gesellschaften (z. B. *Scirpeto-Phragmitetum*, *Pinetum*, *Alnetum*, *Carex*-Assoziationen, Wiesenassoziationen). Besonders an der Westseite kommen sogar noch Vertreter der *Sphagneten* hinzu. Alles in allem ein wunderschönes Beispiel einer Sukzession!

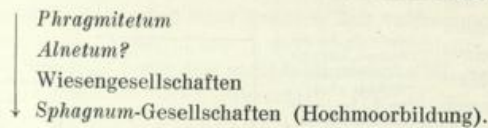


Fig. 38. Ein etwas schematisiertes Profil am Gr. Lubowsee.

Die natürliche Entwicklung wird durch die häufige Mahd beeinflusst. Die beigegefügtten Aufnahmen sollen nur Artenlisten mit Mengenverhältnissen darstellen.

<sup>1)</sup> Weiher im FOREL'schen Sinne.

T a b. 42.  
Die Vegetation der umliegenden Wiesen. Gr. Lubowsee.

|                  |                                                   |                                 |
|------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| Baumschicht      | fehlt.                                            |                                 |
| Hochstauden      | <i>Phragmites communis</i>                        | — 2 5 5 3 1 2 3 3 1 1 2         |
| Krautschicht     | <i>Aspidium spinulosum</i> <sup>Stellingsma</sup> | — 2 3 2 3 2 1 — 1 1 2 —         |
|                  | <i>Carex flava</i>                                | 2 1 2 — + 2 + — 1 1 — 1         |
|                  | „ <i>pilulifera</i> ? <sup>Siandra?</sup>         | 2 + + — — — — — — — —           |
|                  | „ <i>vulpina</i> ?                                | — — — — — — — — 2 + + 1         |
|                  | <i>Eriophorum alpinum</i>                         | — — — — — 1 2 — — — —           |
|                  | „ <i>polystachyum</i>                             | + — — — — — — — — — 2           |
|                  | <i>Alnus glutinosa</i>                            | — — — — — — — — — 2 1 1 2       |
|                  | <i>Comarum palustre</i>                           | — + + + + + + + + + + + +       |
|                  | <i>Epipactis palustris</i>                        | — — — — — 1 — 1 2 1 — — —       |
|                  | <i>Liparis Loeselii</i>                           | zerstreut                       |
|                  | <i>Heleocharis palustris</i>                      | — — — — — 1 1 — — — —           |
|                  | <i>Galium palustre</i>                            | — + — — — — — — — — — 1         |
|                  | <i>Peucedanum palustre</i>                        | + — — — — — — — — — — —         |
|                  | <i>Cirsium palustre</i>                           | — — — — — — — — — + + + + +     |
|                  | Pinus-Keimlinge                                   | — — — — — — — — — — — +         |
|                  | <i>Mentha aquatica</i>                            | + 1 + — — — — — — — — —         |
|                  | <i>Rumex acetosa</i>                              | — — — — — — — — — — — 1         |
|                  | <i>Menyanthes trifoliata</i>                      | — 1 — — — — — 2 — 1 — —         |
|                  | <i>Holcus lanatus</i>                             | — — — — — — — — — — — 1 — 1 —   |
|                  | <i>Caltha palustris</i>                           | — + + — — — — — — — — —         |
|                  | <i>Briza media</i>                                | — — — — — — — — — — — +         |
|                  | <i>Anthoxanthum odoratum</i>                      | — — — — — — — — — — — + + +     |
|                  | <i>Potentilla tormentilla</i>                     | — — — — — — — — — — — + 4 1 1   |
|                  | <i>Epilobium parviflorum</i>                      | + 1 1 + — — — — — — — — —       |
|                  | <i>Parnassia palustris</i>                        | — — — — — — — — — — — 1 + + + + |
|                  | <i>Pedicularis palustris</i>                      | — + + — — — — — — — — —         |
|                  | <i>Drosera rotundifolia</i>                       | — — — — — 1 + + 1 2 2 2         |
| „ <i>obovata</i> | sehr zerstreut                                    |                                 |
| „ <i>anglica</i> | — — — — — 1 1 + — — —                             |                                 |
| Bodenschicht     | <i>Hydrocotyle vulgaris</i>                       | 4 3 — — 3 — — — — —             |
|                  | <i>Sphagnum Warnstorffii</i>                      | — — — — — 3 3 — — — —           |
|                  | <i>Vaccinium oxycoccus</i>                        | — + 2 — 3 2 + 1 + 2 3 2         |
|                  | <i>Sphagnum recurvum</i>                          | — — — 1 2 3 3 3 4 4 3 4         |
|                  | <i>Aulacomium palustre</i>                        | + + 1 + + 1 2 2 — — — —         |
|                  | <i>Polytrichum-Bulte</i>                          | eingestreut                     |
|                  | <i>Climacium dendroides</i>                       | — — — — — — — — — — 2 — 4 1     |
|                  | <i>Drepanocladus lycopodioides</i>                | 4 4 4 4 — 1 — — — — —           |

Im Nordosten des Sees trifft man auf ein kleines Gehölz, das sich aus *Pinus silvestris*, *Betula verrucosa*, *Alnus glutinosa*, *Juniperus communis* zusammensetzt.

In der Bodenschicht finden sich *Polytrichum-Bulte*, *Sphagneten* und *Aulacomium palustre*, *Liparis Loeseli*, *Lycopodium annotinum*, *Vaccinium myrtillus* und vereinzelt: *Valeriana dioica*, *Luzula pilosa*, *Ajuga genevensis*, *Salix aurita*, *Coronaria flos cuculi*, *Geum rivale*, *Cirsium palustre*, *Holcus lanatus*, *Viola palustris*, *Parnassia palustris*, *Briza media*, *Valeriana officinalis*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Ulmaria pentapetala*, *Anthoxanthum odoratum*, *Stellaria holostea*, *Orchis latifolia*, *Ranunculus acer* und andere.



## 2. Das *Alnetum*. (Die Erlengesellschaft.)

Im Mündungsgebiet des Neuen Grabens hat diese Gesellschaft die größte Ausdehnung (s. Taf. VI, 2 u. 4). Der Unterwuchs kann verschieden sein. *Urtica dioica* (Aufn. 2), *Acorus calamus* (Aufn. 3), *Carex*-Bulte (Aufn. 12); zuweilen können auch *Sphagnum*-Bulte in der Bodenschicht auftauchen (Aufn. 14 u. 16). An besonders dichten Stellen wird der Bodenbewuchs unterdrückt (Aufn. 15). Oft hat sich die Bodendecke noch nicht ganz geschlossen und läßt die erwähnten Wasserstellen frei, auf die wir nochmals in einem anderen Zusammenhange zurückkommen werden. Die dünne Torfdecke kann auch sekundär wieder bloßgelegt werden. Die starken Erlenstämme haben in der dünnen Torfdecke dem Winddruck nicht genug Widerstand entgegengesetzt können, so daß sie umgestürzt sind; dabei haben die Wurzeln den Boden aufgerissen und eine Wasserstelle hinterlassen (s. Taf. VI, 3). Seewärts grenzt die Gesellschaft direkt an den See, oder es folgt ein *Phragmitetum* vom Verlandungstyp, das unbetretbar ist. Zu weiteren Betrachtungen der Macrophytenvegetation müssen wir unseren Standort wechseln und uns vom Wasser aus nähern.

Bei der Fahrt durch den Neuen Graben macht sich besonders bei niedrigen Wasserständen ein moderiger, fauliger Geruch bemerkbar, und schon bei leichten Ruderschlägen brodeln aus dem Bodenschlamm reichlich Gasblasen hervor. Die *Alneten* schließen rechts und links allmählich ab und machen *Carex*- und *Phragmites*-Beständen Platz (s. Taf. VI, 4). Das Wasserbauamt läßt zuweilen Begradigungen im Grabenverlauf vornehmen. Die abgestochenen Fladen werden an anderen Stellen durch Pfähle verankert. Daher bilden die Uferpartien keine einheitliche Zusammensetzung. Dahinter lassen sich aber die ausgedehnten *Phragmites*-Bestände erkennen; sie sind unbetretbar. Kurz, bevor der Graben die „offene“ Seefläche erreicht, zeigen sie schon *Potamogeton*- und *Nuphar*-Bestände, die die ehemalige Seegrenze erkennen lassen. Rechts und links stehen auf Zellosoeschlamm ausgedehnte *Phragmiteten*, die sich durch die *Typha*-reiche Variante auszeichnen. Durch allerlei Drift kann die Grabeneinmündung zuweilen verstopft sein und trägt somit zur Boden-erhöhung bei. Entsprechend rückt das *Phragmitetum* ständig weiter in den See vor und das *Alnetum* folgt (Deltabildung). Dabei wollen wir gleich berücksichtigen, daß ein zweiter

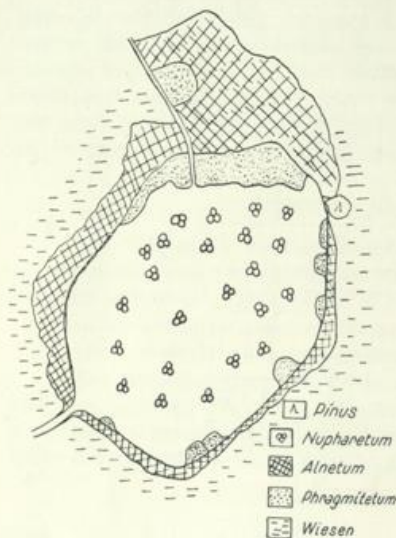


Fig. 39. Vegetationsskizze des Gr. Lubowsees.

solcher Verlandungsherd am Ostufer liegt, was mit der allgemeinen Verlandungsregel im Widerspruch zu stehen scheint. Wegen des weichen Zellosoeschlammes werden die Pflanzen vom Winde leicht herausgerissen und an das Ostufer getrieben, wo sie sich zersetzen und ebenfalls den Seeboden erhöhen. Der im Jahre 1884 kartierte See entspricht mit seiner Dreiecksform nicht mehr den heutigen Verhältnissen (s. d. unter Geologie Gesagte S. 8 u. 14). Es läßt sich voraussehen, daß das Ende der Verlandung nicht mehr allzulange auf sich warten lassen wird.

## 3. Das *Scirpeto-Phragmitetum*. (Die Röhrichtgesellschaft.)

Um in die Ufergesellschaften Einblick nehmen zu können, muß man sich durch das außerordentliche dichte *Nupharetum* hindurcharbeiten. Oft steht man hier vor Schwierigkeiten, denn der Wasserwiderstand reicht nicht aus, um mit dem Ruder den Kahn durchzubekommen. Ein Abstoßen vom Boden geht auch nicht, da das Ruder keinen Widerstand im Schlamm findet. Mühsam tastet man dann nach den *Nuphar*-Rhizomen, um mit wohlgezieltem Stoß ein Stückchen weiterzukommen.

Tab. 43.  
Das Alnetum.

|                                           | 14 | 15 | 16 | 1 | 2 | 3 | 13 | a | b | c | d |
|-------------------------------------------|----|----|----|---|---|---|----|---|---|---|---|
| <i>Alnus glutinosa</i>                    | 5  | 5  | 5  | 4 | 5 | 5 | 3  | 5 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Rhamnus cathartica</i>                 | +  | .  | .  | + | + | . | .  | 3 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Phragmites communis</i>                | 1  | .  | .  | 2 | 2 | 1 | 3  | . | . | . | . |
| <i>Aspidium spinulosum</i> <sup>Ud.</sup> | 5  | .  | .  | . | . | . | .  | + | . | . | . |
| <i>Poa pratensis</i>                      | 1  | .  | +  | 1 | 1 | 3 | .  | . | . | . | . |
| <i>Peucedanum palustre</i>                | 1  | 1  | .  | 1 | 1 | + | 2  | 2 | . | . | + |
| <i>Caltha palustris</i>                   | +  | +  | .  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Galeopsis tetrahit</i>                 | +  | .  | +  | + | + | + | .  | . | . | . | . |
| <i>Solanum dulcamara</i>                  | +  | .  | .  | 1 | 1 | + | .  | 1 | + | 1 | + |
| <i>Coronaria flos cuculi</i>              | +  | 1  | +  | . | . | . | .  | . | + | . | . |
| <i>Galium palustre</i>                    | +  | 2  | +  | . | . | . | 1  | + | 1 | 1 | + |
| <i>Cardamine palustre</i>                 | .  | 1  | 2  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Agrostis spec.</i>                     | .  | 2  | .  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Aspidium thelypteris</i>               | .  | 1  | 3  | 2 | 1 | + | 2  | 3 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Holcus lanatus</i>                     | .  | .  | 1  | 2 | . | . | .  | 1 | 1 | . | . |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>                | .  | +  | .  | + | . | . | +  | . | . | . | . |
| <i>Typha latifolia</i>                    | .  | .  | 1  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Poa nemoralis</i>                      | .  | .  | .  | 1 | . | . | .  | 1 | . | + | . |
| <i>Convolvulus sepium</i>                 | .  | .  | .  | 1 | + | 1 | .  | . | . | . | + |
| <i>Urtica dioica</i>                      | .  | .  | .  | . | . | 3 | 4  | . | . | . | . |
| <i>Rubus spec.</i>                        | .  | .  | .  | . | + | . | .  | . | . | . | + |
| <i>Acorus calamus</i>                     | .  | .  | .  | . | . | 3 | .  | + | . | . | . |
| <i>Alnus glutinosa</i>                    | .  | .  | .  | . | . | . | .  | 2 | . | . | . |
| <i>Epipactis palustris</i>                | .  | .  | .  | . | . | . | 1  | . | . | . | . |
| <i>Carex paradoxa</i>                     | .  | .  | .  | . | . | . | .  | 4 | 4 | 5 | 2 |
| <i>Rumex acetosa</i>                      | .  | .  | .  | . | . | . | .  | + | + | . | + |
| <i>Carex elongata</i>                     | .  | .  | .  | . | . | . | .  | + | . | + | 1 |
| <i>Sphagnum cuspidatum</i>                | 2  | .  | .  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| Blätterstreu                              | +  | .  | .  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Sphagnum recurvum</i>                  | .  | .  | 3  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| Wasserstellen                             | .  | .  | .  | + | + | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Hypnum cuspidatum</i>                  | +  | .  | .  | . | . | . | 2  | . | . | . | . |
| <i>Mnium hornum</i>                       | +  | .  | .  | . | . | . | .  | 1 | . | . | + |
| „ <i>cuspidatum</i>                       | +  | .  | .  | . | . | . | .  | . | . | . | . |
| <i>Climacium dendroides</i>               | .  | .  | .  | . | . | . | 1  | 1 | . | . | + |
| <i>Plagiothecium dendroides</i>           | .  | .  | .  | . | . | . | 1  | 1 | . | . | + |

Ferner die Arten: *Parmelia physodes*, *Salix spec.*, *Cirsium palustre*, *Comarum palustre*, *Myosotis palustre*, *Mentha aquatica*, *Parnassia palustre*, *Anthoxanthum odoratum*, *Luzula campestris*, *Ulmaria pentapetala*, *Galium aparine*, *Lysimachia nummularia*, *Epilobium parviflorum*, *Aspidium cristatum* und andere.

In den Aufnahmen des *Phragmitetums* 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 19 (Tab.44) macht sich die starke Beeinflussung des *Alnetums* und *Nupharetums* geltend.

↓ *Alnetum*  
↓ *Phragmitetum*  
↑ *Nupharetum*

*Calla palustris*, *Aspidium thelypteris*, *Galium palustre*, *Myosotis palustris*, *Solanum dulcamara*, *Mentha aquatica* zeichnen den Verlandungstyp besonders.

T a b. 44. Das Scirpeto-Phragmiletum.

|                                                 | 2 | 4 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 14 | 15 | 19 | 20 |
|-------------------------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Phragmites communis</i>                      | 5 | + | 4 | + | + | 2  | ×  | ×  | .  | 3  | +  | 1  |
| <i>Alnus glutinosa</i>                          | 2 | + | 1 | + | + | +  | +  | +  | 1  | .  | .  | .  |
| <i>Typha latifolia</i>                          | . | 4 | . | 5 | 5 | 5  | 5  | .  | 1  | 2  | 5  | 1  |
| <i>Calla palustris</i>                          | 2 | 3 | 1 | . | 3 | 2  | .  | .  | +  | 3  | 1  | 4  |
| <i>Carex paniculata</i>                         | . | + | 1 | . | . | 2  | .  | .  | 1  | +  | .  | 2  |
| <i>Rumex Hydrolapathum</i>                      | 2 | 2 | 3 | . | + | +  | .  | .  | 2  | 2  | .  | .  |
| <i>Aspidium thelypteris</i>                     | 3 | . | . | . | . | .  | .  | .  | 4  | .  | .  | .  |
| <i>Cicuta virosa</i>                            | . | + | + | . | + | 1  | .  | .  | +  | 1  | .  | 2  |
| Bilden<br>unbetretbare<br>Geflechte<br>(„Fenn“) |   |   |   |   |   |    |    |    | 1  | 2  | .  | 1  |
| <i>Rumex aquatica</i>                           | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | 1  | 2  | .  | 1  |
| <i>Galium palustre</i>                          | + | + | + | . | + | +  | .  | .  | .  | .  | .  | +  |
| <i>Epilobium parviflorum</i>                    | 1 | + | 2 | . | 3 | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Myosotis palustris</i>                       | . | + | . | . | + | +  | .  | .  | 2  | +  | 1  | .  |
| <i>Acorus calamus</i>                           | . | 2 | 1 | . | . | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Solanum dulcamara</i>                        | . | + | + | . | + | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Stratiotes aloides</i>                       | . | . | 1 | 1 | . | .  | .  | .  | 3  | 1  | .  | .  |
| <i>Hydrocharis morsus ranae</i>                 | . | + | . | 1 | . | .  | +  | 1  | 1  | 2  | 1  | 3  |
| <i>Glyceria aquatica</i>                        | . | . | . | . | + | +  | .  | .  | .  | +  | .  | 1  |
| <i>Carex Pseudo-Cyperus</i>                     | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | +  | +  | .  | 1  |
| <i>Scutellaria galericulata</i>                 | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | +  | +  | .  | .  |
| <i>Mentha aquatica</i>                          | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | 2  | +  | +  | .  |
| <i>Lemna minor</i>                              | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | 3  | +  | +  | 4  |

Vereinzelte die Arten: *Salix spec.*, *Comarum palustre*, Algenwatten, *Nasturtium amphibium*, *Carex vesicaria*, *Potamogeton natans*, *Lythrum vulgare*, *Scirpus lacuster*, *Cirsium palustre*, *Spirodela polyrrhiza* und andere.

T a b. 45. Verlandungsgürtel.

|                                                 | 1 | 3 | 7 | 11 | 16 | 17 | 18 |
|-------------------------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|
| <i>Alnus glutinosa</i>                          | 5 | 5 | 5 | 4  | 5  | 5  | 5  |
|                                                 |   |   | ↑ | ↓  |    |    |    |
| <i>Rumex Hydrolapathum</i>                      | 2 | + | + | 2  | 1  | 1  | 1  |
| <i>Phragmites communis</i>                      | 1 | 3 | + | .  | 1  | .  | 2  |
| { <i>Aspidium spinulosum</i> }                  | 4 | 2 | 4 | .  | 2  | 2  | .  |
| { „ <i>thelypteris</i> }                        |   |   |   |    |    |    |    |
| <i>Carex paniculata</i>                         | 2 | + | 1 | .  | 1  | .  | 2  |
| Bilden<br>unbetretbare<br>Geflechte<br>(„Fenn“) |   |   |   |    |    |    |    |
| <i>Galium palustre</i>                          | + | + | + | .  | .  | .  | .  |
| <i>Acorus calamus</i>                           | + | 2 | . | .  | .  | .  | .  |
| <i>Typha latifolia</i>                          | . | 3 | + | .  | 1  | 2  | .  |
| <i>Calla palustris</i>                          | . | . | 3 | 1  | 4  | 3  | 2  |
| <i>Cicuta virosa</i>                            | . | . | + | 1  | +  | +  | +  |
| <i>Salix spec.</i>                              | . | . | . | 2  | +  | 1  | +  |
| <i>Rumex aquatica</i>                           | . | . | . | 2  | .  | .  | .  |
| <i>Carex Pseudo-Cyperus</i>                     | . | . | . | 1  | .  | +  | +  |
| <i>Stratiotes aloides</i>                       | . | . | . | +  | +  | +  | 4  |
| <i>Scutellaria galericulata</i>                 | . | . | . | +  | +  | +  | +  |
| <i>Hydrocharis morsus ranae</i>                 | . | . | . | .  | 1  | 1  | 1  |
| <i>Myosotis palustris</i>                       | . | . | . | .  | 1  | 2  | 1  |
| <i>Mentha aquatica</i>                          | . | . | . | .  | +  | +  | +  |
| <i>Lemna minor</i>                              | . | . | . | .  | 1  | 1  | +  |
| <i>Sparganium ramosum</i>                       | . | . | . | .  | +  | +  | .  |

Und vereinzelte: *Epilobium parviflorum*, *Peucedanum palustre*, *Solanum dulcamara*, *Comarum palustre*, Algenwatten, *Glyceria aquatica*, *Carex spec.*

An anderen Uferstellen treten *Phragmites* und *Typha* mehr zurück, ein schmaler Saum von Verlandern schließen sich den Erlenbeständen an (1, 3, 7, 11, 16, 17, 18 Tab. 45) (s. Taf. VII, 1—2). Während dieser *Phragmites*-Typ den See beherrscht, fanden sich solche Röhrichte im Grimmitzsee und Dövinsee nur angedeutet.

#### 4. Das *Myriophylleto-verticillati-Nupharetum*.

Diese Gesellschaft hat im Gr. Lubowsee sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten: die geringe Wassertiefe (0,5—1,5 m), der sehr weiche schlammige Untergrund, die windgeschützte Lage, die gute exponierte Lage zum Licht, die günstigen Nährstoffverhältnisse durch den Neuen Graben (Grimnitzsee). Ohne zunächst die Algen zu berücksichtigen, läßt sich sagen, daß das *Nupharetum* das ganze freie Wasser einnimmt (s. Taf. VII, 3—5) (Tab. 46).

Tab. 46.  
Das *Nupharetum*.

| 28. 6. 38                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| <i>Nuphar luteum</i>          | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1  | 4  | 2  | 1  | 1  | 2  |
| <i>Potamogeton natans</i>     | 4 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  |
| " <i>lucens</i>               | + | . | . | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| " <i>crispus</i>              | . | . | . | + | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  |
| <i>Nymphaea alba</i>          | + | . | 1 | . | + | . | . | .  | .  | +  | +  | .  | .  |
| <i>Ranunculus divaricatus</i> | 2 | 1 | 2 | . | 1 | . | + | 1  | 1  | 1  | 1  | 2  | 3  |
| <i>Stratiotes aloides</i>     | . | 1 | 2 | 4 | . | . | . | 1  | 1  | .  | 1  | .  | .  |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | . | . | . | 5 | . | . | . | 4  | .  | .  | 3  | 5  | .  |

| 1. 9. 38                            | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Hydrocharis morsus ranae</i>     | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Potamogeton natans</i>           | 2 | 2 | . | . |
| <i>Lemna minor</i>                  | 3 | + | . | . |
| Wasserblüte                         | 2 | 3 | . | . |
| Algenwatten ( <i>Hydrodictyon</i> ) | . | 4 | 3 | . |
| <i>Elodea canadensis</i>            | . | + | . | . |

Die 15 notierten Befunde verteilen sich auf den ganzen See. An der Ostseite sind die Teichrosen häufiger. Im Westen überwiegen die Laichkräuter. Der kleine *Potamogeton lucens*-Bestand ist vielleicht der Rest einer Gesellschaft, die durch die ständige Bodenerhöhung und das Vordringen der anderen Gesellschaften langsam unterdrückt worden ist. Da fast die ganze Seefläche von den Schwimmblättern bedeckt ist, fallen die Entwicklungsstadien, die durchlaufen werden, besonders auf.

Zum Beispiel:

*Stratiotes*-Aspekt (s. Taf. VII, 5). Die unterseeischen *Stratiotes*-Rosetten tauchen auf.

*Batrachium divaricatum*-Aspekt. Besonders auffallend die Blütenentwicklung und der spätere Verfall.

*Hydrocharis morsus ranae*-Aspekt (Taf. VII, 4). In der späten Jahreszeit bildet *Hydrocharis* sehr dichte Bestände aus, die stark mit *Lemna* durchsetzt sind. Die einzelnen Blühperioden von *Potamogeton natans* und *Potamogeton crispus*, *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum* und die Fruktifikationszustände der einzelnen Formen geben dem See ein ständig wechselndes Bild. Im September wird das Absterbestadium durch den Verfall der Teichrosenblätter eingeleitet.

### 5. Zusammenfassung.

Der flache Große Lubowsee befindet sich im höchsten Stadium der Verlandung und wird von torfigen Wiesen, *Alneten* und *Phragmiteten* (vom Verlandungstyp) umgeben. Der Wasserraum ist fast vollständig vom *Nupharetum* ausgefüllt.

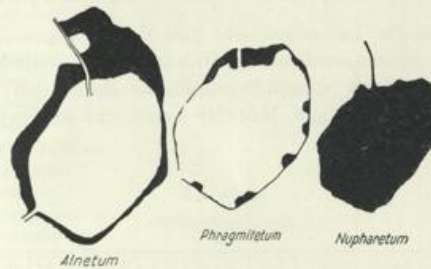


Fig. 40.

### B. Die Mikrophyten (Kryptogamen).

Bei der Besprechung des *Nupharetums* des Gr. Lubowsees hatten wir ausgeführt, daß diese Gesellschaft den ganzen Wasserraum ausfüllt. Wir haben anschließend die Gesellschaft durch die Algen zu vervollständigen.

#### 1. Der Diatomeenbewuchs.

Nach Ablauf der Vegetationsperiode beginnen sich die einzelnen Pflanzen zu zersetzen. Dabei bleiben im Stillwasser besonders die *Potamogeton natans*-Bestände bis zum nächsten Frühjahr erhalten. Die mechanische Abtragung ist so gut wie ganz ausgeschaltet und eine Eisdecke wirkt geradezu konservierend. Gleich nachdem die Eisdecke im Frühjahr abtaut, erscheinen die abgestorbenen Blätter mit einer dicken dunkelbraunen Schicht überzogen. Beim Berühren der Blätter zerfließt sie in dicken Schwaden und an den Fingern bleibt eine schmierige, schleimige Substanz haften. An den Blättern, die im Eise eingefroren waren, fehlt dieser Überzug. Nur die unterhalb der Eisdecke befindlichen Pflanzenreste zeigen diesen typischen Bewuchs (Beobachtung erfolgte 10 Stunden nach dem Abtauen des Eises). Die Analyse dieser Schleimmassen ergibt eine unübersehbare „Diatomeenpastete“, die man förmlich auf den Objektträger verstreichen muß, um einen Einblick gewinnen zu können. Es ergeben sich folgende Hauptvertreter: *Fragilaria*-Bänder (*F. capucina*, *F. construens*), *Diatoma elongatum*, *Stigeoclonium tenue* und *Chlamydomonas*-Arten. Mit vorgeschrittener Jahreszeit zerfallen die alten *Potamogeton*-Blätter vollständig, womit auch dieses bezeichnende Stadium des *Nupharetums* in den Hintergrund tritt.

Vergeblich würden wir im Grimnitzsee nach einem solchen Zustand suchen, da die bereits beschriebenen Vorgänge das *Nupharetum* vollständig beseitigen. Im Kl. Lubowsee fehlt er wegen Elektrolytarmut. Somit kennzeichnet dieser Aspekt des *Nupharetums* ein kleines windgeschütztes und nährstoffreiches Gewässer.

Tab. 47. Beispiele einiger Diatomeenüberzüge auf den Potamogetonblättern.  
Vergl. Taf. VII, 6 u. Taf. VIII, 1—3.

|                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| <i>Fragilaria</i> -Bänder         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Frag. intermedia</i>           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| " <i>construens</i>               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Stigeoclonium tenue</i>        |   |   | + | + | + |   |   |   |   |    |    |
| <i>Mougeotia spec.</i>            |   |   | + | + | + |   |   |   |   |    |    |
| <i>Spirogyra</i> fad.             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Diatoma elongatum</i>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| " <i>ulgare</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i>    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Pediastrum Boryanum</i>        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| " <i>duplex</i>                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Pseudanabaena catenata</i>     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Phacus pleuronectis</i>        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Draparnaldia glomerata</i>     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Asterionella formosa</i>       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Melosira italica</i>           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Synedra ulna</i>               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Closterium acerosum elong.</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Phacus limneticus</i>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| <i>Chlamydomonas oblonga</i>      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
| " <i>platystigma</i>              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |

Ferner wurden einmal notiert:

**Chlorophyceen**

- Bulbochaete spec.*
- Oedogonium spec.*
- Ankistrodesmus falcatus*
- Phacotus lenticularis*
- Chlamydomonas spec.*
- Characiopsis limnetica*
- Closterium moniliferum*
- Staurastrum gracile*
- Chlorogonium elongatum*
- Closterium Leibleinii*
- Coelastrum microporum*
- Enteromorpha intestinalis* Fad.
- Eudorina elegans*
- Spirogyra spec.* Fad.
- entleerte *Ulothrix*-Fäden
- Cladophora* Fad.

**Cyanophyceen**

- Oscillatoria Bedekei*
- Coelosphaerium Naegelianum*
- Anabaena constricta*
- Microcystis stagnalis*
- (*Achromatium oxaliferum*)

**Diatomeen**

- Meridion circulare*
- Stephanodiscus astraea*
- Navicula*-Arten
- Nitzschia*-Arten
- Cymatopleura solea*
- Tabellaria flocculosa*
- Gomphonema acuminatum*
- Navicula cuspidatum*
- Gyrosigma attenuatum*
- (*Fragilaria intermedia*)
- " *construens*
- Cymbella lacustris*
- Tabellaria fenestrata*
- Flagellaten**
- Euglena acus*
- farblose Flagellaten
- Infusorien (Stentor).

**Erläuterungen zu den Befunden.**

- |           |        |                                                                                                                                            |
|-----------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. 1. 38 | 1      | Gr. Lubowsee. Blätter und Stengel von einer mehrere Millimeter dicken Schicht überzogen. Blätter untergetaucht, dick und fädig überhängen. |
| 22. 2. 38 | 2 u. 3 | Auf <i>Potamogeton</i> -Blätter; dicker Belag.                                                                                             |
|           | 4 u. 5 | Dicker Belag auf Stengel und Blätter von abgestorbenen <i>Potamogeton natans</i> .                                                         |
| 11. 3. 38 | 6      | Auf Blätter von <i>Potamogeton natans</i> . Zu der aufgeführten Liste sind noch hinzuzufügen die Arten:                                    |
- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <i>Fragilaria capucina</i>      | <i>Cyclotella Meneghiniana</i> |
| " <i>construens v. binoides</i> | <i>Cocconeis pediculus</i>     |
| " <i>Harrisonii</i>             | <i>Epithemia sorex</i>         |
| <i>Cymatopleura elliptica</i>   | " <i>turgida</i>               |
| <i>Amphora ovalis</i>           | <i>Cymbella Ehrenbergii</i>    |
| <i>Navicula radiosa</i>         | <i>Navicula cuspidata</i>      |
| <i>Caloneis amphisbaena</i>     | <i>Rhoicosphenia curvata</i>   |
| <i>Cymbella cistula</i>         | <i>Opephora Martyi</i>         |
| " <i>prostrata</i>              | <i>Gomphonema acuminatum</i>   |

4. 4. 38 7—10 Dicker Diatomeenbesatz auf *Potamogeton*.  
 20. 1. 39 11  $T_w = 0,8^\circ$ ;  $P_H = 6,6$ ;  $O_2 = 8,5$ . Eisdecke aufgeschlagen.

Aus Totalpräparat noch die Formen:

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <i>Fragilaria capucina</i>  | <i>Navicula pupula</i>           |
| „ <i>mesolepta</i>          | „ <i>spec.</i>                   |
| „ <i>Harrisonii</i>         | „ <i>radiosa</i>                 |
| <i>Cocconeis pediculus</i>  | <i>Tabellaria fenestrata</i>     |
| „ <i>placentalis</i>        | <i>Rhopalodia gibba</i>          |
| <i>Cyclotella comta</i>     | <i>Rhoicosphenia curvata</i>     |
| <i>Cymbella ventricosa</i>  | <i>Diatoma vulgare</i>           |
| „ <i>cistula</i>            | <i>Stauroneis phoenicenteron</i> |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i> |                                  |

## 2. Die *Ulothrix zonata*- und *Draparnaldia glomerata*-Bestände.

*Ulothrix* und *Draparnaldia* sind im Gr. Lubowsee während der Vegetationsperiode höchst spärlich aufgetreten. Dafür sind vor allem die ungünstigen Sauerstoffverhältnisse mitbestimmend, die gerade während März und Mai die höchsten Defizite (um 5 mg) aufwiesen. Im Gr. Lubowsee sind die ungünstigen Sauerstoffverhältnisse im März dadurch bedingt, daß eine mechanische Bereinigung der gesamten Ufervegetation nicht erfolgt. Erst später in der Zeit von Februar bis März vollzieht sich die langsame Zersetzung am Standort (s. Taf. VI, 5 u. Taf. VIII, 4). Das stagnierende Wasser wird stark mit Faulstoffen beschickt. Somit erklärt sich auch das nur spärliche Auftreten von *Ulothrix* und *Draparnaldia*, denn allgemein werden diese beiden Formen an sauerstoffreichen, belichteten und stark bewegten Standorten gefunden (HURTER, OBERDORFER, HENNINGS). Der einmalig gefundene Bestand im Gr. Lubowsee am 11. 3. 38 fand sich auf alten zersetzten *Potamogeton*-Stengeln in der Uferdrift.

- ⊕ *Ulothrix zonata*
- + *Fragilaria*-Bänder  
(*Fr. capucina*, *construens*)
- + *Cymbella ventricosa*
- + *Synedra ulna*

## 3. Die *Cladophora fracta*-Bestände.

Die *Potamogeton*-Bestände entfalten bald neue Schwimmblätter und schicken sie an die Wasseroberfläche. So bilden die dichten Trupps kleine stagnierende Zonen, in denen höhere Wassertemperaturen herrschen als in der Umgebung.

Z. B. 20. 5. 36 Außenwasser  $T_w = 15,0^\circ$

In den Trupps  $T_w = 17,8^\circ$ .

Ausgangspunkte für die Entwicklung der *Cladophora fracta*-Bestände sind die *Potamogeton*-Gruppen, von wo aus sich diese dann langsam ausbreiten (s. Taf. VIII, 5—6). Inzwischen kommen *Nuphar*, *Stratiotes* und die übrigen Vertreter des *Nupharetums* auf und bringen die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse mehr und mehr durcheinander. *Hydrodictyon*-, *Spirogyra*-, *Chaetomorpha*- und *Tribonema*-Watten in großen Mengen vervollständigen die Fülle der Algen. Im Hochsommer lösen sich oft ganze *Nuphar*-Rhizome vom weichen Grunde los und schwimmen, die Algenwatten teilweise zusammenkehrend, an die Leeseite. Bei der Besprechung der Algen habe ich daher folgende Gruppen zusammenfassen müssen:

- Cladophora*-Watten
- Mougeotia*- „
- Spirogyra*- „
- Hydrodictyon*-Netze
- Tribonema*- und *Chaetomorpha*-Fäden.

*Cladophora fracta* überzieht die *Potamogeton*-Stengel von der Oberfläche bis zum Grunde (0,5 bis 1 m). Mit zunehmender Größe der Watten und erhöhter Belichtung wachsen auch die erzeugten Sauerstoffmengen, die sich zwischen den Watten ansammeln. Dadurch werden die Watten plötzlich emporgehoben und beginnen sich an der ganzen Oberfläche zu verbreiten. Zuweilen werden sie von anderen Algengruppen überwuchert. Gegen Herbst, wenn das *Nupharetum* absterben beginnt, lichten sich auch die *Cladophora*-Watten, die bis zum Oktober hinein beobachtet werden können.

Befunde zu den *Cladophora fracta*-Watten.

|            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29. 5. 37  | 1 | flottierende Watten zwischen <i>Potamogeton</i> . $p_{II} = 7,9$ .<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Cocconeis placentula</i><br>" <i>pediculus</i><br><i>Navicula radiosa</i><br><i>Gomphonema olivaceum</i><br>" <i>acuminatum</i><br><i>Aphanochaete repens</i><br><i>Characiopsis spec.</i> |           | <i>Synedra ulna</i><br><i>Diatoma elongatum</i><br><i>Fragilaria</i> -Bänder<br><i>Melosira italica</i><br><i>Navicula radiosa</i><br><i>Cryptomonas erosa</i><br><i>Epithemia turgida</i><br><i>Closterium acicularis</i> |
| 12. 6. 37  | 2 | <i>Cladophora fracta</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Gomphonema acuminatum</i>                                                                                                                                                                                |           | <i>Oedogonium spec. (Landsboroughii)</i><br><i>Aphanochaete repens</i><br><i>Mougeotia spec.</i><br><i>Cymbella ventricosa</i>                                                                                             |
| 17. 7. 37  | 3 | Am Einfluß des Neuen Grabens zwischen<br><i>Potamogeton</i> . $T_w = 24,8^\circ$ .<br><i>Cladophora fracta</i> . $p_{II} = 8,2!$<br><i>Chaetomorpha spec.</i><br><i>Lemna trisulca</i><br>" <i>minor</i><br><i>Oedogonium spec.</i><br><i>Microcystis aeruginosa</i>                            | 7. 4. 38  | 9<br>Kleine Watten an <i>Potamogeton</i> .<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Cosmarium spec.</i><br><i>Fragilaria capucina</i><br><i>Closterium moniliferum</i>                              |
| 13. 8. 37  | 4 | Watten zwischen <i>Nuphar</i> .<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsboroughii</i>                                                                                                                                                                                                 | 27. 4. 38 | 10—21<br>In <i>Potamogeton</i> -Beständen (s. Tab. 48).                                                                                                                                                                    |
| 9. 9. 37   | 5 | Watten zwischen <i>Potamogeton</i> .<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsboroughii</i><br>Kalkkristalle<br>dichter Diatomeenfilz                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 9. 10. 37  | 6 | Watten an <i>Potamogeton</i> . $p_{II} = 7,7$ .<br><i>Cladophora fracta</i> mit viel Diatomeen<br><i>Zygnema spec.</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Mougeotia spec.</i> <sup>1)</sup><br><i>Oscillatoria limosa</i>                                                                          |           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 11. 10. 37 | 7 | Watten auf <i>Potamogeton</i> -Stengel.<br><i>Cladophora fracta</i><br>Diatomeenbesatz<br><i>Oedogonium spec. (Landsbor.?)</i>                                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                                                                                                                            |
| 11. 3. 38  | 8 | Auf <i>Potamogeton</i> -Stengel, dichte Watten.<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Gomphonema acuminatum</i><br>" <i>olivaceum</i><br><i>Rhoicosphenia curvata</i><br><i>Oscillatoria limosa</i><br><i>Cocconeis pediculus</i>                                                                   |           |                                                                                                                                                                                                                            |

Tab. 48.

Die *Cladophora-fracta*-Watten in den *Potamogeton*-Beständen.

|                                 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Cladophora fracta</i>        | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  | ⊗  |
| <i>Cocconeis pediculus</i>      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Gomphonema olivaceum</i>     | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Oedogonium spec. (Land.)</i> | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Spirogyra spec.</i>          | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| " " II                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ⊙  |
| " " III                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ⊙  |
| " " IV                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | ⊙  |
| <i>Diatoma elongatum</i>        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Cymbella ventricosa</i>      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Fragilaria</i> -Bänder       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Fragilaria capucina</i>      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| " <i>canstruens</i>             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Zygnema spec.</i>            | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Mougeotia " . f.)</i>        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Epithemia sorex</i>          | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Synedra ulna</i>             | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Hyalotheca d'Issii</i>       | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Closterium leibleinii</i>    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| " <i>moniliferum</i>            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhodotaenium trabecc.</i>    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Cosmarium spec.</i>          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i>    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Cosmarium spec.</i>          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i>    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Gomphonema acuminatum</i>    | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Pediastrum tetras</i>        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Chlamydomonas spec.</i>      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Oscillatoria limosa</i>      | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Aphanochaete repens</i>      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Pediastrum Boryanum</i>      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

<sup>1)</sup> *Mougeotia (genuflexa?)*. S. Taf. IX, 1.



|          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. 38    | 22 | Auf <i>Potamogeton</i> in den Beständen.<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsbor.</i><br>" <i>spec.</i><br><i>Fragilaria Harrisonii</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Mougeotia spec.</i><br><i>Cosmarium spec.</i><br><i>Pediastrum Boryanum</i><br><i>Chaetophora incrassata</i><br><i>Oscillatoria rubescens</i><br>" <i>limosa</i><br>Kalk-Kristalle. | 1. 9. 38   | 24 | Zwischen <i>Ceratophyllum</i> . Dichte<br><i>Cladophora</i> -Watten.                                                                                                                                                                                                                                  |
|          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25—26      |    | <i>Oedogonium Landsbor.</i><br><i>Cladophora fracta</i><br>" <i>glomerata</i> (?)<br><i>Hydrodictyon reticulatum</i><br><i>Spirogyra</i><br><i>Rhoicosphenia</i><br>Kieselalgen.                                                                                                                      |
|          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 15. 9. 38. | 27 | Deutlich zurückgehende Watten zwischen absterbendem <i>Nuphar</i> und <i>Potamogeton</i> nur noch Reste, absterbend.<br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsbor.</i><br>Reste von <i>Hydrodictyon</i><br><i>Microcystis aeruginosa</i><br>$T_w = 16,5^\circ$ ; $P_2O_5 = 0$ ; $pH = 7,2$ . |
| 2. 8. 38 | 23 | Schwimmende Decken zwischen <i>Potamogeton</i> .<br><i>Enteromorpha intestinalis</i><br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsbor.</i><br>" <i>spec.</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Gloeotrichia pisum</i><br><i>Microcystis aeruginosa</i><br>Kalk-Kristalle                                                                                               |            |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Zwischen den beschriebenen *Cladophora*-Watten fanden sich vereinzelt strähnige Anhäufungen von *Chaetomorpha spec.*<sup>1)</sup>. Siehe Befund Nr. 3 am 17. 7. 37 und die folgenden:

|           |    |                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23. 6. 38 | 28 | Zwischen <i>Ceratophyllum</i> in der Mitte des Sees in 1 m Wassertiefe starre, nicht verzweigte tiefgrüne Algen-seile. Zellen stark mit <i>Cocconeis pediculus</i> besetzt.<br><i>Chaetomorpha spec.</i>                   |
| 6. 10. 38 | 29 | An der Oberfläche schwimmende, langsträhnige Algenseile. Oft zwischen den <i>Cladophora</i> -Watten.<br><i>Chaetomorpha spec.</i><br><i>Cladophora fracta</i><br><i>Oedogonium Landsboroughii</i><br><i>Lemna trisulca</i> |

#### 4. Die *Mougeotia (genuflexa?)*-Watten<sup>2)</sup>.

Wenn die erste kräftige Durchwärmung der Wasserfläche erfolgt ist, das *Nupharetum* seiner vollständigen Entfaltung entgegengeht und die Ufergesellschaften alle Reste des Winteraspektes ausgemerzt haben, zeigen sich überall große hellgelbgrüne Algenbestände. Sie sind zum Unterschied von *Spirogyra* nicht so „fadenziehend“ und schleimig. Im Wasser bilden sie ausgedehnte watteartige dichte Geflechte. Im Gr. Lubowsee beginnt die Entwicklung dieser Watten schon im März und zieht sich bis Oktober hinein. Es sind recht reine Bestände, die wenige Begleitformen aufweisen und sich gern an offenen Wasserstellen anfinden.

<sup>1)</sup> Die Artbestimmung der *Chaetomorpha* mußte hier offen gelassen werden, da Vergleichsmaterial aus England nicht eingesehen werden konnte. Es scheint sich evtl. um eine Süßwasserform zu handeln, wie sie in PASCHER Heft 6 aus England beschrieben worden ist. Mit *Chaetomorpha Henningsii* aus dem Müggelsee bei Berlin stimmt diese Form nicht überein.

<sup>2)</sup> Nach einer mündl. Mitteilung von Herrn Dr. KRIEGER handelt es sich wahrscheinlich um *M. genuflexa* (s. auch Grimnitz- und Dovinsee). Sicheres läßt sich nichts aussagen, da diese Art nur im Stadium der Kniebildung, aber ohne Zygoten gefunden wurde.

Tab. 49. Die *Mougeotia*-(*genuflexa*-?)Watten.

|                               | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-------------------------------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Mougeotia spec.</i>        | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  |
| <i>Diatoma elongatum</i>      | + | + | + | ⊕  | ⊕  |    |    |    |    |    |
| Fragilariabänder              | + |   |   | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| <i>Fragilaria capucina</i>    | } |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| " <i>intermedia</i>           |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| " <i>crotonensis</i>          |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Spirogyra spec.</i>        | + | + |   | +  |    |    |    |    |    | +  |
| " <i>I.II.III</i>             |   |   |   | ⊕  |    | +  | +  | +  |    | +  |
| <i>Stigeoclonium tenue</i>    | + | + |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Reste von <i>Ulothrix</i>     | + | + |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Cladophora fracta</i>      |   |   | + |    |    | +  | +  |    |    |    |
| <i>Cymbella ventricosa</i>    | + | + |   |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Zygnema spec.</i>          | + |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <i>Oedogonium landsbori</i>   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |    |
| <i>Closterium moniliferum</i> |   |   |   | +  |    | +  | +  |    |    |    |
| " <i>leibleinii</i>           |   |   |   | +  |    |    | +  |    |    |    |
| <i>Microcystis aeruginosa</i> |   |   |   |    |    |    |    | +  |    | +  |
| <i>Phacotus lenticularis</i>  |   |   |   |    |    |    |    |    |    | +  |

Imal wurden ferner notiert:

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Synedra ulna</i>          | <i>Trachelomonas volvocina</i> |
| <i>Rhoicosphenia curvata</i> | " <i>horrida</i>               |
| <i>Pediastrum tetras</i>     | " <i>hispida</i>               |
| " <i>Boryanum</i>            | <i>Oscillatoria limosa</i>     |
| " <i>duplex</i>              | <i>Cocconeis pediculus</i>     |
| <i>Tribonema minus</i>       | <i>Scenedesmus quadricauda</i> |

Befunde zu den *Mougeotia*-Watten  
s. Taf. IX, 1.

29. 5. 37 1 Watten in großer Ausdehnung, schwimmend zwischen *Potamogeton* und *Typha*.  
*Mougeotia spec.* fast nur  
*Spirogyra spec.*
13. 8. 37 2 Am Grabeneinfluß freie Wasserstelle, zwischen *Potamogeton* und *Typha* dichte Watten.  
*Mougeotia spec.* nur!  
 $T_w = 23,4^\circ$ ;  $p_H = 7,4$ .
1. 9. 37 3 Dichte Watten zwischen *Potamogeton*.  
*Mougeotia spec.* nur!
2. 9. 37 4 Dichte Watten wie oben.  
*Mougeotia spec.*  
*Nostoc Kihlmani*
- 5 *Mougeotia spec.* nur.
9. 9. 37 6 Dichte Watten zwischen *Stratiotes*, *Potamogeton* und *Phragmites*.  
*Mougeotia spec.*  
*Spirogyra spec.*  
*Oedogonium Landsbor.*
22. 3. 38 7—10 Dichte geschlossene Watten am *Typha*-Rand (s. Tab. 49).  
8 siehe d. Mikroaufnahme. Taf. IX, 1.  
10 Auf *Nuphar*-Stengel und -Blätter; letztere noch eingerollt. Dünner sichtbarer Überzug.
12. 5. 38 11 Am Uferstrand alte *Typha*-Drift, Getreibsel, mit *Rumex Hydrolapathum*, *Myosotis palustris*, *Peucedanum palustre*, *Cicuta virosa*; bilden schwimmende Geflechte, die bei Anstoß mit dem Ruder untersinken. Davor im freien Wasser und zwischen der Drift die charakteristischen hellgelbgrünen Algenwatten, stark mit Sauerstoffbläschen durchsetzt. Schaumiges Geräusch der entweichenden Bläschen.  
 $T_w = 18^\circ$ ;  $O_2 = 11,3$ .
30. 5. 38 12 u. 13 zwischen *Potamogeton* und *Typha* ausgedehnte hellgrüne dichte Watten.
23. 6. 38 14—16 Ausgedehnte große Watten hellgrün, schaumig, zwischen *Potamogeton natans*.
10. 10. 38 17 Zwischen *Potamogeton* ausgedehnte Watten.  
*Mougeotia spec.*  
*Spirogyra spec.*
- 18 Im freien Wasser in der Nähe von *Potamogeton*. Hellgrüngelbe Watten.  
*Mougeotia spec.*  
*Zygnema spec.* *Oedogonium Landsbor.*  
*Spirogyra spec.* *Volvox aureus*

### 5. Die *Spirogyra*-Watten.

In einem weiherartigen Gewässer trifft man *Spirogyra*-Arten während der ganzen Vegetationsperiode überall an, sei es in Watten oder auch zerstreut zwischen anderen Pflanzen. Wenn ich hier ein besonderes Vorkommen herausgreife, dann hat es eine Berechtigung, weil im Juni des Jahres 1938, wie auch im Vorjahre, der See an verschiedenen Stellen mit *Spirogyra*-Watten geradezu verstopft war. Nach einer längeren Schönwetterperiode (23.6.38) hatten sich die *Spirogyra*-Watten so massenhaft entwickelt, daß der See an vielen Stellen einfach unpassierbar war. Die Watten überzogen nicht nur die Oberfläche, sondern sie erfüllten in einer dicken Schicht bis zu mehreren dm die Buchten (s. Taf. IX, 2).

Befund (aus mehreren Proben).

*Spirogyra Weberi*

„ *submaxima*

Begleitarten fehlten.

$T_w = 18,5^\circ$ ;  $p_H = 8,0$ ;  $P_2O_5 = 0$ ;  $O_2 = 19,3$ .

Tab. 50.  
Ausschnitt aus dem Wetterbericht, Juni 1938.

| Tag                | Lufttemperatur °C |         |        | Sonnen-<br>schein<br>Stunden | Niedersch.<br>mm<br>Eberswalde |      |
|--------------------|-------------------|---------|--------|------------------------------|--------------------------------|------|
|                    | Tiefste           | Höchste | Mittel |                              |                                |      |
| 19.                | 10,6              | 22,8    | 16,7   | 14,2                         | 0,0                            |      |
| 20.                | 12,9              | 21,6    | 17,2   | 10,1                         | —                              |      |
| 21.                | 10,8              | 21,1    | 15,9   | 12,9                         | —                              |      |
| 22.                | 8,5               | 27,1    | 17,8   | 12,5                         | —                              |      |
| 23.                | 11,5              | 19,5    | 15,5   | 2,5                          | 0,6                            |      |
| Witterungsumschlag | 24.               | 7,6     | 17,2   | 12,4                         | 3,3                            | 0,4  |
|                    | 25.               | 15,4    | 26,7   | 21,0                         | 10,4                           | 19,3 |
|                    | 26.               | 14,7    | 22,1   | 18,4                         | 8,8                            | 0,1  |
|                    | 27.               | 10,9    | 24,1   | 17,5                         | 10,1                           | —    |

Aus „Märkischer Stadt- und Landbote“ Nr. 155.

So spontan wie eine Massenentwicklung von *Spirogyra* auftritt, so schnell kann sie auch der Zersetzung anheimfallen. Wenige Tage später, inzwischen war schlechte Witterung eingetreten (starke Winde, trübes Wetter, Regenschauer), sind die ungeheuren *Spirogyra*-Massen bereits abgestorben. Nur am Grunde in 0,5 m Wassertiefe fanden sich Reste der Watten, teilweise mit Zygoten.

### 6. Die *Hydrodictyon reticulatum*-Netze.

Am 1. 9. 38 war der Wasserraum des Gr. Lubowsees wiederum mit grünen Algenmassen durchwuchert: *Hydrodictyon reticulatum*. Die Watten bildeten ein fast undurchdringliches Gewirr, wie es die beigefügte fotografische Aufnahme veranschaulichen möge (s. Taf. IX, 3—4).

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Hydrodictyon reticulatum</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Hydrocharis m. ranae</i>     | 3 | — | 3 | — | 1 | + | — |
| <i>Lemna min. und polyrrh.</i>  | — | — | + | 3 | 2 | — | 2 |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>   | — | — | — | 2 | — | 5 | 4 |
| <i>Nuphar luteum</i>            | — | — | — | — | — | 3 | — |
| No.                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

1. Am Rande von *Phragmites* und *Thypha*
2. hellgrüne Watten stark mit Sauerstoff durchsetzt
3. Am Rande von *Thypha*
4. Zwischen *Stratiotes*
5. Wie 4. Andeutung von Meteorpapier. Taf. IX, 4.
6. Seemitte, zwischen *Nuphar* und am Grunde von *Ceratophyllum*
7. Zwischen *Potamogeton*-Beständen
8. Zwischen *Phragmites* und *Potamogeton*.

$p_{II} = 9,0$ ;  $O_2 = 8,2$ ;  $T_w = 17,8^\circ$ .

Eine Probe vom 2. 9. 38 zeigte massenhaft Schwärmer.

Im Grimnitzsee ist *Hydrodictyon* nur einmal in der Uferdrift beobachtet worden (s. Seite 56).

#### 7. Die *Tribonema bombycinum*-Fäden.

Am 15. 9. 38 überzogen spinnwebenartig hellgrüne Algenfäden an einigen Stellen die *Ceratophyllum*-Bestände des *Nupharetums*.

*Tribonema bombycinum* (Algenseile).

#### 8. Zusammenfassung und soziologische Auswertung.

Die im Gr. Lubowsee auftretenden überaus reichlichen Algenbestände, die soeben eingehend dargestellt worden sind, stellen mit ihrem gesamten Entwicklungszyklus die zugehörige Algen-gesellschaft des *Nupharetums* dar und sind ein Bestandteil dieser Assoziation. Die zugehörige Algen-gesellschaft zeichnet sich durch eine Fülle von verschiedenen Stadien im Jahresverlauf aus, wie es die folgende Übersicht zeigt:

Tab. 51.

| Diatomeen | <i>Cladophora fracta</i> -Watten | <i>Mougeotia genuflexa</i> -Watten | <i>Spirogyra</i> -Watten | <i>Hydrodictyon</i> -Netze | <i>Tribonema</i> -Fäden |
|-----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|
| 20. 1. 38 |                                  |                                    |                          |                            |                         |
| 20. 1. 39 |                                  |                                    |                          |                            |                         |
| 22. 2. 38 |                                  |                                    |                          |                            |                         |
| 11. 3. 38 | 11. 3. 38                        | 22. 3. 38                          |                          |                            |                         |
| 4. 4. 38  | 7. 4. 38                         |                                    |                          |                            |                         |
|           | 27. 4. 38                        |                                    |                          |                            |                         |
|           | 13. 5. 38                        | 12. 5. 38                          |                          |                            |                         |
|           | 20. 5. 38                        | 29. 5. 37                          |                          |                            |                         |
|           | 29. 5. 37                        | 30. 5. 38                          |                          |                            |                         |
|           | 12. 6. 37                        |                                    | 23. 6. 38                |                            |                         |
|           | 23. 6. 38                        | 23. 6. 38                          | 28. 6. 38                |                            |                         |
|           | 17. 7. 37                        |                                    |                          |                            |                         |
|           | 7. 38                            |                                    |                          |                            |                         |
|           | 3. 8. 38                         |                                    |                          |                            |                         |
|           | 13. 8. 38                        | 13. 8. 38                          |                          |                            |                         |
|           | 1. 9. 38                         | 1. 9. 37                           |                          | 1. 9. 38                   |                         |
|           | 9. 9. 37                         | 9. 9. 37                           |                          |                            |                         |
|           | 15. 9. 38                        |                                    |                          |                            | 15. 9. 38               |
|           | 9. 10. 37                        | 10. 10. 37                         |                          |                            |                         |
|           | 11. 10. 37                       | 10. 10. 38                         |                          |                            |                         |

Zugehörige Algen-gesellschaft des *Nupharetums*.



Tab. 52.

Gesamtübersicht der zugehörigen Algengesellschaft des *Nupharetums*.

(Charakterarten, Begleiter und Zufällige in den einzelnen Stadien.)

| Diatomeen-<br>Stadium      | Charakterarten               | Begleiter                        | Seltener u. Zufällige                   |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
|                            | <i>Fragilaria intermedia</i> | <i>Stigeoclonium tenue</i>       | <i>Phacus limneticus</i>                |
|                            | „ <i>capucina</i>            | <i>Spirogyra</i> -Fäden          | <i>Chlamydomonas oblonga</i>            |
|                            | <i>Diatoma vulgare</i>       | <i>Scenedesmus quadricauda</i>   | „ <i>platystigma</i>                    |
|                            | <i>Mougeotia spec.</i>       | <i>Pediastrum Boryanum</i>       | und die Arten unter „einmal<br>notiert“ |
|                            |                              | „ <i>duplex</i>                  |                                         |
|                            |                              | <i>Synedra ulna</i>              |                                         |
|                            |                              | <i>Closterium acerosum</i>       |                                         |
|                            |                              | <i>Melosira italica</i>          |                                         |
|                            |                              | <i>Asterionella formosa</i>      |                                         |
|                            |                              | <i>Draparnaldia glomerata</i>    |                                         |
|                            |                              | <i>Phacus pleuronectes</i>       |                                         |
|                            |                              | <i>Pseudanabaena catenata</i>    |                                         |
| <br>                       |                              |                                  |                                         |
| Grünalgen-<br>Stadium      |                              |                                  |                                         |
| <i>Cladophora fracta</i>   | <i>Cladophora fracta</i>     | <i>Gomphonema acuminatum</i>     | <b>Hydrodictyon reticulatum</b>         |
| <i>Mougeotia genuflexa</i> | <i>Oedogonium Landsb.</i>    | <i>Oedogonium spec.</i>          | <i>Cocconeis placentula</i>             |
| <i>Hydrodictyon</i>        | <i>Cocconeis pediculus</i>   | <b>Mougeotia spec. (genüfl.)</b> | <i>Navicula radiosa</i>                 |
| <i>Spirogyra</i>           | <i>Gomphonema olicac.</i>    | <i>Oscillatoria spec.</i>        | <i>Aphanochaete repens</i>              |
| <i>Tribonema</i>           | <b>Spirogyra spec.</b>       | <i>Synedra ulna</i>              | <i>Characiopsis spec.</i>               |
|                            | <i>(Weberi, submax.)</i>     | <b>Fragilaria-Bänder</b>         | <i>Chaetophora incrassata</i>           |
|                            | <b>Diatoma elongatum</b>     | <i>Cymbella ventricosa</i>       | <i>Lemna trisulca</i>                   |
|                            |                              | <i>Zygnema spec.</i>             | „ <i>minor</i>                          |
|                            |                              | <i>Epithemia sorex</i>           | <i>Microcystis aeruginosa</i>           |
|                            |                              | <i>(Chaetomorpha)</i>            | Kalk-Kristalle                          |
|                            |                              | <i>(Tribonema bombycinum)</i>    | <i>Zygnema spec.</i>                    |
|                            |                              |                                  | <i>Rhoicosphenia curvata</i>            |
|                            |                              |                                  | und weitere (18) Formen.                |

Die hervorgehobenen Formen kommen zur Massenentwicklung.



Charakterisierung einiger Befunde.

22. 3. 38 1 Lange flutende Büschel am Grabenrand etwa in Höhe der Trennungslinie *Alnetum-Phragmitetum*.  
 $T_w = 7,1^\circ$ ;  $p_H = 7,8$ ; Graben stark fließend.  
 Watten an vorspringenden Wurzelfasern, an torfigen Stümpfen und anderen Gegenständen; in einer scharf umrissenen Zone von 0,0—0,5 m. Gegenstände, die sich im Graben befinden und gerade diese Höhe erreichen, tragen ebenfalls die langen fädigen dunkelgrünen *Draparnaldia*-Strähnen.
- 2 *Draparnaldia* erst in kleinen jungen Exemplaren ausgebildet.
- 3 In dieser Probe war noch *Ulothrix* vorhanden, allerdings im Absterbestadium; dagegen fand sich die *Draparnaldia* in langen frischen grünen Exemplaren.
4. 4. 38 4—5 Graben wie am 22. 3. stark fließend.  
 $p_H = 7,8$ ;  $T_w = 6,6^\circ$ ;  $O_2 = 10,8$ .  
 Daß am 22. 3. eine wärmere Wassertemperatur zu beobachten war als gut 14 Tage später, lag an den bereits erwähnten abnormen Witterungsverhältnissen des Jahres 1988 (warmer März, kalter April).  
 Watten an Stellen, wo das Wasser durch die langsame Strömung bewegt wird. Der gesamte Ufersaum mit *Typha-Phragmites* und *Carex* ist an den torfigen Wurzelgeflechten in einer scharf umrissenen Zone

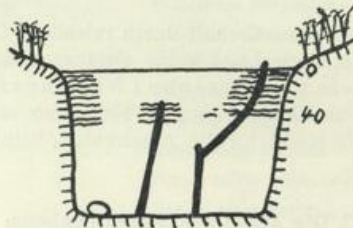


Fig. 41. Die *Draparnaldia glomerata*-Bestände im Neuen Graben.

(0—0,4 m) mit Algen überzogen. Die Watten erscheinen aber nicht mehr so frisch und rein wie am 22. 3., denn sie sind stark mit Diatomeen besetzt. Die chemische Analyse ergab folgende Daten:

|                   |        |                               |        |
|-------------------|--------|-------------------------------|--------|
| Cl                | = 25,0 | Fe                            | = 0,3  |
| DH                | = 7,0  | NH <sub>3</sub>               | = 0,2  |
| SBV               | = 2,5  | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | = 0,0  |
| Ges.H.            | = 8,1  | SO <sub>4</sub>               | = 30,0 |
| CaO               | = 63,0 | H <sub>2</sub> S              | = Spur |
| KMnO <sub>4</sub> | = 44,2 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | = 1,0  |

28. 4. 38 6—7 In der Zwischenzeit ist die Wasserzufuhr vom Grimnitzsee aus abgesperrt worden. Der Wasserspiegel sank um etwa 40—50 cm. Daher trockneten sämtliche *Draparnaldia*-Bestände in dieser Zone aus, sodaß die weitere Entwicklung nicht bis zu Ende verfolgt werden konnte. Auch die restlichen spärlichen Büschel, die im Wasser verblieben, wurden durch die stagnierenden Wasserverhältnisse schnell zum Absterben gebracht.
- 8 Dieser Befund ist aus einer noch gerade feuchten Ansammlung entnommen.

## 2. Die Blaualgenfladen.

In fast allen aufgeführten Algenbeständen des Gr. Lubowsees (s. auch das Plankton) finden sich die bezeichnenden Blaualgen:

### *Oscillatoria limosa* und *Oscillatoria rubescens*.

Im See traten die Arten immer nur vereinzelt in den genannten Beständen auf. Im März und April hatten sich im strömenden Grabenwasser ausgedehnte *Draparnaldia*-Bestände angesammelt. Sie wurden schlagartig vernichtet, als stagnierende Wasserverhältnisse eintraten und der Wasserspiegel absank. Kurze Zeit darauf überzogen sich die Uferländer des Grabens, die Laichkräuter, die Seerosen und andere unter Wasser befindliche Gegenstände mit einer dicken Blaualgenschicht. Große Detritusfladen, mit Blaualgen durchsetzt, schwammen an der Oberfläche des Grabenwassers. Durch den starken

Auftrieb der Sauerstoffbläschen hatten sie sich vom Boden emporgehoben. Je nach den wechselnden Strömungsverhältnissen traten diese Fladen mehr oder weniger in Erscheinung (s. Taf. IX, 5). Teilweise wurden sie auch in den See getrieben, wo sie sich zerteilten und andere Pflanzenbestände infizierten. Z. B.

22. 7. 38 Blaualgenfladen in *Spirogyra*-Watten.  
*Oscillatoria limosa* *Microcystis aeruginosa*  
 „ *rubescens* *Spirogyra spec.*

Die Blaualgenfladen konnten bis in den November hinein beobachtet werden.

Tab. 54. Die *Oscillatoria*-Fladen.

|                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Oscillatoria limosa</i>     | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕ | ⊕  |
| „ <i>rubescens</i>             | + |   |   |   |   |   | + | ⊕ | + | ⊕  |
| <i>Microcystis aeruginosa</i>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> |   | + |   |   |   | + |   |   |   |    |
| <i>Pediastrum boryanum</i>     |   |   |   | + |   |   |   |   |   |    |
| <i>Gyrosigma attenuatum</i>    | + | + |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Pseudanabaena catenata</i>  |   | + |   |   |   | + |   |   |   |    |
| <i>Closterium aciculare</i>    |   | + |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Beggiatoa alba</i>          |   | + |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Thiothrix nivea</i>         |   | + |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Chroococcus limneticus</i>  |   |   | + |   |   | + |   |   |   |    |

Befunde zu den Blaualgen.

27. 4. 38 1 Große Detritusfladen mit Blaualgen überzogen. Am Boden teilweise reichliche Entwicklung von *Thiothrix*. Geringer Wasserstand; O<sub>2</sub> = 3,7, Zehrung 62%.  
*Oscillatoria limosa*  
 „ *rubescens*  
*Nitzschia*-Arten  
*Navicula*-Arten  
*Gyrosigma attenuatum*  
*Microcystis aeruginosa*
28. 4. 38 2 Schwimmende Fladen. Starker H<sub>2</sub>S-Geruch. Aus Säurepräparat  
*Oscillatoria limosa* *Coscinodiscus Bolhii v. subsalsa*  
*Gyrosig. attenuatum* *Navicula radiosa*  
*Navicula*-Arten *Diatoma elongatum*  
*Nitzschia*-Arten „ *vulg. mesolepta*  
*Pseudanabaena catenata* *Cymbella ventricosa*  
*Closterium aciculare* *Nitzschia spec.*  
*Beggiatoa alba* *Cyclotella Meneghiniana*  
*Thiothrix nivea* *Navicula scutelloides*  
*Scenedesmus quadricauda* *Epithemia zebra*  
*Diatoma elongatum* *Fragilaria construens*  
*Fragilaria capucina* „ *Harrisonii*  
*Phacus pleuronectes* *Cocconeis pediculus*  
 „ *placentula*
13. 5. 38 3 Schwimmende Blaualgenfladen.  
*Oscillatoria limosa* T<sub>w</sub> = 11,2°  
*Chroococcus limneticus* p<sub>H</sub> = 7,5  
 Kieselalgen siehe Bef. 2 O<sub>2</sub> = 3,9.
28. 6. 38 4 Wasser stagnierend, massenhaft Fladen. Faulgeruch *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Nuphar* dick überzogen.  
 O<sub>2</sub> = 7,8; p<sub>H</sub> = 6,7; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,1; T<sub>w</sub> = 16,3°.
24. 6. 38 5 wie 4.
27. 6. 38 6 Auf *Potamogeton*-Blättern.
22. 7. 38 7 starker H<sub>2</sub>S-Geruch.
6. 10. 38 8 Stengel der Pflanzen mit Blaualgen überzogen.  
 T<sub>w</sub> = 11,5°; O<sub>2</sub> = 8,4.
3. 11. 38 9—10 Zerfallende Pflanzenteile (*Potamogeton*) mit Blaualgen überzogen.  
 p<sub>H</sub> = 7,0; Cl = 20; DH = 6,9; SBV = 2,5; CaO = 21,0; KMnO<sub>4</sub> = 46,7; Fe = 0,3; SO<sub>4</sub> = 23,7.



**D. Die *Thiothrix nivea*-Bestände in den Wasserlöchern des *Alnetums*.**

Bei aufmerksamer Betrachtung der Wasserstellen in den Erlengehölzen fallen dem Beobachter besonders in den Wintermonaten, vereinzelt auch im Sommer, weißliche, zuweilen auch rötlich erscheinende Verfärbungen auf. Sie rühren von Schwefelbakterien her, die die abgestorbenen Blätter von *Alnus*, *Phragmites*, ferner die Moose und *Lemna*-Pflanzen überziehen (s. Taf. IX, 6). Bei der Entnahme solcher Bakterienfilze nimmt man einen intensiven Schwefelwasserstoffgeruch wahr. Die ermittelten Sauerstoffwerte zeigen hohe Defizite. Es wurden 12—14 mg Def. (im Mittel aus mehreren Proben) festgestellt, d. h. es waren von der Normalmenge etwa nur noch 10% Sauerstoff vorhanden. Die  $\text{KMnO}_4$ -Werte zeigen einen dementsprechenden polytrophen Standard (weit über 75 mg). Der  $\text{pH}$ -Bereich liegt in der mittleren Acidität (um 6).

Die so bezeichnende zugehörige Algengesellschaft des *Alnetums*, hervorgerufen durch die Fäulnis des abgeworfenen Laubes im Herbst und Winter, sei durch einige Befunde charakterisiert.

15. 2. 38 1 Wasserloch im *Alnetum* bei Markung 87. Tiefe  $\frac{3}{4}$  m. Eis. Fläche ca. 1 qm.  
 $\text{O}_2 = 0,3$ ; Def: 14,1;  $\text{pH} = 6$ ;  $\text{H}_2\text{S}$  deutlich;  $T_w = 0,7^\circ$ ;  $T_1 = -1,5$ .
- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Thiothrix nivea</i>        | Chem. Analysenwerte          |
| <i>Beggiatoa alba</i>         | Cl = 16,0                    |
| <i>Oscillatoria rubescens</i> | DH = 5,6                     |
| <i>Pinnularia spec.</i>       | SBV = 2,0                    |
| <i>Chlamydomonas spec.</i>    | Ges.H. = 5,1                 |
| farbl. Flagellaten            | CaO = 2,8                    |
| <i>Trachelomonas horrida</i>  | $\text{KMnO}_4 = 130,0$      |
| <i>Cryptomonas erosa</i>      | Fe = 0,5                     |
| <i>Pseudanabaena catenata</i> | $\text{NH}_3 = 0,4$          |
| <i>Eunotia veneris</i>        | $\text{P}_2\text{O}_5 = 0,2$ |
| <i>Gomphonema acuminatum</i>  |                              |
| " <i>angustatum</i>           | $\text{N}_2\text{O}_5 = 0$   |
| <i>Stauroneis pygmaea</i>     |                              |
| <i>Pinnularia interrupta</i>  |                              |
| <i>Cocconeis pediculus</i>    | $\text{N}_2\text{O}_5 = 0$   |
| <i>Neidium bisulcatum</i>     |                              |
| <i>Cymbella ventricosa</i>    |                              |
| <i>Eunotia spec.</i>          |                              |
4. 4. 38 2 Wasserstelle im *Alnetum* bei der Kahnstelle am Neuen Graben.  
 $\text{O}_2 = 2,0$ ; Def: 10,4;  $T_w = 6,5^\circ$ ;  $\text{pH} = 7,0$ ; Tiefe = 0,2 m; Fläche = 1 qm.
- |                                   |                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|
| <i>Thiothrix nivea</i>            | Cl = 22,0                                     |
| <i>Beggiatoa alba</i>             | DH = 6,7                                      |
| <i>Microspora flocculosa</i>      | SBV = 2,4                                     |
| <i>Spirogyra spec.</i>            | Ges.H. = 7,0                                  |
| <i>Tribonema bombycinum</i>       | CaO = 10,0                                    |
| <i>Stigeoclonium tenue</i>        | $\text{KMnO}_4 = 79,6$                        |
| besonders viele <i>Ostracoden</i> | Fe = 0,2                                      |
| und Mückenlarven                  | $\text{NH}_3 = 0,8$                           |
|                                   | $\text{N}_2\text{O}_5 = 0$                    |
|                                   | $\text{N}_2\text{O}_5 = 0,5$                  |
|                                   | $\text{P}_2\text{O}_5 = 0,5$                  |
|                                   | $\text{H}_2\text{S} = \text{starker Geruch.}$ |
3. 11. 38 3 Am Grabenrand an *Carex*-Bulten in den Erlengehölzen. In kleinen Buchten zeigten sich weiße milchige Überzüge.  
*Thiothrix nivea* (reichlich m. Schwefel)  
*Oscillatoria limosa*  
*Euglena proxima*  
*Beggiatoa alba*  
*Thiophysa macrophysa*  
*Pseudanabaena catenata*  
*Phycomyceten*

|           |   |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. 1. 39 | 4 | Wasserstelle im <i>Alnetum</i> unter einer dichten <i>Lemna</i> -Decke.<br>O <sub>2</sub> = 1,5; Def: 12,2; p <sub>H</sub> = 6,0; T <sub>w</sub> = 2,5°.<br><i>Lemna minor</i> u. <i>Spirodela polyrrhiza</i> . | <i>Thiothrix nivea</i><br><i>Chlamydomonas depauperata</i><br>" <i>platystigma</i><br><i>Euglena proxima</i><br>" <i>intermedia</i><br><i>Phacus alata</i><br><i>Achromatium oxaliferum</i><br><i>Pseudanabaena catenata</i>                                                  | <i>Chlamydomonas spec.</i><br><i>Cryptomonas erosa</i><br><i>Synura uvella</i><br><i>Anabaena constricta</i><br><i>Oscillatoria princeps</i><br>" <i>limosa</i><br><i>Chromatium Okeni</i>                                                                                       |
| 17. 2. 39 | 5 | Wasserstelle im <i>Alnetum</i> .<br>T <sub>w</sub> = 3,5°; O <sub>2</sub> = 2,0; Def: 11,9; p <sub>H</sub> = 6,0; H <sub>2</sub> S = starker Geruch.                                                            | <i>Thiothrix nivea</i><br><i>Chromatium Okeni</i><br><i>Eunotia veneris</i><br><i>Oscillatoria princeps</i><br>" <i>limosa</i><br><i>Phacus pleuronectes</i><br>" <i>triqueter</i><br>farblose Flagellaten                                                                    | <i>Chlamydomonas depauperata</i><br>" <i>platystigma</i><br><i>Chlamydomonas spec.</i><br><i>Euglena proxima</i><br><i>Pseudanabaena catenata</i><br><i>Microspora flocculosa</i><br>Viele Infusorien und Rotatorien.                                                            |
| 3. 3. 39  | 6 | Wasserstelle im <i>Alnetum</i> . Untergrund Blätterstreu mit weißlichen Überzügen.<br>T <sub>w</sub> = 2,3° O <sub>2</sub> = 1,3; Def: 12,5; p <sub>H</sub> = 6,0; H <sub>2</sub> S = starker Geruch.           | <i>Thiothrix nivea</i><br><i>Chromatium Okeni</i><br><i>Euglena proxima</i><br><i>Microspora flocculosa</i><br><i>Oscillatoria princeps</i><br>" <i>limosa</i><br><i>Chlamydomonas depauperata</i><br>" <i>platystigma</i><br>" <i>spec.</i><br><i>Pleurosigma interrupta</i> | <i>Achnanthes lanceolata</i><br><i>Navicula pupula</i><br><i>Nitzschia spec.</i><br><i>Eunotia veneris</i><br>" <i>lunaris</i><br><i>Synedra ulna</i><br><i>Stauroneis phoenicenteron</i><br><i>Amphora ovalis</i><br><i>Frustulia rhomboides</i><br><i>Gomphonema olicaceum</i> |

Tab. 55.

Zugehörige Algengesellschaft in den Wasserlöchern des *Alnetums*.

| Charakterarten                | Begleiter                        | Seltener u. Zufällige         |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| <i>Thiothrix nivea</i>        | <i>Eunotia veneris</i>           | <i>Chlamydomonas spec.</i> 1  | <i>Phycomycten</i>               |
| <i>Beggiatoa alba</i>         | <i>Microspora flocculosa</i>     | " " 2                         | <i>Phacus alata</i>              |
| <i>Pseudanabaena catenata</i> | <i>Spirogyra spec.</i>           | " " 3                         | <i>Achromatium oxaliferum</i>    |
| ( <i>Euglena proxima</i> )    | <i>Euglena proxima</i>           | " " 4                         | <i>Synura uvella</i>             |
|                               | <i>Chlamydomonas depauperata</i> | <i>Oscillatoria rubescens</i> | <i>Anabaena constricta</i>       |
|                               | " <i>platystigma</i>             | <i>Pinnularia spec.</i>       | <i>Phacus pleuronectes</i>       |
|                               | <i>Oscillatoria princeps</i>     | farblose Flagellaten          | " <i>triqueter</i>               |
|                               | <i>Chromatium Okeni</i>          | <i>Trachelomonas horrida</i>  | <i>Achnanthes lanceolata</i>     |
|                               | <i>Oscillatoria limosa</i>       | <i>Cryptomonas erosa</i>      | <i>Navicula pupula</i>           |
|                               |                                  | <i>Gomphonema acuminatum</i>  | <i>Nitzschia spec.</i>           |
|                               |                                  | " <i>angustatum</i>           | <i>Synedra ulna</i>              |
|                               |                                  | <i>Stauroneis pygmaea</i>     | <i>Stauroneis phoenicenteron</i> |
|                               |                                  | <i>Pinnularia interrupta</i>  | <i>Amphora ovalis</i>            |
|                               |                                  | <i>Cocconeis pediculus</i>    | <i>Frustulia rhomboides</i>      |
|                               |                                  | <i>Neidium bisulcatum</i>     | <i>Gomphonema olicaceum</i>      |
|                               |                                  | <i>Cymbella ventricosa</i>    |                                  |
|                               |                                  | <i>Eunotia spec.</i>          |                                  |
|                               |                                  | <i>Tribonema bombycinum</i>   |                                  |
|                               |                                  | <i>Stigeoclonium tenue</i>    |                                  |
|                               |                                  | <i>Thiophysa macrophysa</i>   |                                  |

### E. Die Phytoplanktongesellschaft des Gr. Lubowsees.

Wenn auch in großen Zügen das Plankton des Gr. Lubowsees mit dem des Grimnitzsees übereinstimmt, so lassen sich doch deutlich einige Abweichungen feststellen, die von den besonderen ökologischen Verhältnissen des Sees bestimmt werden. Artenmäßig betrachtet stehen die Grünalgen an erster Stelle, es folgen die Diatomeen, Blaualgen und Flagellaten. Von dem Chlorophyceen haben nur wenige Formen eine hohe Frequenz. Die meisten Arten sind zerstreut. Organismen mit hohen Individuenzahlen waren nur bei den Blaualgen, Diatomeen und Flagellaten zu verzeichnen.

Bei der Angabe der Mengenverhältnisse sind folgende Umstände zu berücksichtigen, die den Ergebnissen (den zahlenmäßigen) eine gewisse unvermeidbare Ungenauigkeit verleihen: Solange das *Nupharetum* sich noch nicht entwickelt hat, ist eine relativ homogene Verteilung der Organismen anzunehmen. Mit dem Aufkommen des *Nupharetums*, das ja nach und nach die ganze Seefläche bedeckt und sich zudem noch durch starken Algenbewuchs auszeichnet, ist von einem freien Wasserraum nicht mehr die Rede. Zwischen den Pflanzen bleiben kleine abgeschlossene Wasserreviere frei. Beim Abfahren solcher Wasserstellen mit dem Planktonnetz geraten dabei leicht Aufwuchsformen in den Fang. Außerdem ist nicht anzunehmen, daß die Organismen-Zusammensetzung in den verschiedenen freibleibenden Wasserstellen immer die gleiche sein wird, zudem werden diese Unregelmäßigkeiten durch die jeweils wechselnden Wasserstände noch vergrößert.

Charakteristik der wichtigsten Formen. (Vgl. hierzu die Planktontabellen 56, 57, 58, 59.)

#### 1. Die Blaualgen.

Aus dieser Gruppe erreicht *Microcystis* wie im Grimnitzsee die höchste Frequenz mit 2000 Kolonien im ccm (1. 9. 38). *Microcystis* ist sonst recht zerstreut während des ganzen Jahres vorhanden. Im April wird *Microcystis* etwas häufiger, um dann nach einem Absinken die höchste Entfaltung im August und November zu erreichen.

*Chroococcus limneticus* findet sich im Plankton recht regelmäßig, aber meist in geringer Zahl (z. B. 15. 5. 38 42/ccm). *Anabaena flos aquae* und *Aphanizomenon flos aquae* sind im August und September, zur Zeit der *Microcystis*-Hochproduktion, mit 50 festzustellen. *Lyngbya limnetica* ist ein zerstreuter und vereinzelter Begleiter und tritt während des Jahres nicht besonders hervor, was auch für die übrigen Schizophyceen gilt. Es fallen noch die drei Oscillatorien auf: *O. limosa*, *O. lacustris* und *O. rubescens*.

#### 2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten.

*Dinobryon divergens* erreicht aus dieser Gruppe im Mai mit 38 (Kolonien!) die größte notierte Dichte und zeichnet einen scharfen Aspekt im April und Mai. Der *Ceratium*-Aspekt fällt im Gr. Lubowsee recht dürftig aus (10/ccm am 1. 9. 38). Ähnliches gilt für *Peridinium cinctum*. Dagegen sind die Euglenen, *Phacus* und *Synura* häufiger. *Cryptomonas erosa* ist zuweilen recht häufig, besonders im Frühjahr und Herbst. Die relativ häufigen Flagellaten aus der Euglenenreihe kennzeichnen ein ebenfalls stark verunreinigtes Gewässer, das viel mit oxydablen Stoffen beschickt wird.  $\text{KMnO}_4$ - und  $\text{O}_2$ -Verhältnisse zeigen ja auch hiermit übereinstimmende Werte. Die Flagellaten aus der Reihe der Peridineen, die reine Gewässer bevorzugen, sind weit spärlicher.

#### 3. Die Diatomeen.

Die Hauptformen aus dieser Gruppe sind: *Asterionella formosa*, *Diatoma elongatum*, *Fragilaria*-Bänder, *Fragilaria crotonensis*, *Melosira italica*, *Tabellaria fenestrata* und *Stephanodiscus astraea*.

Qualitatives Netzplankton, Gr. Lubowsee, Cyan

|                          | 1937 |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
|--------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
|                          | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |   |   |   |
| Microcystis aerug. f. a. | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■ | ■ | ■ |
| Chroococcus limneticus   | ■    | ■ | ■ |   |   |    |    |    |   |   |   |
| " turgidus               |      |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Microcystis stagnalis    |      |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Oscill. limosa           | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■ | ■ | ■ |
| " rubescens              | ■    | ■ | ■ |   |   |    |    |    |   |   |   |
| " lacustris              |      |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Gleotrichia pismus       | ■    |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| " echinulata             | ■    |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Aphanocapsa pulchra      | ■    |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| " delicatissima          |      |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| " Koordersii             |      |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Anabaena f. aquae.       | ■    | ■ |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Gomphosphaera opponina   | ■    | ■ |   |   |   |    |    |    |   |   |   |
| Lyngbia limnetica        | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■ | ■ | ■ |
| Aphanis. f. aquae        | ■    | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■ | ■ | ■ |

lla setzt  
r außer-  
s auf 30  
sich die  
uar und

nd zwar  
die For-

nd stark

ulatum,  
ig, aber  
eutliche  
die Art  
Art be-  
figer ist  
l. Spiro-  
Nupha-

ber die  
siogno-  
nen im

Qualitatives Netzplankton, Gr. Lubowsee, Cyanophyceen.

|                             | 1937 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 1938 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-----------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                             | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Microcystis aeruginosa f.a. |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Chroococcus limneticus      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    turgidus               |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Microcystis stagnalis       |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Oscillatoria limosa         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    rubescens              |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    lacustris              |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gleetrichia pisum           |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    echinulata             |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Aphanocapsa pulchra         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    delicatissima          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    Koordersii             |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Anabaena f. aquae.          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gomphosphaera opponina      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Lyngbia limnetica           |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Aphanis f. aquae            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Marssoniella elegans        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Merismopedia glauca         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Rhabdoderma lineare auf     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Oscillatoria                |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Coelosphaerium Nägl.        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Pseudanabaena catenata      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Plectonema Wolllei          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Achromatium oxaliferum      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Beggiatoa alba              |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Tab. 56.

Qualitatives Netzplankton, Gr. Lubowsee, Diatomeen.

|                         | 1937 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 1938 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                         | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Asterionella formosa    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Diatoma elongatum Bänd. |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    vulgare            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Fragilariabänder        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Fragilaria Harrissonii  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    intermedia         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    capucina           |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Fragilaria crotonensis  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Melosira italica        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    granulata          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    ambigua            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tabellaria fenestrata   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    flocculosa         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Stephanod. astraea      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    Hantzschii         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Synedra acus ang.       |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    ulna               |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gomphonema acuminatum   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Amphora ovalis          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Cyclotella comta        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Navicula cuspidata      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    radiosa            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Finnularia spec.        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Epithemia sorex         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Campylodiscus noricus   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Cymbella ventricosa     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    prostrata          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Coscinod. Rothii sub.   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Cocconeis pediculus     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Nitzschia spec.         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    sigmoidea          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Suriella elegans        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gyrosigma attenuatum    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Cymatopleura solea      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Meridion circulare      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Tab. 58.

Qualitatives Netzplankton, Gr. Lubowsee, Flagellaten u. Dinoflagellaten.

|                         | 1937 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 1938 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|-------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                         | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ceratium hirundinella   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    Cysten             |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Dinobryon divergens     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Phacus pleuronectes     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    longicauda         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Euglena tripteris       |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    acus               |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    proxima            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Peridinium cinctum      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Trachelomonas hispida   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    volvecina          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Cryptomonas erosa       |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Mallomonas producta     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    caudata            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Synura uvella           |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Glenodinium rotundatum  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Gymnodinium spec.       |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Chryso-sphaerella long. |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

Viele Infusorien und farblose Flagellaten

Tab. 57.

Qualitatives Netzplankton, Gr. Lubowsee, Chlorophyceen (Heteroconten.)

|                          | 1937 |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | 1938 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                          | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Tribonema minus          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Volvox aureus            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Eudorina elegans         |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Chlamydomonas spec.      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Pandorina morum          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Phacotus lenticularis    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Chlorogonium elongatum   |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Scenedesmus quadricauda  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    brasiliensis        |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    bijugatus seriatum  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    obliquus            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    curvatus            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Tetredon limneticum      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    gracilis            |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Sphaerocystis Schröteri  |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Botryococcus Braunii     |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Crucigenia rectangularis |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Kirchneriella lunaris    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Coelastrum microporum    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Oocystis natans          |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Dictyosphaerium pull.    |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| "    reniforme           |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Pediastrum Boryanum      |      |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

W  
einstimm  
gischen  
Stelle, e  
Formen  
len ware  
Be  
gebnisse  
*Nuphare*  
zunehme  
und sich  
mehr die  
ren sole  
Außerde  
benden  
jeweils v

C  
An  
nien im  
April wi  
und Nov  
C)  
(z. B. 15  
tember,  
ter und  
übrigen  
*O. rubes*

D  
Dichte u  
see rech  
Euglener  
jahr und  
stark ver  
nisse ze  
die reine

Di  
Bänder,

Die drei ersten Arten zeigen eine deutliche Saisonfolge. Die Entwicklung von *Asterionella* setzt gleich nach dem Eisgang ein und erreicht im Februar mit 174 Sternchen die Höchstzahl. Der außergewöhnliche warme März ließ die Frequenz schnell absinken, um aber dann im Mai nochmals auf 30 zu steigen. Dann bleibt *Asterionella* nur noch vereinzelt im Plankton. Fast gleichzeitig finden sich die Formen *Diatoma elongatum*-, *D. vulgare*- und die *Fragilaria*-Bänder, die alle zwischen Februar und April am häufigsten sind.

*Fragilaria crotonensis*, *Melosira italica*, *Tabellaria fenestrata*, *Stephanodiscus astraea* sind zwar zahlenmäßig geringer (um 5), verteilen sich aber auf das ganze Jahr. Hinzuzufügen sind noch die Formen (aus Säurepräparaten):

Tab. 58.

|                                |                                          |
|--------------------------------|------------------------------------------|
| <i>Achnanthes spec.</i>        | <i>Fragilaria construens v. binoides</i> |
| <i>Achnanthes spec. I.</i>     | <i>Gomphonema olivaceum</i>              |
| <i>Cocconeis pediculus</i>     | <i>Navicula radiosa</i>                  |
| „ <i>placentula</i>            | „ <i>scutelloides</i>                    |
| <i>Cyclotella Meneghiniana</i> | Nitzschia-Arten                          |
| <i>Cymbella lanceolata</i>     | <i>Rhopalodia gibba</i>                  |
| „ <i>Ehrenbergii</i>           | <i>Rhoicosphenia cureata</i>             |
| <i>Epithemia turgida</i>       | <i>Surirella ovata</i>                   |
| „ <i>zebra</i>                 | <i>Staurastrum phoenicenteron</i>        |

#### 4. Die Grünalgen (und *Heterocontae*).

Unter den Grünalgen sind einige Formen vorhanden, die für kleine stille weiherartige und stark verkrautete Gewässer bezeichnend sind:

*Volvox aureus*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Chlorogonium elongatum*.

*Tribonema minus*<sup>1)</sup> trat meist vereinzelt auf. *Pediastrum Boryanum*, *P. duplex*, *P. reticulatum*, *P. Krawaiskyi*, *Scendesmus quadricauda*, *Dictyosphaerium pulchellum* sind zwar recht unregelmäßig, aber in geringer Zahl anzutreffen. Die restlichen aufgeführten Arten sind vereinzelt und zerstreut. Deutliche Saisonformen sind *Phacotus*, *Volvox aureus* und *Eudorina*. *Volvox* taucht nur im August auf. Daß die Art im Kammerplankton nicht in Erscheinung tritt, mag durch das nesterweise Vorkommen dieser Art bedingt sein, für deren Erfassung beim Netzplankton eine größere Gewähr gegeben wird<sup>2)</sup>. Häufiger ist *Eudorina elegans* (30/ccm a. 1. 8. 38). *Phacotus* erreichte um dieselbe Zeit mit 105 die Höchstzahl. *Spirogyra*, *Oedogonium*, *Chaetophora*, *Mougeotia* und Grobdetritus weisen auf das vorherrschende *Nupharretum* hin.

#### 5. Die Wasserblütendecken.

*Microcystis aeruginosa* verursacht auch im Gr. Lubowsee eine Vegetationsfärbung. Da aber die Höchstentwicklung mit der des *Nupharretums* zusammenfällt, treten die *Microcystis*-Decken physiognomisch wenig in Erscheinung. Die sich bildenden Decken gleichen denen der bereits beschriebenen im Grimnitzsee, weshalb hier nur einige Beispiele angeführt sein mögen.

|          |                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 9. 37 | Unter den <i>Nuphar</i> -Blättern und <i>Potamogeton</i> -Blättern Ansammlungen von <i>Microcystis</i> . |
|          | <i>Microcystis aeruginosa</i> m                                                                          |
|          | <i>Anabaena flos aquae</i> h                                                                             |
|          | <i>Gloeotrichia echinulata</i> v                                                                         |

<sup>1)</sup> Siehe Notiz S. 62.

<sup>2)</sup> Vgl. das Vorkommen v. *Volvox* in den *Mougeotia*-Watten (Bef. 18).

|           |                                                                                                   |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9. 10. 37 | <i>Microcystis</i> -Decken in Buchten von Erlen-, <i>Carex</i> - und <i>Phragmites</i> -Beständen |     |
|           | <i>Microcystis aeruginosa</i> und <i>flos aquae</i>                                               | m m |
|           | <i>Coelosphaerium Naegelianum</i>                                                                 | w v |
|           | <i>Ceratium hirundinella</i> (leere Gehäuse)                                                      | v   |
|           | <i>Anabaena spiroides</i>                                                                         | s v |
|           | „ <i>planctonica</i>                                                                              | s   |
|           | <i>Aphanizomenon flos aquae</i> (Fäden)                                                           | s   |
| 22. 3. 38 | In der NO-Ecke des Sees zwischen Drift von <i>Phragmites</i> . Ein ½ m breites Band.              |     |
|           | <i>Microcystis aeruginosa</i>                                                                     | m m |
|           | <i>Anabaena flos aquae</i>                                                                        | w — |
|           | <i>Coelosphaerium Naegl.</i>                                                                      | v v |
|           | <i>Chroococcus limneticus</i>                                                                     | — v |
|           | <i>Pediastrum Boryanum</i>                                                                        | — s |
|           | <i>Oscillatoria limosa</i>                                                                        | — w |
|           | <i>Stauroneis phoenicenteron</i>                                                                  | — s |
|           | <i>Gyrosigma attenuatum</i>                                                                       | — s |
|           | <i>Mougeotia spec. Fad.</i>                                                                       | — s |
| 24. 6. 38 | <i>Microcystis</i> -Decken an Rändern von Algenwatten, (NO-Seite, SW-Wind) in Schlieren.          |     |
|           | <i>Microcystis aeruginosa</i>                                                                     | m   |
|           | Pinus-Pollen                                                                                      | v   |
|           | <i>Anabaena flos aquae</i>                                                                        | v   |
|           | <i>Mougeotia spec.</i>                                                                            | v   |
|           | <i>Phacotus lenticularis</i>                                                                      | v   |
|           | <i>Chroococcus limneticus</i>                                                                     | v   |

Wie im Grimnitzsee sind die *Microcystis*-Kolonien meist reichlich mit Diatomeen besetzt. Es sind meist die gleichen Arten, so daß ich hier auf den Grimnitzsee verweisen kann.

#### 6. Das Plankton des Neuen Grabens.

Bei der Charakterisierung der Phytoplanktongesellschaft des Sees hatten wir festgestellt, daß sich im wesentlichen die Züge des Grimnitzsees dort wiederholen. Es wäre zu erwarten, daß auch im Neuen Graben dieselben Formen wieder auftreten. Diese Verhältnisse seien durch einige Stichproben erläutert. Entnahmestelle der Proben: Neuer Graben beim *Alnetum*.

|           |                                                                             |                                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 14. 2. 38 | Graben, Wassertiefe 1 m. $T_w = 7,3$ ; $p_H = 7,0$ ; Grabenwasser fließend. |                                  |
|           | <i>Asterionella formosa</i>                                                 | m <i>Scenedesmus quadricauda</i> |
|           | <i>Detritus</i>                                                             | m <i>Stigeoclonium</i> Fad.      |
|           | <i>Notholca longispina</i>                                                  | m <i>Diatoma elongatum</i>       |
|           | <i>Pediastrum Kravcaiskyi</i>                                               | <i>Fragilaria crotonensis</i>    |
|           | „ <i>Boryanum</i>                                                           | <i>Spirogyra</i> Fad.            |
|           | „ <i>duplex</i>                                                             | <i>Amphora ovalis</i>            |
|           | <i>Lyngbya limnetica</i>                                                    |                                  |
|           | <i>Stephanodiscus astraea</i>                                               |                                  |
|           | <i>Coelosphaerium Naegl.</i>                                                |                                  |
|           | <i>Fragilaria</i> -Bänder ( <i>F. capucina</i> )                            |                                  |
|           | <i>Staurastrum gracile</i>                                                  |                                  |

Das fließende Grabenwasser enthält nur vier Arten, die am gleichen Tage im Grimnitzsee nicht notiert wurden (diese Formen sind in der Liste hervorgehoben). Aber *Scenedesmus*, *Stigeoclonium*, *Spirogyra* und *Amphora* bringen jedoch keine nennenswerte Unterschiede in der Zusammensetzung.



Probe vom:  
24. 6. 38 Wassertiefe 0,3 m; sehr langsam fließend.  $P_2O_5 = 0,1$ ;  $P_{II} = 6,7$ ;  $T_w = 16,3$ ;  $O_2 = 7,8$ . Blaualgengeruch, viele Blaualgenfladen.

|                                |                                           |                               |     |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-----|
| <i>Microcystis aeruginosa</i>  | <i>Crucigenia tetrapedia</i>              | <i>Characiumfalcatum</i>      | 176 |
| " <i>stagnalis</i>             | <i>Eudorina elegans</i>                   | <i>Fragil. crotonensis</i>    | 68  |
| <i>Oscillatoria rubescens</i>  | <i>Fragilaria crotonensis</i>             | <i>Tribonema minus</i>        | 40  |
| " <i>limosa</i>                | <i>Stephanodiscus astraea</i>             | <i>Chroococcus limneticus</i> | 16  |
| <i>Chroococcus limneticus</i>  | <i>Tabellaria fenestrata</i>              | <i>Microcystis</i>            | 12  |
| <i>Coelosphaerium Naegl.</i>   | <i>Melosira italica</i>                   | <i>Phacolus lenticularis</i>  | 8   |
| <i>Phacolus lenticularis</i>   | <i>Asterionella formosa</i> (abgestorben) | <i>Eudorina elegans</i>       | 4   |
| <i>Characium falcatum</i>      | <i>Staurastrum gracile</i>                | <i>Oscillatoria limosa</i>    | 4   |
| <i>Tribonema minus</i>         |                                           | <i>Asterionella formosa</i>   | 4   |
| <i>Oocystis natans</i>         |                                           | pro ccm.                      |     |
| <i>Pediastrum duplex</i>       |                                           |                               |     |
| " <i>Boryanum</i>              |                                           |                               |     |
| " <i>Krawaiskyi</i>            |                                           |                               |     |
| <i>Coelastrum microporum</i>   |                                           |                               |     |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> |                                           |                               |     |

Am 24. 6. 38 hatte im Graben die bereits besprochene Blaualgenbildung eingesetzt, die durch die stagnierenden Verhältnisse des Grabenwassers begünstigt wurde. Von 23 Planktern waren neue fünf Arten vorhanden, wovon drei in der Gesamtliste des Grimnitzsees fehlten: *Oscillatoria rubescens*, *Oscillatoria limosa* und *Characium falcatum*.

Noch deutlicher trat eine Beeinflussung am 3. 11. 38 auf.

Probe vom:  
3. 11. 38 Wassertiefe 0,2 m;  $O_2 = 0!$ ;  $T_w = 8,3$ . Wasser stagnierend.

| Netzplankton                   | im ccm | Netzplankton                      |   |
|--------------------------------|--------|-----------------------------------|---|
| <i>Microcystis aeruginosa</i>  | h 70   | <i>Aphanocapsa pulchra</i>        | s |
| <i>Lyngbya limnetica</i>       | h 165  | <i>Coelosphaerium Naegl.</i>      | s |
| <i>Achromatium oxaliferum</i>  | w 40   | <i>Plectonema Wollei</i> Fäd.     | s |
| <i>Oscillatoria limosa</i>     | w 30   | <i>Beggiatoa alba</i>             | s |
| <i>Tribonema minus</i>         | w 25   | <i>Spirulina spec.</i>            | s |
| <i>Oscillatoria rubescens</i>  | w 20   | <i>Aphanizomenon flos aquae</i>   | s |
| <i>Chroococcus limneticus</i>  | v 15   | <i>Microcystis flos aquae</i>     | s |
| <i>Anabaena flos aquae</i>     | v 15   | <i>Euglena proxima</i>            | s |
| " <i>constricta</i>            | v 10   | <i>Pediastrum duplex</i>          | s |
| <i>Thiothrix nivea</i>         | v 10   | " <i>Boryanum</i>                 | s |
| <i>Staurastrum gracile</i>     | v 10   | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> | s |
| <i>Microcystis stagnalis</i>   | v 5    | <i>Mougeotia spec. Fad.</i>       | s |
| <i>Cryptomonas erosa</i>       | v 5    | <i>Closterium moniliferum</i>     | s |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i> | v 5    | <i>Tabellaria fenestrata</i>      | s |
| <i>Melosira italica</i>        | v 5    | <i>Asterionella formosa</i>       | s |
| <i>Fragilaria crotonensis</i>  | v 5    | <i>Fragilaria-Bänder</i>          | s |

Von 32 Organismen waren zwölf im Graben neu zu verzeichnen. Davon deuten acht Formen auf starke Verunreinigungen hin, die durch die Faulprozesse im Graben (durch die stagnierenden Verhältnisse) hervorgerufen werden: *Achromatium*, *Os. limosa*, *Os. rubescens*, *Spirulina spec.*, *Anabaena constricta*, *Thiothrix nivea*, *Beggiatoa alba* und *Euglena proxima*.

Aus den Befunden zeigt sich, daß das Gros der Plankter aus dem Grimnitzsee durch den Neuen Graben in den Lubowsee gelangt. Die Artenzusammensetzung kann allerdings durch einige Poly- und Mesosaprobier verändert werden, wenn stagnierende Wasserverhältnisse herrschen und damit Faulprozesse eingeleitet werden.

7. Zusammenfassung.

Bei der Darstellung der Phytoplanktongesellschaft des Gr. Lubowsees ist wiederholt begründet worden, warum sie in großen Zügen das Bild vom Grimnitzsee nachahmt.

*Microcystis aeruginosa* und *Asterionella formosa* sind wieder die Hauptformen der Gesellschaft. Saisonaspekte, bei denen ein jährlicher Rhythmus festgestellt werden konnte, bilden:

- |                                                      |                              |
|------------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Diatoma elongatum</i>                             | <i>Dinobryon divergens</i>   |
| <i>Cryptomonas erosa</i>                             | <i>Ceratium hirundinella</i> |
| <i>Oscillatoria rubescens</i> (aus dem Neuen Graben) | <i>Lyngbya limnetica</i>     |
| <i>Phacotus lenticularis</i>                         | <i>Aphanizomenon</i>         |
| <i>Volvox aureus</i>                                 | <i>Anabaena flos aquae</i>   |
| <i>Eudorina elegans</i>                              |                              |

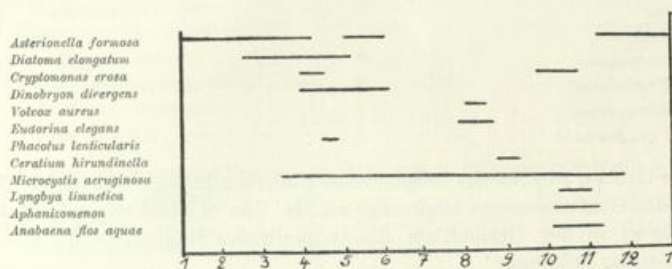


Fig. 42. Die Aufeinanderfolge der Saisonaspekte.

Die graphische Darstellung bringt die Aufeinanderfolge wieder etwas „überhöht“ (vergl. Grimnitzsee S. 69).

Die zu erkennende Beeinflussung durch das stark hervortretende *Nupharetum* (*Spirogyra*, *Oedogonium*, *Chaetophora*, *Mougeotia*, *Grobdetritus*) ist bereits erwähnt worden. Das Weiherstadium des Sees, sowie seine stark wechselnden chemischen Verhältnisse deuten darauf hin, daß die Artenzusammensetzung schon in kurzer Zeit einem Wechsel unterliegen wird und die sich ablösenden Aspekte in eine anders zusammengesetzte Gesellschaft überleiten werden (*Volvox aureus*, *Eudorina*, *Pandorina*, *Chlorogonium*).

## IV. Die Vegetation des Dovinsees.

### A. Die Makrophyten (Phanerogamen).

#### 1. Das *Alnetum*. (Die Erlengesellschaft.)

Der Dovinsee ist in der Westbucht in Verlandung begriffen und trägt auf torfigem Boden ein gut entwickeltes *Alnetum*. Es setzt sich in das *Phragmitetum* einerseits und in Wiesengesellschaften (*Carex*-Gesellschaften) andererseits fort (s. Taf. X, 1).

Die Erlengesellschaft liegt hier im *Phragmites*-Typ vor, wie es die vier Befunde darstellen mögen. Die Gesellschaft bildet ein dichtes Gehölz, das meist reichlich *Phragmites* in der Bodenschicht aufweist; an einigen Stellen kann aber auch der Unterwuchs unterdrückt werden. Wasserstellen mit *Thiothrix*, wie vom Gr. Lubowsee beschrieben, kommen hier nicht vor.

Tab. 60.  
Das *Alnetum*.

|                               |   |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Alnus glutinosa</i>        | 4 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Rhamnus carthartica</i>    | 1 | + | — | — |
| <i>Fraxinus excelsior</i>     | + | — | — | — |
| <i>Phragmites communis</i>    | 3 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Rhamnus</i> (kl. Str.)     | + | — | — | — |
| <i>Alnus glutinosa</i>        | + | + | — | — |
| <i>Carex flava</i>            | — | — | 1 | — |
| <i>Cirsium palustre</i>       | + | — | + | — |
| <i>Carex vulpina</i>          | 2 | 1 | — | — |
| <i>Stachys palustris</i>      | 1 | — | — | — |
| <i>Geum rivale</i>            | 1 | 1 | — | — |
| <i>Aspidium thelypteris</i>   | 2 | — | — | — |
| <i>Rubus spec.</i>            | + | 3 | — | — |
| <i>Deschampsia caespitosa</i> | 1 | 1 | — | — |
| Blätterstreu                  | — | + | — | — |
| <i>Ulmaria filipendula</i>    | — | — | — | 1 |
| <i>Eurhynchium striatum</i>   | + | — | — | — |
| <i>Mnium cuspidatum</i>       | + | — | — | — |
| „ <i>hornum</i>               | + | — | — | — |

#### 2. Die Vegetation der angrenzenden Wiesen.

Die umliegenden torfigen Wiesen sind durch reiche Orchideenbestände ausgezeichnet, die die fünf Artenlisten kurz schildern mögen.

Die Liste Nr. 35 gibt eine sehr nasse Stelle wieder, 36 bildet einen Übergang zu den trockeneren Wiesenstellen, die im Sommer regelmäßig gemäht werden.

35  
*Alnus glutinosa* jung  
*Eriophorum polystachium*  
*Aspidium thelypteris*  
*Carex flava*  
*Menyanthes trifoliata*  
*Phragmites communis*  
*Salix spec.*  
*Peucedanum palustre*  
*Galium palustre*  
*Parnassia palustris*  
*Mentha aquatica*  
*Salix aurila*  
*Euphrasia stricta*  
*Drepanocladus lycopodioides*  
*Orchis latifolia*  
 " *Rivini*  
 " *maculata*.  
*Epipactis palustris*

36  
*Potentilla tormentilla*  
*Menyanthes trifoliata*  
*Euphrasia stricta*  
*Hydrocotyle vulgaris*  
*Geum rivale*  
*Phragmites communis*  
*Parnassia palustris*  
*Briza media*  
*Galium palustre*  
*Lotus corniculatus*  
*Plantago lanceolata*  
*Alectorolophus minor*  
*Ranunculus acer*  
*Orchis latifolia*  
 " *Rivini*  
 " *maculata*

37  
*Plantago lanceolata*  
*Parnassia palustris*  
*Euphrasia stricta*  
*Alectorolophus minor*  
*Phragmites communis*  
*Brunella vulgaris*  
*Mentha aquatica*  
*Galium palustre*  
*Potentilla tormentilla*  
*Ranunculus acer*  
*Cirsium palustre*  
*Epilobium angustifolium*

38  
*Cirsium palustre*  
*Phragmites communis*  
*Briza media*  
*Equisetum palustre*  
*Eriophorum polystachium*  
*Carex flava*  
*Ranunculus acer*  
*Holcus lanatus*  
*Geum rivale*  
*Potentilla tormentilla*  
*Ajuga genevensis*  
*Caltha palustris*  
*Orchis Rivini*  
 " *latifolia*  
*Listera ovata*

3. Das *Fagetum*.  
 (Der Buchenwald.)

In einigen Aufnahmen sei der Buchenwald erwähnt, der im Westen, Norden und Osten den See umgibt. Die Buchen stoßen am Ufer oft mit ihren Wurzeln direkt in das Wasser hinein; hart an der Wasserkante finden sich zuweilen noch verstreut einige Erlen, Birken und Ulmen.

Tab. 61.  
 Das *Fagetum*.

|                              |   |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Fagus sylvatica</i>       | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Pinus silvestris</i>      | — | 1 | + | — |
| <i>Betula verrucosa</i>      | + | — | — | — |
| <i>Fraxinus excelsior</i>    | — | — | — | + |
| <i>Rhamnus carthartica</i>   | — | — | — | + |
| <i>Quercus pedunculata</i>   | — | + | — | — |
| <i>Fraxinus</i> (junge Pfl.) | + | — | — | — |
| <i>Lactuca muralis</i>       | + | — | — | — |
| <i>Fagus</i> (junge Pfl.)    | + | — | — | — |
| <i>Scrophularia nodosa</i>   | + | — | — | — |
| <i>Luzula pilosa</i>         | 2 | — | — | — |
| <i>Hieracium spec.</i>       | 1 | — | — | — |
| <i>Aira flexuosa</i>         | 1 | 1 | — | — |
| <i>Brachypodium silvat.</i>  | 1 | — | — | + |
| <i>Asperula odorata</i>      | 2 | — | — | + |
| <i>Poa nemoralis</i>         | 1 | — | — | — |
| <i>Dactylis glomerata</i>    | 1 | — | — | — |
| <i>Rumex acetosa</i>         | 3 | — | — | — |
| <i>Carex spec.</i>           | — | — | 1 | — |
| <i>Aspidium thelypteris</i>  | — | — | — | + |
| <i>Oxalis acetosella</i>     | — | — | — | + |
| <i>Sanicula europaea</i>     | — | — | — | + |
| <i>Anemone nemorosa</i>      | — | — | — | + |
| <i>Hepatica triloba</i>      | — | — | — | + |
| <i>Anemone ranunculoides</i> | — | — | — | + |
| <i>Polytrichum formosum</i>  | 1 | — | — | — |
| <i>Leucobryum glaucum</i>    | + | — | — | — |

4. Die Großseggenesellschaft.

Während am Grimnitzsee die Seggenesellschaften nicht in das Wasser vorstoßen, da das *Phragmitetum* diese Stelle einnimmt, umrandet im Dovinsee die *Steifseggenesellschaft* in einem schmalen Streifen in einer Durchschnittsbreite von 2,5 m den ganzen See. Sie dringt auf Sanduntergrund bis etwa 0,3 m Wassertiefe vor. Durch starke Beschattung, verursacht durch überhängende Buchen, werden die Seggen an einigen Stellen (Ostseite und Westseite 7—12) unterdrückt (s. Taf. X, 2). Das Gleiche gilt auch für das *Phragmitetum* und das *Nupharetum* (s. d. Vegetationsskizze). In Auf. 2 findet sich ein kleiner Anflug von *Lemna minor* auf Faulschlamm, der wohl nicht als ein Assoziationsindividuum eines *Lemnetums* angesprochen werden kann.

*W. u. l. ?*  
*steife*

Tab. 62.  
Die Großseggenesellschaft.

| No.                         | 2 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Carex acutiformis</i>    | 3 | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 5  | .  | 5  | 5  | 5  | .  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5 |
| „ <i>vesicaria</i>          | + | . | . | 1 | 1  | .  | 1  | 4  | .  | 5  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| „ <i>Pseudo-Cyperus</i>     | 3 | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Phragmites communis</i>  | . | . | . | . | .  | .  | .  | 2  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | +  | .  | +  | .  | +  | 1  | +  | +  | +  |   |
| <i>Galium palustre</i>      | 2 | . | . | . | .  | .  | .  | 2  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |   |
| <i>Typha latifolia</i>      | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Acorus calamus</i>       | 1 | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |   |
| <i>Iris pseudacorus</i>     | + | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Sparganium ramosum</i>   | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Alnus glutinosa</i>      | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Potamogeton natans</i>   | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Stratiotes aloides</i>   | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Hydrocharis m. ranae</i> | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Nymphaea alba</i>        | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Spirodela polyrrhiza</i> | 1 | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| <i>Lemna minor</i>          | 1 | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | . |
| Ufer stark beschattet:      |   | ! | ! | ! | !  | !  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | !  |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| „ wenig beschattet:         |   |   |   |   |    |    | !  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | !  |    |    |    |    |   |
| „ nicht beschattet:         | ! |   |   |   |    |    |    | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | ! |

Wassertiefe 0,0—0,3 m

Breite der Gesellschaft 0,5—5 m

Vereinzelte: *Najas marina*, *Scirpus lacuster*, *Rumex Hydrolapathum*, *Peucedanum palustre*, *Scutellaria galericulata*.

Ein Anflug eines *Lemna*-Bestandes zwischen den Großseggen auf Faulschlamm:

|                              |   |                                                                         |
|------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------|
| <i>Lemna minor</i>           | 4 | Faulschlamm. H <sub>2</sub> S deutlicher                                |
| <i>Spirodela polyrrhiza</i>  | 1 | Geruch. p <sub>H</sub> = 6,8. Blätterstreu von <i>Fagus sylvatica</i> . |
| <i>Nasturtium amphibium</i>  | 1 |                                                                         |
| <i>Phleum pratense</i>       | + |                                                                         |
| <i>Myosotis palustris</i>    | + |                                                                         |
| <i>Epilobium parviflorum</i> | + |                                                                         |

5. Das *Scirpeto-Phragmitetum*.  
(Die Röhrichtgesellschaft.)

Das *Scirpeto-Phragmitetum* schließt sich unmittelbar den Groß-Seggen an. Es ist durchschnittlich 7 m mächtig und belegt die Tiefenzone von 0,3 bis 2 m (meist auf Sanduntergrund). In Abschnitt 7—12

bleibt durch die Beschattung überhängender Buchen von der Gesellschaft nur noch *Scirpus*, *Acorus* und *Carex vesicaria* übrig (s. Taf. X, 2—4).

T a b. 63.  
Das *Scirpelo-Phragmitetum*.

| No.                           | 2 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |  |
|-------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| <i>Phragmites communis</i>    | 5 | . | . | . | .  | .  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | .  | .  | .  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |  |
| <i>Scirpus lacuster</i>       | . | . | 2 | 1 | +  | .  | .  | .  | 2  | 2  | 3  | .  | 2  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Sparganium ramosum</i>     | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | 2  | 4  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Acorus calamus</i>         | . | + | 3 | 1 | .  | 4  | 3  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |  |
| <i>Typha latifolia</i>        | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | +  | 1  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Carex vesicaria</i>        | . | . | . | 1 | 1  | .  | 1  | .  | 1  | .  | 1  | 2  | .  | 2  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | 1  | .  | .  |  |
| <i>Alnus glutinosa</i>        | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | 1  | 1  | +  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Aspidium thelypteris</i>   | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | 4  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>  | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | 3  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Nymphaea alba</i>          | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 2  | 3  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Ceratophyllum demersum</i> | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | 4  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Hydrocharis m. ranae</i>   | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| <i>Lemna minor</i>            | . | . | . | . | .  | .  | .  | .  | .  | .  | 1  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  | .  |  |
| Ufer stark beschattet:        |   | ! | ! | ! | !  | !  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | !  | !  |    |    |    |    |    |    |  |
| „ wenig beschattet:           |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
| „ nicht beschattet:           | ! |   |   |   |    |    |    | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  |    |    | !  | !  | !  | !  | !  | !  |  |

Wassertiefe 0,2—2,3 m.

Breite der Gesellschaft 5—15 m.

Vereinzel: *Glyceria aquatica*, *Cirsium palustre*, *Rhamnus carthartica*, *Solanum dulcamara*, *Carex Pseudo-Cyperus*.

Bei 22 und 23 fehlt die Gesellschaft überhaupt, weil hier Buchen den Ufersaum stark beschatten. Die Auf. 26, 27, 28 lassen eine Sukzession nach *Nupharetum* einerseits und *Alnetum* andererseits erkennen (*Alnus*, *Aspidium*, *Menyanthes*, *Nymphaea*, *Ceratophyllum* usw.).

### 6. Das *Myriophylleto-verticillati-Nupharetum*. (Die Seerosengesellschaft.)

Das *Nupharetum* ist am besten in der westlichen Seehälfte entwickelt und schließt unmittelbar an die Röhrichte an. Bei 25, 26, 27 und 28 läßt sich eine gegenseitige Durchdringung erkennen. Die Gesellschaft erreicht in der Verlandungsbucht die größte Mächtigkeit (35 m), wobei allerdings die am Rande gelegenen Bestände sich langsam lichten. Auch die Blattgröße von *Nuphar* und *Nymphaea* nimmt auffällig mit zunehmender Tiefe ab. In 3 m Wassertiefe fanden sich nur noch vereinzelte Pflanzen mit kleinen Blättern, die stets steril blieben. In der Südostbucht bildet besonders *Ceratophyllum* mit *Najas marina* in der Unterwasserschicht des *Nupharetums* unterseeische Wiesen; sie erhöhen langsam den Seeboden und sind für den hier abgelagerten Grobdetritus (s. d. Bodenablagerungen) verantwortlich zu machen. Da die anderen sandigen Uferstellen schneller die kritischen Tiefen erreichen (2,5 m), gruppieren sich dort die Bestände mehr zusammen bzw. lockern sich nicht so auf (z. B. 24) (s. Taf. X, 5). Starke Beschattung verhindert das Aufkommen der Assoziation (22 u. 23). Am windexponierten Ufer ist die Gesellschaft ebenfalls nur sporadisch vorhanden (13—18); bei 2 und 7—12 geben wieder die ungünstigen Lichtverhältnisse den Ausschlag.

Die *Potamogeton lucens*-Assoziation ist an der Ostseite nur durch den kleinen Bestand (bei 15) angedeutet.

Tab. 64. Das Nupharetum.

| No.                               | 2 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Nuphar luteum</i>              | 5 | 1 | 1 | 1 | 2  | 4  | 1  | 3  | 4  | 5  | ·  | 5  | 3  | 4  | +  | 2  | 4  | 3  | 5  | ·  | 1  | ·  | +  | +  | ·  |
| <i>Nymphaea alba</i>              | + | 3 | 3 | 3 | 3  | ·  | 3  | 3  | 4  | 1  | ·  | 4  | ·  | 5  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 1  | ·  | ·  | 2  | ·  |
| <i>Potamogeton natans</i>         | 2 | · | · | 1 | 2  | 2  | 1  | 1  | ·  | 1  | 1  | 1  | 1  | ·  | +  | +  | +  | 1  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| " <i>perfoliatus</i>              | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| " <i>lucens</i>                   | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 2  | ·  |
| <i>Ceratophyllum demersum</i>     | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | ·  | 2  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Ranunculus dicoricatus</i>     | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 1  | 4  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Helodea canadensis</i>         | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | +  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | +  |
| <i>Myriophyllum verticillatum</i> | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | +  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Fontinalis antipyretica</i>    | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | +  | +  | ·  | ·  |
| <i>Najas marina</i>               | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 4  | 1  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Sparganium ramosum</i>         | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 4  | 4  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Scirpus lacuster</i>           | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | 2  | 2  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Phragmites communis</i>        | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | +  | 1  | ·  | ·  | ·  | +  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| <i>Carex acutiformis</i>          | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| Boden sandig                      | ! | ! | ! | ! | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  | !  |
| "    schlammig                    | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |
| "    steinig                      | · | · | · | · | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  | ·  |

Wassertiefe 0,3—2,5 m  
Breite der Gesellschaft 5—35 m.

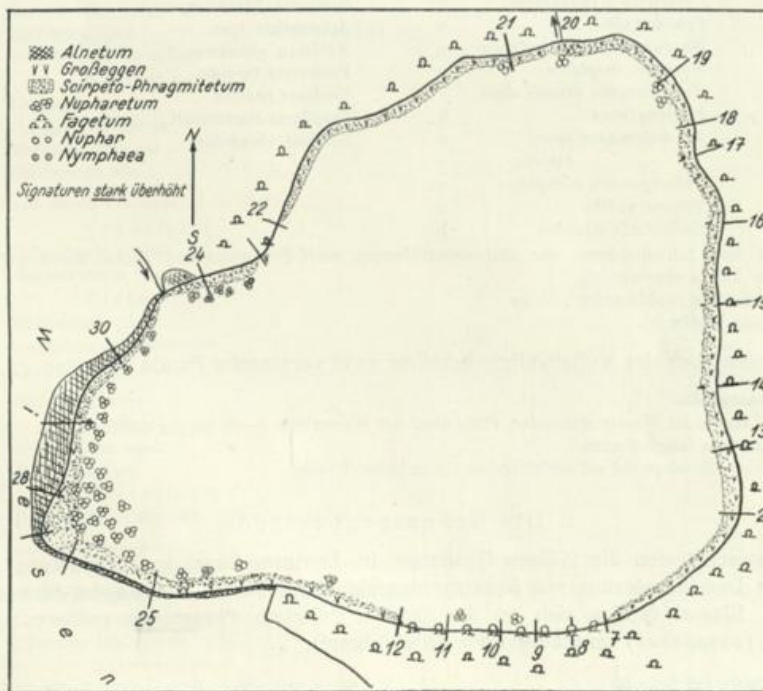


Fig. 43.  
Vegetationskizze  
vom Dövinsee.

7. Zusammenfassung.

Die fast schematisch aufgebaute Ufervegetation des Dovinsees

*Fagetum* —  
(Wiesen) → *Großseggen* → *Phragmitetum* → *Nupharetum*  
(*Alnetum*) —

ist durch die dargestellte steile Uferböschung bedingt (s. Taf. X, 6 u. XI, 4). Sie veranlaßt auch die scharfe Zonierung der einzelnen Gesellschaften, die nur durch die Schattenverhältnisse einiger Uferstellen beeinflußt wird.

Der „tiefe“ Charakter des Sees prägt sich ferner durch die verhältnismäßige geringe Mächtigkeit der Pflanzenvereine aus. Er unterscheidet sich damit in seiner ganzen Physiognomie vom flachen Grimnitzsee mit den ausgedehnten Röhrichten und dem seichten Ufer. Der Gr. Lubowsee dagegen ist ein Weiher!

**B. Die Mikrophyten (Kryptogamen).**

1. Die *Asterothrix raphidioides*-Bestände.

*Asterothrix raphidioides* wurde zufällig zweimal angetroffen.

15. 2. 38 Uferbesatz am Einfluß des Welsegrabens.  
 $T_w = 0,5^\circ$ ;  $T_1 = -1,1^\circ$ ;  $p_H = 7,0$ ;  $O_2 = 11,8$ .  
See mit Eis bedeckt;  $O_2 = 2$ ; Zehrung = 19%.

|                                  |   |                              |
|----------------------------------|---|------------------------------|
| Grabenmündung ohne Eis.          |   |                              |
| <i>Asterothrix raphidioides</i>  | m | Im Glühpräparat ergaben sich |
| <i>Pinnularia spec.</i>          | v | ferner:                      |
| <i>Cyclotella Meneghiniana</i>   | s | <i>Cymbella Ehrenbergii</i>  |
| <i>Synedra ulna</i>              | w | <i>Achnanthes spec.</i>      |
| <i>Stauroneis phoenicenteron</i> | v | <i>Meridion circulare</i>    |
| <i>Navicula cuspidata</i>        | v | <i>Epithemia turgida</i>     |
| <i>Gomphonema acuminatum</i>     | v | <i>Navicula radiosa</i>      |
| <i>Euglena acus</i>              | h | <i>Fragilaria Harrisonii</i> |
| <i>Trachelomonas spec.</i>       | v | <i>Diatoma elongatum</i>     |
| „ <i>hispidu</i>                 | v |                              |
| <i>Chlorogonium elongatum</i>    | v |                              |
| <i>Synura ucella</i>             | v |                              |
| <i>Oscillatoria Redekci</i>      | h |                              |

3. 3. 39 Auf dem Schwimmkreuz der Stationsmarkierung, nach Überwinterung. Dichte Rasen auf der Unterseite, dem Lichte abgewendet.  
*Asterothrix raphidioides* m  
(Reine Bestände).

Ferner seien noch der Vollständigkeit halber zwei vereinzelt Funde notiert:

9. 9. 37 **Trentepholia**  
Auf einem im Wasser stehenden Pfahl über der Wasserlinie 0—20 cm ein dichter Rasen.

9. 3. 38 **Fusarium longissimum.**  
In einer Besatzprobe auf zerfallendem *Carex* unter Wasser.

2. Die Grünalgenbestände.

Makroskopisch traten die fädigen Grünalgen im Dovinsee kaum in Erscheinung. Erst bei der mikroskopischen Durchmusterung von Besatzproben der *Phragmites*- und *Nuphar*-Stengel kamen sie zum Vorschein. Einmal fanden sich an der Ostseite zwischen *Phragmites* größere Aggregate von *Mougeotia spec. (genuflexa?)* im Stadium der Kniebildung<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> s. d. Fußnote auf Seite 80.



Befunde:

|           |    |                                                       |                 |                                                        |
|-----------|----|-------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------|
| 10. 4. 38 | 1a | Auf <i>Potamogeton</i> -Stengel, nahe der Oberfläche. |                 |                                                        |
|           |    | <i>Cymbella ventricosa</i>                            |                 | <i>Fragilaria construens</i>                           |
|           |    | <i>Achnanthes spec.</i>                               |                 | <i>Navicula radiosa</i>                                |
|           |    | <i>Cymbella lanceolata</i>                            |                 | <i>Epithemia turgida</i>                               |
|           |    | <i>Synedra ulna</i>                                   |                 | <i>Cocconeis pediculus</i>                             |
|           |    | <i>Gomphonema acuminatum</i>                          |                 | <i>Fragilaria crotonensis</i>                          |
|           |    | " <i>olivaceum</i>                                    |                 | <i>Rhopalodia gibba</i>                                |
|           |    | <i>Cymbella cistula v. maculata</i>                   |                 | <i>Fragilaria intermedia</i>                           |
|           |    | <i>Synedra ulna v. angustissima</i>                   |                 | <i>Cymatopleura solea</i>                              |
|           |    | <i>Frustulia rhomboides</i>                           |                 | " <i>elliptica</i>                                     |
| 29. 5. 37 | 1  | Auf <i>Nuphar luteum</i> -Stengel.                    |                 |                                                        |
|           |    | Grünalgen.                                            |                 | <i>Synedra ulna</i>                                    |
|           |    | <i>Oedogonium spec.</i>                               | v               | <i>Cocconeis pediculus</i>                             |
|           |    | <i>Cosmarium spec.</i>                                | v               | " <i>placentula</i>                                    |
|           |    | <i>Coleochaete scutata</i>                            | w               | <i>Fragilaria capucina</i>                             |
|           |    | Diatomeen.                                            |                 | <i>Gomphonema acuminatum</i> h                         |
|           |    | <i>Epithemia turgida</i>                              | h               | <i>Cyclotella comta</i>                                |
|           |    | " <i>sorex</i>                                        | h               | <i>Rhopalodia gibba</i>                                |
|           |    | " <i>zebra</i>                                        | h               | <i>Navicula radiosa</i>                                |
|           |    | <i>Cymbella prostrata</i>                             | h               | <b><i>Gomphonema acuminatum v. Brebissonii. m.</i></b> |
|           |    | " <i>leptoceras</i>                                   | w               |                                                        |
|           |    | " <i>lanceolata</i>                                   | h               |                                                        |
|           |    | " <i>ventricosa</i>                                   |                 |                                                        |
| 12. 6. 37 | 2  | Auf <i>Scirpus lacuster</i> .                         |                 |                                                        |
|           |    | Grünalgen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Coleochaete scutata</i>                            | v               |                                                        |
|           |    | <i>Spirogyra spec.</i>                                | s (R u. 1 Chr.) |                                                        |
|           |    | <i>Oedogonium</i> -Keimlinge                          |                 |                                                        |
|           |    | Diatomeen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Fragilaria</i> -Bänder                             |                 |                                                        |
|           |    | <i>Cymbella prostrata</i>                             |                 |                                                        |
|           |    | <i>Melosira arenaria</i>                              |                 |                                                        |
|           |    | Epithemien wie 1                                      | h               |                                                        |
| 15. 8. 37 | 3  | Auf <i>Carex vesicaria</i> .                          |                 |                                                        |
|           |    | Grünalgen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Coleochaete scutata</i>                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Stigeoclonium tenue</i>                            |                 |                                                        |
|           |    | Diatomeen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | Epithemien wie 1                                      | h               |                                                        |
|           |    | <i>Gomphonema olivaceum</i>                           | h               |                                                        |
|           |    | Cymbellen wie 1                                       | h               |                                                        |
| 10. 9. 37 | 4  | Auf <i>Phragmites</i> .                               |                 |                                                        |
|           |    | Grünalgen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Oedogonium spec.</i>                               |                 |                                                        |
|           |    | <i>Spirogyra spec.</i>                                |                 |                                                        |
|           |    | Diatomeen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | Dichter Kieselalgenfilz, Arten wie unter 1.           |                 |                                                        |
|           | 5  | Auf <i>Phragmites</i> .                               |                 |                                                        |
|           |    | Grünalgen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | <i>Spirogyra spec.</i>                                | (R u. 1 Chr.)   |                                                        |
|           |    | <i>Cosmarium spec.</i>                                |                 |                                                        |
|           |    | <i>Phacotus lenticularis</i>                          |                 |                                                        |
|           |    | Diatomeen.                                            |                 |                                                        |
|           |    | Dichter Kieselalgenfilz, Arten wie unter 1.           |                 |                                                        |

25. 3. 38 6—8 6 auf *Carex*, 7 auf *Potamogeton*, 8 auf *Phragmites*.  
Grünalgen: nur auf 7.  
*Oedogonium spec.* vereinzelt.
- Diatomeen.
- |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6) <i>Gomphonema acuminatum</i><br>" <i>olivaceum</i><br><i>Fragilaria intermedia</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Cymbella cistula</i><br><i>Achnanthes spec.</i><br><i>Epithemia turgida</i> | 7) <i>Cymbella Ehrenbergii</i><br>" <i>lanceolata</i><br><i>Epithemia sorex</i><br><i>Achnanthes spec.</i><br><i>Rhoicosphenia curvata</i><br><i>Navicula radiosa</i><br><i>Synedra ulna</i><br>" <i>capitata</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Eunotia spec.</i><br><i>Cymbella prostrata</i> | 8) <i>Surirella elegans</i><br><i>Cymbella cistula</i><br>" <i>ventricosa</i><br>" <i>lanceolata</i><br><i>Achnanthes spec.</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Epithemia zebra</i><br>" <i>sorex</i><br>" <i>turgida</i><br><i>Eunotia spec.</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
27. 4. 38 9 Auf *Phragmites*:  
Viele Vorticellen bilden einen weißen Belag. Hyphen und Zygoten von Phycomyceten.
- Diatomeen.
- Gomphonema acuminatum*  
*Synedra cuspidata*  
   " *ulna*  
*Cymbellen* wie 7 und 8.
- 10 An einem Fischkasten (aus Holz); in 0—40 cm Tiefe.  
***Cladophora glomerata!*** v  
*Cosmarium spec.*  
*Cocconeis pediculus*  
*Epithemia turgida*  
*Melosira arenaria*  
*Rhopalodia gibba*  
*Cymbella ventricosa*
9. 5. 38 11 Am Nordufer auf kleinen Stellen (im *Phragmitetum*).  
 $O_2 = 9,0$ ;  $T_w = 11,3$ .  
*Cladophora glomerata* w  
*Oedogonium spec.*  
Epithemien, Synedren, Cymbellen wie 1, 7, 8.
11. 5. 38 12 Nordufer, in 20 bis 30 cm Wassertiefe, ganz dünne Räschen; Steine, Muscheln (*Anodonta*) überziehend. Makroskopisch kaum sichtbar.  
*Spirogyra spec.* w (2 Chr. u. 1 R)  
*Mougeotia spec.* v  
*Cladophora glomerata* v  
*Melosira arenaria*  
*Cymbella ventricosa*  
*Surirella ovata*  
*Rhopalodia gibba*  
*Epithemia turgida*  
   " *zebra*  
   " *sorex*  
*Cymbella lanceolata.*
11. 5. 38 13 Auf kleinen Steinchen (Kies) wie 12.  
*Spirogyra spec.* v (R u. 2 Chr.) *Cladophora glomerata*  
*Mougeotia spec.* *Melosira arenaria*  
Diatomeen sonst wie im vorigen Befund.
1. 6. 38 14 Schwimmende *Mougeotia genustexa*-Watten zwischen *Phragmites*. Fläche etwa 4 qm. Der einzige beobachtete größere Bestand.  
*Mougeotia spec.* (im Stadium der Kniebildung<sup>1</sup>).

<sup>1</sup>) s. Fußnote S. 80.

|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 6. 38  | 15 | Auf <i>Typha</i> .<br><i>Oedogonium spec.</i><br><i>Closterium moniliferum</i><br><i>Cosmarium spec.</i><br>Kieselalgen, besonders Epithemien und Cymbellen, wie vorige.                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12. 7. 38 | 16 | Auf <i>Typha</i> .<br><i>Chaetophora incrassata</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Mougeotia spec.</i><br><i>Closterium moniliferum</i><br><i>Melosira arenaria</i><br>übrige Kieselalgen siehe 17.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 18. 8. 38 | 17 | Am Fischkasten und auf Pfählen.<br><i>Chaetophora incrassata</i><br><i>Spirogyra spec.</i><br><i>Oedogonium spec.</i><br><i>Hapalosiphon intricatus</i><br><i>Cladophora glomerata</i><br><i>Phacotus lenticularis</i><br>starke Kalkkrustation.                                                     | Diatomeen fast nur:                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Cymbella lanceolata</i>                                                                                                                                                                                                                                                                           | m                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Rhopalodia gibba</i>                                                                                                                                                                                                                                                                              | m                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Epithemia turgida</i>                                                                                                                                                                                                                                                                             | h                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Achnanthes spec.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                              | h                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <i>Gomphonema acuminatum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         | w                                                                                                                                                                                                                                                         |
|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | „ <i>olivaceum</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | v                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 29. 5. 37 | 18 | Auf <i>Nuphar luteum</i> -Stengel.<br><i>Melosira arenaria</i><br><i>Cymbella prostrata</i><br><i>Gomphonema acuminatum</i><br>„ <i>olivaceum</i><br><i>Synedra ulna</i><br>„ <i>capitata</i><br><i>Cymatopleura solea</i><br><i>Cymbella lanceolata</i><br><i>Navicula cuspidata</i> .              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|           | 19 | Auf <i>Carex</i> .<br><i>Cymbella lumida</i><br>„ <i>lanceolata</i><br>„ <i>ventricosa</i><br>„ <i>Ehrenbergii</i><br><i>Synedra capitata</i><br>„ <i>ulna</i><br>„ <i>acus v. angustissima</i><br><i>Epithemia sorex</i><br>„ <i>zebra</i><br><i>Rhopalodia gibba</i><br><i>Fragilaria capucina</i> | <i>Fragilaria Harrisonii</i><br><i>Gomphonema acuminatum</i><br><i>Navicula cuspidata</i><br><i>Cyclotella comta</i><br><i>Cocconeis pediculus</i><br><i>Neidium affine</i><br><i>Melosira granulata</i><br><i>Cymatopleura solea</i><br><i>Tabellaria fenestrata</i><br><i>Gyrosigma attenuatum</i> |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. 11. 37 | 20 | Auf <i>Najas</i> .<br><i>Trachelomonas hispida</i><br><i>Melosira arenaria</i><br><i>Synedra capitata</i> .                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 26. 1. 38 | 21 | Auf einem treibenden Rohrstengel.<br><i>Epithemia zebra v. porcellus</i><br>„ <i>turgida</i><br>„ <i>sorex</i><br><i>Gomphonema intricatum v. pumila</i><br>„ <i>acuminatum</i><br><i>Cymbella affinis</i><br><i>Navicula</i> -Arten<br><i>Synedra acus</i>                                          | m<br>h<br>h<br>h<br>h<br>w<br>v<br>v                                                                                                                                                                                                                                                                 | <i>Gomphonema acuminatum v. Brebissonii</i> v<br><i>Amphora ovalis</i> v<br><i>Cymbella cistula</i> v<br><i>Cocconeis placentula</i> v<br><i>Synedra capitata</i> v<br><i>Achnanthes spec.</i> v<br><i>Synedra ulna</i> v<br><i>Cocconeis pediculus</i> v |

|           |                                     |                                |
|-----------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 9.3.38 22 | Besatz auf einem Pfahl, Schabprobe. |                                |
|           | <i>Cymbella lanceolata</i>          | <i>Phacus pleuronectes</i>     |
|           | <i>Synedra acus</i>                 | <i>Oscillatoria spec.</i>      |
|           | <i>Gomphonema acuminatum</i>        | <i>Trachelomonas volvocina</i> |
|           | <i>Fragilaria crotonensis</i>       | " <i>hispidia</i>              |
|           | <i>Nitzschia spec.</i>              | <i>Scenedesmus quadricauda</i> |
|           | <i>Amphora ovalis</i>               |                                |

Die hier insgesamt mitgeteilten 22 Befunde bezeugen, daß die Grünalgen, wie wir sie in großer Mannigfaltigkeit vom Grimnitzsee und Gr. Lubowsee her kennengelernt haben, äußerst spärlich vorhanden sind. Das *Phragmitetum* konnte im Grimnitzsee durch sehr gut entwickelte Grünalgenbestände in verschiedene Saisonaspekte gegliedert werden (*Ulothrix-Stigeoclonium-Draparnaldia-Cladophora-Enteromorpha-Plectonema*). Im Gr. Lubowsee war das *Nupharetum* hauptsächlich mit *Cladophora*, *Spirogyra*, *Mougeotia*, *Hydrodictyon* reichlich ausgestattet. Zählen wir die vereinzeltten Funde vom Dovinsee zusammen, in denen überhaupt Grünalgen vorhanden waren, so bekommen wir ein äußerst kümmerliches Ergebnis. Aber desto mehr heben sich die Diatomeen in ihrer Massenhaftigkeit hervor, wie es aus folgender Zusammenstellung sich ergibt:

|                               | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Mougeotia spec.</i>        |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | ⊕  |    |    | +  |
| <i>Cladophora glomerata</i>   |   |   |   |   |   |   | +  | +  | +  | +  |    |    |    | +  |
| <i>Oedogonium spec.</i>       | + |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Chaetophara incrustata</i> |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Coelaecete scutata</i>     | + | + | + |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Spirogyra spec.</i>        |   | + |   | + | + |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Stigeoclonium tenue</i>    |   |   |   | + |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Nitzschia intricatus</i>   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    | +  |
| Diatomeen                     | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  | ⊙  |

Tab. 65.

In einem Fall kann man eigentlich nur von einem Grünalgenvorkommen im *Phragmitetum* sprechen, und zwar am 1. 6. 38 (Bef. 14). Zu dieser Zeit bildeten die einmalig beobachteten *Mougeotia genuflexa*(?)-Watten auf einer etwa 4 qm großen Fläche dichte watteartige Geflechte im *Phragmitetum*. Die physiognomische Ausbildung der Aggregate ähnelte sehr den im Grimnitz- und Gr. Lubowsee beobachteten Anhäufungen. Es waren reine Watten, z. T. mit Sauerstoffbläschen durchsetzt. Das Fehlen jeglicher Begleitformen war auch hier recht auffällig. Alle übrigen Grünalgen waren äußerst spärlich. Zweimal wurde im Frühjahr (1938 und 1939) eingehend nach *Ulothrix* und *Draparnaldia* geforscht; das Ergebnis war stets negativ, fiel aber für die Diatomeen umso besser aus. Selbst an einigen Stellen, wo durch die Mahd das Gelege entfernt worden war, und zwar an der stark lichtexponierten Ostseite, wurden keine Grünalgen beobachtet, aber eine Massenentwicklung von Diatomeen (*Cymbellen*, *Gomphonemen*).

Zusammengefaßt lauten die Ergebnisse für die Grünalgen:

Im Dovinsee fallen die Grünalgen im *Phragmitetum* und *Nupharetum* aus. Die Diatomeen vertreten die Grünalgen umso reichlicher.

### 3. Der Diatomeenbesatz im *Phragmitetum* und *Nupharetum*.

Zur kurzen Charakterisierung dieser hauptsächlich aus Diatomeen bestehenden Zugehörigen-Algengesellschaften möchte ich hier einige Befunde anführen, um die vorherrschenden Formen in großen Zügen anzudeuten. Eine genauere Analyse dieser Zugehörigen-Algengesellschaften, besonders die Schichtung und die quantitative Analyse, ist eine spezielle Aufgabe, die der Lösung noch harret. Der Dovinsee, der in nächster Zeit in die erweiterte Schorfheide miteinbezogen werden soll, wäre damit der menschlichen Beeinflussung vollends entzogen. Damit wäre eine ausgezeichnete Möglichkeit gegeben,

die Sukzessionen der Gesellschaften zu verfolgen, was ja nur in unberührten Seen zu eindeutigen Resultaten führt.

In der Zusammenstellung der Befunde 1a, 1, 6/8, 17, 19, 21, die aus verschiedenen Assoziationen stammen (*Phragmitetum*, Großseggen, *Nupharetum*) und hier zusammengefaßt sind, treten besonders die *Epithemien* und *Cymbellen* mit ihrer Massenhaftigkeit hervor. Auch bei den Befunden mit den spärlichen Grünalgen waren diese Formen (und noch *Melosira arenaria*, *Rhopalodia gibba*) bezeichnend. Die beigefügten Mikroaufnahmen (s. Taf. XI, 1—2) sind nur eine knappe Auswahl einiger Stichproben.

Tab. 66.  
Die Diatomeen des *Phragmitetums* und *Nupharetums*  
(zusammenfassend dargestellt).

|                               |    |   |     |    |    |    |
|-------------------------------|----|---|-----|----|----|----|
| <i>Cymbella lanceolata</i>    | +  | h | +   | m  | —  | +  |
| „ <i>prostrata</i>            | —  | h | +   | —  | —  | —  |
| „ <i>ventricosa</i>           | +  | + | +   | +  | +  | +  |
| <i>Epithemia turgida</i>      | +  | h | +   | h  | —  | m  |
| „ <i>sorex</i>                | —  | h | +   | —  | +  | h  |
| „ <i>zebra</i>                | —  | h | +   | —  | +  | —  |
| „ „ <i>porcellus</i>          | —  | — | —   | —  | —  | h  |
| <i>Gomphonema acuminatum</i>  | +  | + | —   | w  | +  | h  |
| „ „ <i>v. Brebissonii</i>     | —  | + | +   | —  | —  | +  |
| „ <i>olivaceum</i>            | +  | — | +   | v  | —  | —  |
| „ <i>intricatum v. pumila</i> | —  | — | —   | —  | —  | h  |
| <i>Synedra capitata</i>       | —  | h | +   | —  | —  | —  |
| „ <i>ulna</i>                 | +  | + | +   | +  | —  | +  |
| <i>Achnanthes spec.</i>       | +  | — | +   | h  | —  | +  |
| <i>Rhopalodia gibba</i>       | +  | + | —   | m  | —  | +  |
| Aus Befund                    | 1a | 1 | 6/8 | 17 | 19 | 21 |

Und wenig (Seltene u. Zufällige):

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <i>Cymbella cistula</i>      | <i>Neidium affine</i>        |
| „ <i>Ehrenbergii</i>         | <i>Melosira granulata</i>    |
| „ <i>leptoceras</i>          | <i>Gyrosigma attenuatum</i>  |
| „ <i>tumida</i>              | <i>Amphora ovalis</i>        |
| „ <i>affinis</i>             | <i>Tabellaria fenestrata</i> |
| <i>Frustulia rhomboides</i>  | <i>Suriella elegans</i>      |
| <i>Fragilaria construens</i> | <i>Eunotia spec.</i>         |
| „ <i>crotonensis</i>         | <i>Rhoicosphenia curvata</i> |
| „ <i>intermedia</i>          | <i>Cocconeis pediculus</i>   |
| „ <i>capucina</i>            | <i>Cymatopleura solea</i>    |
| „ <i>Harrissonii</i>         | „ <i>elliptica</i>           |
| <i>Synedra acus</i>          | <i>Cyclotella comta</i>      |
| „ „ <i>v. angustissima</i>   | <i>Cocconeis placentula</i>  |
| <i>Navicula radiosa</i>      |                              |
| „ <i>cuspidata</i>           |                              |
| „ und andere Spezies         |                              |

#### 4. Die *Spirogyra*-Watten des Welsegrabens.

Es mögen hier noch einige Algenbestände erwähnt sein, die sich im Welsegraben fanden, und zwar in der Zone, kurz bevor er sich in den See ergießt.

Am 26. 4. 38 zeigte sich im erwähnten Abschnitt eine reichliche *Spirogyra*-Entwicklung. Da die Fließgewässer in die Betrachtung nicht miteinbezogen werden sollten, ist von einer floristischen Untersuchung abgesehen worden. Der Vollständigkeit halber seien jedoch einige Daten von diesem Graben genannt.

Tiefe des Grabens 5 cm  
Breite „ „ 50 cm  
meist fließend, im Sommer stagnierend.

O<sub>2</sub> = 10,8; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 0,2; p<sub>H</sub> = 7,0; T<sub>w</sub> = 10°; (p<sub>H</sub> des Seewassers 7,2).

|                   |   |      |                               |   |      |
|-------------------|---|------|-------------------------------|---|------|
| Cl                | = | 18,5 | N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | = | 0,0  |
| DH                | = | 5,3  | N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | = | 0,0  |
| SBV               | = | 19,0 | SO <sub>4</sub>               | = | 39,0 |
| CaO               | = | 47,6 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | = | 0,2  |
| KMnO <sub>4</sub> | = | 73,2 | Fe                            | = | 0,9  |

Die *Spirogyra*-Watten setzten sich wie folgt zusammen:

|                              |   |                      |                      |           |
|------------------------------|---|----------------------|----------------------|-----------|
| <i>Synedra ulna</i>          | m | 1 ohne R, 1 Chr.     | Zelllänge            | 220 $\mu$ |
| <i>Pinnularia spec.</i>      |   |                      | Zellbreite           | 370 $\mu$ |
| <i>Gomphonema acuminatum</i> |   |                      | Chromatophorenbreite | 7,4 $\mu$ |
| <i>Meridion circulare</i>    |   | 2 ohne R, viele Chr. | Zelllänge            | 44 $\mu$  |
| <i>Spirogyra spec.</i>       | 1 |                      | Zellbreite           | 48 $\mu$  |
| „                            | 2 |                      |                      |           |

Die beiden *Spirogyra*-Arten zeigten in der Kultur keine Zygoten, so daß die Arten nicht ermittelt werden konnten.

### C. Die Phytoplanktongesellschaft des Dovinsees.

In der Zusammensetzung unterscheidet sich das Plankton recht auffallend von den anderen Seen (Gr. Lubowsee und Grimnitzsee).

**Cyanophyceen:** Von den Blaualgen stehen an erster Stelle: *Oscillatoria Redeki*, *O. Agardhii*, *Lyngbya limnetica*, *Aphanizomenon*. Weniger sind *Coelosphaerium* und *Chroococcus* vertreten. *Microcystis aeruginosa* fehlt fast ganz, die im Grimnitzsee und Gr. Lubowsee in der Phytoplanktongesellschaft sehr charakteristisch war.

**Diatomeen:** Hauptformen sind: *Synedra acus v. angustissima*, *Asterionella formosa*, es folgen *Fragilaria crotonensis*, *Melosira ambigua*. Von den Vereinzelteten seien besonders genannt: *Rhizosolenia* und *Attheya*.

**Grünalgen:** Die meisten Protococcales sind in der Artenzahl recht reichlich vorhanden, bleiben aber in der Menge relativ zurück. *Dictyosphaerium*, *Scenedesmus quadricauda*, *Tetraedron trigonum*, *T. setigerum* und *Pediastrum Boryanum* sind aus dieser Gruppe am häufigsten. *Staurastrum gracile*, eine der wenigen Desmidiaceen, fällt durch das regelmäßige Vorkommen auf. Auch die Volvocales sind relativ häufig.

**Flagellaten und Dinoflagellaten:** Reichlich vertreten sowohl in der Artenzahl als auch in der Individuenzahl. Von allen herrschen *Ceratium* und *Dinobryon sociale* vor. *Dinobryon* ist im Dovinsee sogar mit drei Arten vertreten: *Dinobryon sociale*, *D. cylindricum* und *D. bavaricum*. Etwas häufiger als in den anderen Seen ist *Peridinium cinctum*. Die übrigen Formen, *Euglenen*, *Phacus*, *Trachelomonas*, tauchen mehr zerstreut im Plankton auf, von denen *Trachelomonas hispidus* recht regelmäßig ist, desgleichen *Mallomonas caudata*.

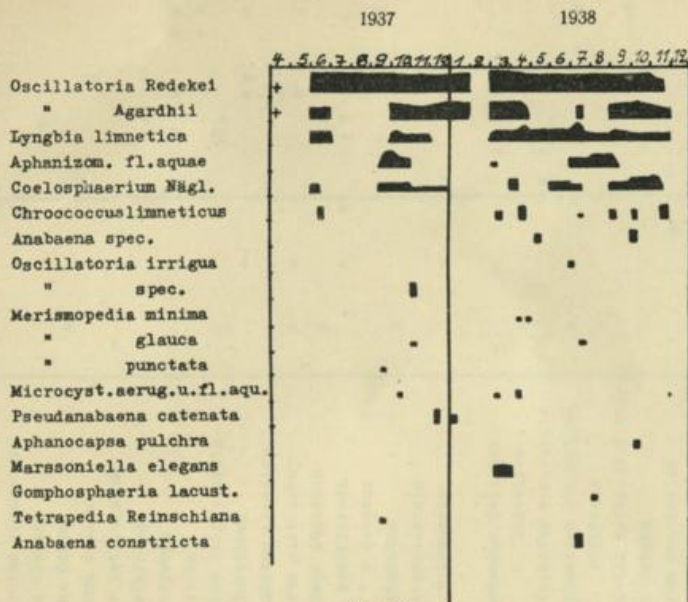
Charakteristik der bezeichnenden Formen<sup>1)</sup>:

#### 1. Die Blaualgen.

*Oscillatoria Redeki* erreicht im Frühjahr die zweitgrößte Individuenzahl aller Plankter des Dovinsees. Die maximalen Werte wurden am 25. 3. 38 mit 2250 Fäden im ccm notiert. Mit dem Ein-

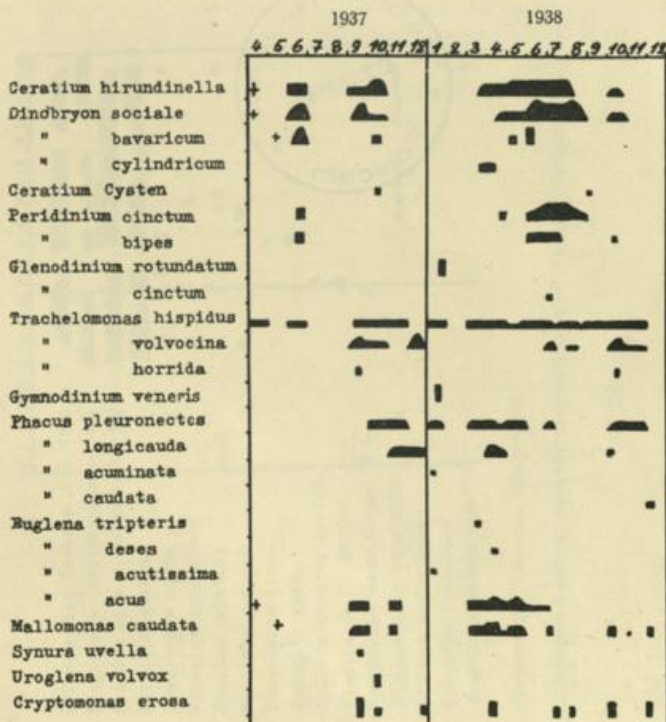
<sup>1)</sup> Zahlen = Anzahl der Organismen im ccm des Oberflächenwassers (Kammerplankton).

Qualitatives Netzplankton, Dövinsee. Cyanophyceen.



Tab. 67.

Qualitatives Netzplankton, Dövinsee. Flagellaten und Dinoflagellaten.

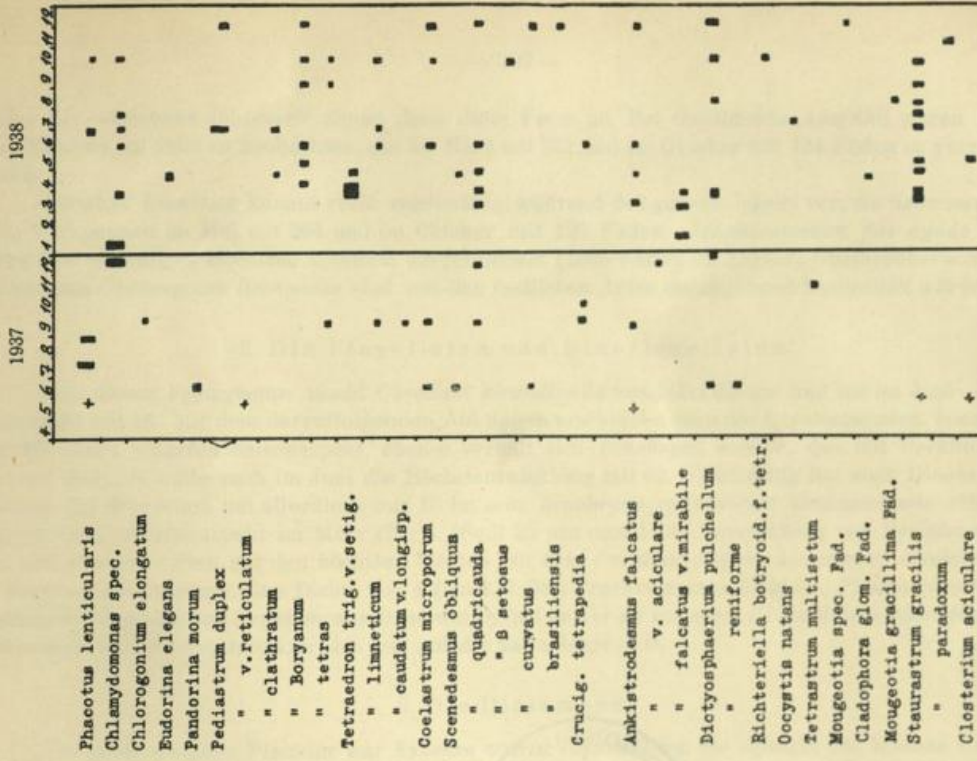


Tab. 68.



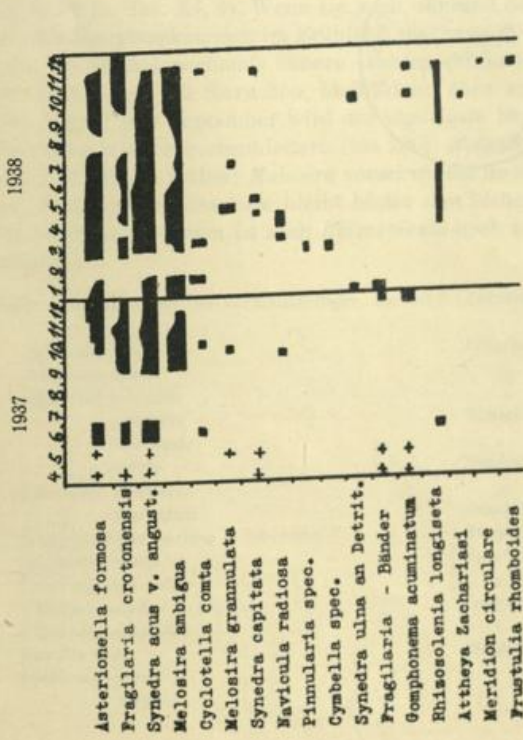


Qualitatives Netzplankton, Dovinsee. Chlorophyceen.



Tab. 70.

Qualitatives Netzplankton, Dovinsee. Diatomeen.



Fortsetzung s. Liste aus Totalpräparat.

Zoologisches Plankton: meist überwiegend Rotatorien: Anuraea, Notholca, Polyarthra.

Tab. 69.



setzen der wärmeren Jahreszeit nimmt dann diese Form ab. Bei *Oscillatoria Agardhii* waren deutlich zwei Maxima im Jahr zu beobachten, die im März mit 231 und im Oktober mit 124 Fäden zu verzeichnen waren.

*Lyngbya limnetica* kommt recht regelmäßig während des ganzen Jahres vor, sie hatte zwei maximale Vorkommen im Mai mit 264 und im Oktober mit 120 Fäden. *Aphanizomenon flos aquae* ist nur durch ein einmaliges Höchstvorkommen ausgezeichnet (1055 Fäden im August). *Coelosphaerium Naegelianum* und *Chroococcus limneticus* sind von den restlichen Arten durchgehend beobachtet worden.

## 2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten.

Aus dieser Formgruppe taucht *Ceratium hirundinella* von März an auf und hat im Juni—Juli die Höchstzahl mit 16. Mit dem darauffolgenden Abklingen erscheinen auch die *Ceratiumcysten*. Diese Form umreißt einen scharfen Saisonaspekt, ebenso verhält sich *Dinobryon sociale*, das mit *Ceratium* etwa parallel läuft; es hatte auch im Juni die Höchstentwicklung mit 62. Gleichzeitig hat auch *Dinobryon bavaricum* das Maximum mit allerdings nur 15 im ccm. *Dinobryon cylindricum* kennzeichnete einen eng begrenzten Frühjahrsaspekt im März (25. 3. 38 mit 25 pro ccm)! Die Entwicklung von *Peridinium cinctum* und *P. bipes* fallen mit den höchsten Werten mit dem *Ceratium*-Aspekt zusammen, erreichen aber im Kammerplankton nur eine Dichte von 4 (am 1. 7. 38). *Trachelomonas hispida*, *Phacus pleuronectes*, *Mallomonas caudata* und *Cryptomonas erosa* waren fast immer zu notieren. *Glenodinium rotundatum* und *Gymnodinium veris* beschränken sich nur auf die kalte Jahreszeit.

## 3. Die Diatomeen.

Die häufigste aller Plankter war *Synedra acus v. angustissima*. Sie erreicht die höchste Frequenz mit 4250 am 24. 4. 38 (s. Taf. XI, 3). Wenn sie auch während des ganzen Jahres im Plankton vorhanden ist, so liegt doch das Hauptvorkommen im Frühjahr, und zwar in den Monaten Februar—Juni. Nach einem Absinken werden im Herbst nochmals höhere Dichten erreicht (um 2000). *Asterionella formosa* steigt im Mai auf eine Dichte von 113 Sternchen, bleibt dann aber auch in der wärmeren Jahreszeit häufig im Plankton. Im August und September wird der niedrigste Stand erreicht, um dann im Oktober, November und Dezember wieder hochzuklettert (um 200). *Melosira ambigua* ist häufig im Frühjahr vorhanden, z. B. am 9. 3. mit 38 Fäden; *Melosira* verschwindet im Sommer fast ganz und wird erst im Herbst wieder häufiger. *Fragilaria crotonensis* bleibt hinter den bisher genannten Formen zurück (meist unter 5). Von den restlichen Formen ist noch *Rhizosolenia* noch auffällig; sie ist zwar selten, aber relativ regelmäßig vorhanden.

Um die Liste der Diatomeen zu vervollständigen, sei eine Übersicht der häufigsten Formen aus Säurepräparaten angeführt:

|                                           |                               |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Achnanthes spec.</i>                   | <i>Fragilaria Harrisonii</i>  |
| <i>Amphora ovalis</i>                     | " <i>intermedia</i>           |
| <i>Cymbella lacustris</i>                 | " <i>capucina</i>             |
| " <i>prostrata</i>                        | <i>Nitzschia sigmoidea</i>    |
| " <i>lancoolata</i>                       | " <i>spec.</i>                |
| " <i>cistula</i>                          | <i>Navicula radiosa</i>       |
| <i>Cocconeis pediculus</i>                | " <i>menisculus</i>           |
| " <i>placentula</i>                       | <i>Gomphonema acuminatum</i>  |
| <i>Campylodiscus noricus v. hibernica</i> | <i>Rhopalodia gibba</i>       |
| <i>Cyclotella comta</i>                   | <i>Synedra acus</i>           |
| <i>Cymatopleura solea</i>                 | " <i>ulna</i>                 |
| <i>Diatoma vulgare v. brevis</i>          | <i>Surirella biseriala</i>    |
| <i>Diploneis elliptica</i>                | " <i>elegans</i>              |
| <i>Eunotia spec.</i>                      | <i>Stephanodiscus astraea</i> |
| <i>Epithemia sores</i>                    |                               |
| " <i>turgida</i>                          |                               |

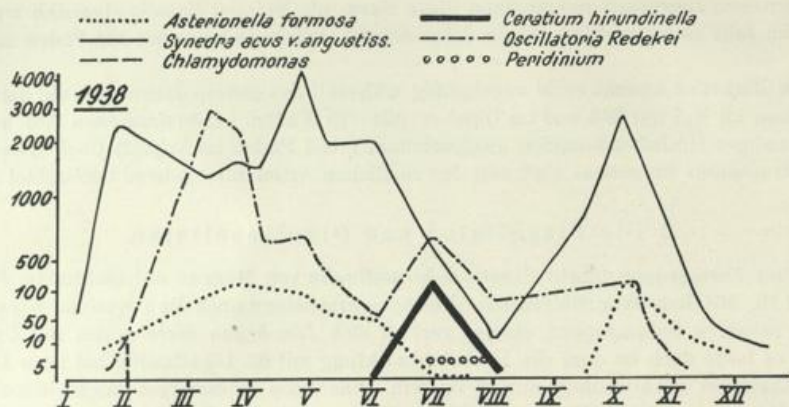


Fig. 44. Quantitatives Plankton, Dövinsee (Kammerplankton des Oberflächenwassers).

$$r = \frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{\frac{V}{4}}$$

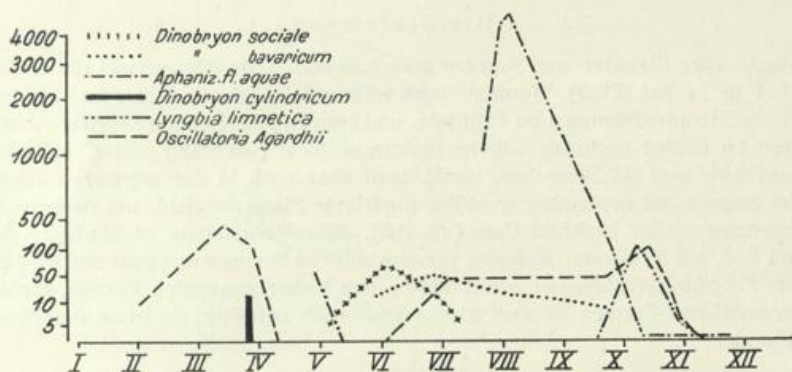


Fig. 45.

#### 4. Die Grünalgen.

Von den Grünalgen erreicht keine Form nennenswerte maximale Entfaltung; fast alle zeichnen sich durch das zerstreute Vorkommen während des ganzen Jahres aus. *Phacotus lenticularis* ist während der warmen Jahreszeit (Juli—August, maximale Wassertemperatur am 2. August 1938 mit 25°) bemerkbar. Sonst werden die Chlorophyceen durch *Pediastrum Boryanum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Dictyosphaerium pulchellum* und *Staurastrum gracile*, die alle recht verstreut vorkommen, näher gezeichnet.

#### Die Schichtung der Phytoplanktongesellschaft.

Der Dövinsee ist ein Flachsee und liegt den Westwinden exponiert, es werden auch hier die Schichtungsverhältnisse nicht mustergültig ausgebildet sein.

Tab. 71. Schichtungsverhältnisse am 25. 3. 38.

|                | 0    | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| T <sub>w</sub> | 8,8° | 8,8° | 8,7° | 7,6° | 7,2° | 6,9° | 6,9° |
| O <sub>2</sub> | 11,9 |      |      |      |      |      | 11,9 |
| pH             | 7,5  |      |      |      |      |      | 7,4  |

Beginn der Temperaturschichtung.

pH und Sauerstoff sind noch nicht geschichtet. *Oscillatoria Redekii* und *Synedra acus v. angustissima* waren in 6 m Tiefe häufiger als an der Oberfläche 2200:3000 und 1500:3350. *Cyclotella*, *Asterionella* und *Mallomonas caudata* waren gleichfalls in der Tiefe am häufigsten. Entgegengesetzt verhielt sich *Dinobryon cylindricum*, das sich nur in den oberen Schichten fand (s. Tab. 73).

Tab. 72. Schichtungsverhältnisse am 1. 7. 38.

|                | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T <sub>w</sub> | 19,4° | 18,3° | 18,1° | 18,0° | 17,9° | 17,8° | 17,8° |
| O <sub>w</sub> | 8,0   | 7,8   |       |       |       |       | 4,5   |

Sommerstagnation.

Mit steigender Tiefe nehmen *Oscillatoria Redekii*, *Synedra*, *Peridinium cinctum* und *Phacotus lenticularis* ab. *Asterionella*, die in der vorhergehenden Zeit herrschend war und nun langsam absterbt, findet sich nur noch in den tieferen Schichten. *Osc. Agardhii* ist in den mittleren Wasserschichten am häufigsten, in der Tiefe aber am wenigsten vorhanden (41, 68, 28). *Dinobryon bavaricum*, *D. sociale* und *Ceratium* zeigen keine deutlichen Schichtungsverhältnisse.

Tab. 73.

Einige Beispiele der Planktonschichtung im Dövinsee.

|                                     | 25. 3. |      | 1. 7. |      |     | 7. 10. |       |      |
|-------------------------------------|--------|------|-------|------|-----|--------|-------|------|
|                                     | 0      | 6    | 0     | 3    | 6   | 0      | 3     | 6    |
| <i>Oscillatoria Redekii</i>         | 2250,  | 2975 | 364,  | 364, | 264 | 150,   | 235,  | 100  |
| <i>Fragilaria crotonensis</i>       |        |      |       |      |     | 0,     | 5,    | 18   |
| <i>Asterionella formosa</i>         | 113,   | 193  | 0,    | 0,   | 8   | 208,   | 100,  | 250  |
| <i>Peridinium cinctum</i>           |        |      | 4,    | 4,   | 0   |        |       |      |
| <i>Oscillatoria Agardhii</i>        | 142,   | 118  | 41,   | 68,  | 28  | 124,   | 108,  | 100  |
| <i>Synedra acus v. angustissima</i> | 1500,  | 3350 | 318,  | 276, | 276 | 2358,  | 3000, | 4374 |
| <i>Cyclotella comta</i>             | 96,    | 164  |       |      |     |        |       |      |
| <i>Dinobryon cylindricum</i>        | 25,    | 0    |       |      |     |        |       |      |
| <i>Mallomonas caudata</i>           | 0,     | 75   |       |      |     |        |       |      |
| <i>Lyngbya limnetica</i>            |        |      |       |      |     | 127,   | 80,   | 342  |
| <i>Dinobryon bavaricum</i>          |        |      | 6,    | 0,   | 4   |        |       |      |
| " <i>sociale</i>                    |        |      | 9,    | 12,  | 4   |        |       |      |
| <i>Ceratium hirundinella</i>        |        |      | 16,   | 4,   | 20  |        |       |      |
| <i>Phacotus lenticularis</i>        |        |      | 85,   | 36,  | 36  | 43,    | 8,    | 0    |
| <i>Aphanizomenon fl. aquae</i>      |        |      |       |      |     | 0,     | 40,   | 360  |

Schichtungsverhältnisse am 7. 10. 38.

0—6 m; T<sub>w</sub> = 13,9°; O<sub>2</sub> = 7,9; pH = 7,6.

Die Herbstzirkulation hat eingesetzt. Temperatur, Sauerstoff und pH sind nicht mehr geschichtet.

*Phacotus lenticularis* und *Oscillatoria Agardhii* sind an der Oberfläche am häufigsten, während *Synedra*, *Fragilaria*, *Lyngbya* und *Aphanizomenon* in 6 m Tiefe die größten Dichten aufzuweisen hatten. Für *Oscillatoria Redekii* und *Asterionella* sind die Verhältnisse undeutlich.

Eine deutliche Vegetationsfärbung ist in den beiden Jahren nicht beobachtet worden; auch sind Wasserblütendecken nie aufgetreten. Bei einer Aussprache über fischereiliche Verhältnisse machte mich Herr Fischermeister KRANCOCH darauf

aufmerksam, daß er in früheren Jahren „Wasserblütendecken“ in der Nordwestecke des Sees hat beobachten können. Über die Zusammensetzung konnte leider nichts mehr ermittelt werden. Die Möglichkeiten sprechen wohl für *Aphanizomenon* oder *Microcystis*.

### 5. Zusammenfassung.

Wie bereits ausführlich dargestellt worden ist, sind die Hauptformen der Phytoplankton-Gesellschaft im Dovinsee folgende:

*Oscillatoria Redekii*  
„ *Agardhii*  
(*Lyngbya limnetica*)  
*Synedra acus v. angustissima*  
*Asterionella formosa*  
*Melosira ambigua*

*Microcystis*, die im Grimnitzsee (und Gr. Lubowsee) eine Hauptform darstellte, taucht hier nur sporadisch auf. Wie im Grimnitzsee verläuft die Blaualgen- und Diatomeen-Entwicklung etwa entgegengesetzt; dabei überwiegen hier, absolut genommen, im Dovinsee die Diatomeen. (Es ist zu beachten, daß in der zahlenmäßigen Darstellung die Einheiten hier einzelne Fäden mit verhältnismäßig wenigen Zellen sind; im Grimnitzsee dagegen war die Einheit bei *Microcystis* die Kolonie mit vielen Hunderten von Zellen!)

Saisonformen, die sich durch eine besondere Häufigkeit und eine bestimmte Jahreszeit ausnahmen, waren deutlich zu beobachten:

*Dinobryon cylindricum*  
„ *sociale*  
„ *bavaricum*  
*Ceratium hirundinella*  
*Phacotus lenticularis*  
*Peridinium cinctum*  
*Lyngbya limnetica*  
*Aphanizomenon*

Die Verhältnisse sind wieder graphisch dargestellt, wobei eine „Überhöhung“ zu beachten ist (s. Grimnitzsee).

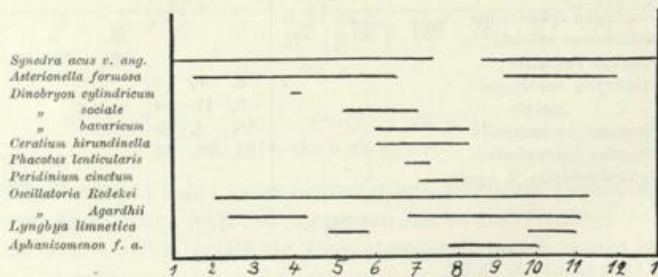


Fig. 46. Die Aufeinanderfolge der Saisonaspekte.

Die hier beschriebene Gesellschaft unterscheidet sich wesentlich vom Grimnitzsee (Gr. Lubowsee). Es fällt besonders das bezeichnende Vorkommen von *Synedra* auf, die der Gesellschaft eine bezeichnende Note erteilt. Auffällig ist auch die relativ große Zahl der Flagellaten sowie das Fehlen der microcystisartigen Formen. Bei der Besprechung der Besatzproben im *Phragmitetum* und *Nupharetum*

hatten wir die herrschende Stellung der Diatomeen ebenfalls festgestellt. Wir wollen uns bei dieser Gelegenheit daran erinnern, daß auch in den chemischen Verhältnissen sich der Dovinsee vom Grimnitzsee (und Gr. Lubowsee) auszeichnete. Die unterschiedlichen Verhältnisse sind nochmals gegenübergestellt wiederholt:

|                                    | Dovinsee.              | Grimnitzsee (u. Gr. Lubowsee z. T.)                  |
|------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| pH-Schwankungen                    | 7,0—8,0                | 7,0—8,5                                              |
| KMnO <sub>4</sub>                  | Mitte oligo-mesotroph  | meso- bis fast polytroph                             |
| Sulfate                            | mesotroph (hohe Werte) | mesotroph (niedrige Werte)                           |
| Kalk                               | mesotroph              | mesotroph                                            |
| Gesamtelektrolyte                  | höher                  | niedriger                                            |
| Wasserblüte ( <i>Microcystis</i> ) | fehlt                  | typisch                                              |
| Diatomeen                          | sehr reichlich         | gegenüber den reichlichen <i>Cyan.</i> zurücktretend |
| Flagellaten                        | reichlich              | zurücktretend                                        |
| Sauerstoff                         | Tiefe ohne Schwund     | in der Tiefe mit Schwund                             |

Zu Anfang hatte ich darauf hingewiesen (S. 29), daß die geologischen Verhältnisse den höheren Elektrolytgehalt, davon besonders die Sulfate, bestimmen. Im See sind dadurch die Blaualgen zugunsten der Diatomeen verdrängt. Es werden somit auch keine hohen KMnO<sub>4</sub>-Werte erzielt, da weniger oxydablen Stoffe durch das Plankton gebildet werden. Die Flagellaten sind daher auch gegenüber den Verhältnissen im Grimnitzsee betont (HÖLL weist darauf hin, daß besonders die *Peridineen* reine Gewässer bevorzugen). Eine solche hier eben skizzierte Beziehung hat SCHWENG in den Ergebnissen seiner untersuchten Seen (Dämeritz-, Flaken-, Kalksee) besprochen. Ohne auf seine Einzelwerte eingehen zu wollen, möchte ich die Ergebnisse vergleichend graphisch wiedergeben:

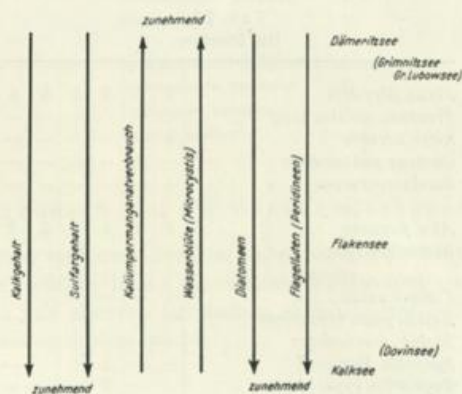


Fig. 47. Erläuterungen s. Text.

In dieses Schema können wir den Grimnitz- und Dovinsee sehr gut mit eintragen, wobei ich aber ausdrücklich darauf hinweisen möchte, daß wir hier nicht absolute Werte vergleichen, sondern nur das Prinzip.



## V. Die Vegetation des Kleinen Lubowsees.

### A. Die Makrophyten (Phanerogamen).

(s. Taf. XI, 5).

Bevor wir die Vegetation analysieren, sei in Erinnerung gebracht, daß in der Umgebung des Kl. Lubowsees nur schwach humöse Sande anstehen. Die gesamten aufgeführten Elektrolytverhältnisse bewegen sich im oligotrophen Spektrum. Ein Kalkgehalt fehlt; die Reaktion des freien Wassers zeigt eine mittlere Azidität, im Mittel um  $pH = 6$ . Es ist daher zu erwarten, daß die Vegetationsverhältnisse sich deutlich von den bisherigen Seen unterscheiden werden.

#### 1. Das *Pinetum*.

(Die Kiefernwaldgesellschaft.)

Die anfangs erwähnten Kiefernwaldungen, die den See fast allseitig umschließen, mögen durch 6 Aufnahmen kurz gekennzeichnet sein (s. d. Gesellschaft auch beim Grimnitzsee S. 37).

Tab. 75.  
Das *Pinetum*.

|                                 |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Pinus silvestris</i>         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| <i>Fraxinus excelsa</i> jung    | + | - | - | + | - | - |
| <i>Picea excelsa</i>            | 1 | - | - | - | - | - |
| <i>Quercus pedunculata</i>      | - | 1 | - | - | - | - |
| <i>Betula verrucosa</i>         | + | - | - | - | - | - |
| <i>Aira flexuosa</i>            | 2 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 |
| <i>Hieracium spec.</i>          | + | - | - | - | - | - |
| „ <i>pilosella</i>              | + | - | + | - | - | - |
| <i>Festuca ovina</i>            | + | - | - | - | - | - |
| <i>Helichrysum arenarium</i>    | + | - | - | - | - | - |
| <i>Sagina procumbens</i>        | + | - | - | - | - | - |
| <i>Spergula Morisonii</i>       | - | - | + | + | - | - |
| <i>Euphorbia cyparissias</i>    | - | - | 1 | - | - | - |
| <i>Weingaertneria canescens</i> | - | - | 3 | - | 2 | 1 |
| <i>Rubus spec.</i>              | - | 2 | 1 | - | - | - |
| <i>Festuca elatior</i>          | - | 2 | - | - | - | - |
| <i>Calamagrostis epigeios</i>   | - | 2 | - | - | - | - |
| <i>Senecio vernalis</i>         | - | + | - | - | - | - |
| <i>Polytrichum juniperum</i>    | - | - | + | - | - | - |
| <i>Ceratodon purpureus</i>      | - | - | + | + | - | - |
| <i>Cladonia aleicornis</i>      | - | - | + | + | - | - |
| „ <i>spec.</i>                  | - | - | + | + | - | - |
| <i>Dicranum scoparium</i>       | - | - | - | + | 4 | 2 |

Im Herbst massenhaft: *Boletus luteus*, *B. variegatus*, *B. badius*, *Amanita*-Arten.



2. Die *Alnus-Betula-Populus*-Bestände.

Der Kl. Lubowsee befindet sich wie der Gr. Lubowsee in einem vorgeschrittenen Stadium der Verlandung. Die Pioniere, die hier die Verlandung vornehmen, sind *Sphagneten*; ihre Entwicklung zeigt sich besonders auf der westlichen Uferhälfte. An einigen Stellen des Sees haben die *Sphagneten* noch nicht überall Fuß gefaßt. Es finden sich darin sogar noch Reste der Röhrichte und *Alneten*. Der See unterliegt ohne Zweifel einer langsamen Oligotrophierung. Restbestände ehemaliger eutropher Gesellschaften befinden sich sowohl bei den Makrophyten als auch bei der später noch dargestellten Phytoplanktongesellschaft.

Wenden wir uns zunächst einigen Beständen und Gesellschaften zu, die die nähere Umgebung des Sees in Ufernähe einnehmen.

In der Nordwestbucht fällt auf torfigem Grunde ein kleines Gehölz auf, das sich aus einigen *Alnus*-, *Populus*- und *Betula*-Beständen zusammensetzt. Da sie aber teilweise schon von *Sphagneten* umschlossen werden, ist vorauszusehen, daß es wohl in der nächsten Zeit bei diesen Beständen bleiben wird.

|                                 |   |                   |
|---------------------------------|---|-------------------|
| <i>Alnus glutinosa</i>          | 4 | —                 |
| <i>Betula verrucosa</i>         | 1 | 3                 |
| <i>Salix aurita</i>             | 1 | —                 |
| <i>Populus tremula</i>          | — | 3                 |
| <i>Salix spec.</i>              | — | +                 |
| <i>Rhamnus cathartica</i>       | 1 | — <i>frangula</i> |
| <i>Calamagrostis lanceolata</i> | 5 |                   |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 1 |                   |
| Blätterstreu                    | 4 |                   |
| <i>Sphagnum cymbifolium</i>     | 1 |                   |
| <i>Aulacomium palustre</i>      | 1 |                   |
| <i>Sphagnum recurvum</i>        | 1 |                   |
| <i>Boletus scaber</i>           |   | +                 |

3. Das Ufergebüsch und die Wiesenmischgesellschaften.

Das Westufer fällt recht steil zum See ein, dabei reichen die Kiefernbestände nicht unmittelbar bis an den Seespiegel heran, sondern lassen einen Böschungstreifen von etwa 5—10 m frei, der mit einigen Birken und Pappeln und anderen Gebüschern verschiedener Größe bestanden ist und den ich kurz als „Ufergebüsch“ zusammenfassen möchte:

|                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Baumschicht:                | Strauchschicht:             |
| <i>Betula verrucosa</i>     | <i>Quercus pedunculata</i>  |
| <i>Populus tremula</i>      | „ <i>sessiliflora</i>       |
|                             | <i>Rubus spec.</i>          |
|                             | <i>Salix aurita</i>         |
| Staudenschicht:             | Bodenschicht:               |
| <i>Poa pratensis</i>        | <i>Hypnum cupressiforme</i> |
| <i>Cirsium palustre</i>     | „ <i>Schreberi</i>          |
| <i>Hypericum perforatum</i> |                             |
| <i>Alchemilla vulgaris</i>  |                             |
| <i>Calluna vulgaris</i>     |                             |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>  |                             |
| <i>Vaccinium myrtillus</i>  |                             |
| und andere                  |                             |

Andere Uferstellen führen statt des „Ufergebüsches“ mehr trockene Wiesenmischgesellschaften. Uferwärts schließt sich dann das *Pinetum* an, während seewärts *Eriophorum-Polytrichum-Sphagnum*-Bestände folgen. Die Wiesenmischgesellschaften, zum Teil mit Ruderalflora, mögen durch die folgenden 5 Artenlisten illustriert sein:

*Plantago lanceolata*  
*Trifolium pratense*  
*Poa pratensis*  
*Ranunculus acer*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Phleum pratense*  
*Eriophorum vaginatum*  
*Peucedanum palustre*  
*Galium palustre*

*Ranunculus acer*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Coronaria flos cuculi*  
*Poa pratensis*  
*Peucedanum palustre*  
*Lysimachia palustre*  
*Stellaria semidecandrum* *v.*  
*Galium palustre*  
*Trifolium pratense*  
*Festuca ovina*  
*Hieracium spec.*  
*Hypericum perforatum*  
*Hydrocotyle vulgaris*  
*Comarum palustre*  
*Molinia coerulea*  
*Carex hirta*  
*Luzula campestris*  
*Cardamine pratensis*  
*Potentilla tormentilla*  
„ *procumbens*

*Holcus lanatus*  
*Trifolium pratense*  
*Poa pratense*  
*Ranunculus acer*  
*Stellaria semidecandrum* *v.*  
*Potentilla tormentilla* *erecta* *v.*  
*Cynosurus cristatus* *v.*  
*Cirsium palustre*  
*Trifolium incarnat.* *v.*  
*Plantago lanceolata*  
*Taraxacum officinale*  
*Trifolium minus*  
*Bromus inermis*  
*Carex hirta*  
*Galeopsis tetrahit*  
*Hydrocotyle vulgaris*  
*Cardamine pratensis*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Plantago major*  
Boden sandig, zum Ufer abfallend

*Holcus lanatus*  
*Hydrocotyle vulgaris*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Juncus effusus*  
*Rumex acetosa*  
*Poa pratensis*  
*Galium palustre*  
*Stellaria holostea*  
*Plantago lanceolata*  
*Comarum palustre*  
*Luzula campestris* *v.*  
*Coronaria flos cuculi*  
*Veronica chamaedrys*  
*Geum rivale*  
*Briza media*

*Calamagrostis lanceolata*  
*Rumex acetosa*  
*Peucedanum palustre*  
*Lysimachia vulgaris*  
*Hydrocotyle vulgaris*  
*Comarum palustre*  
junge *Pinus*  
*Iris pseudacorus*  
*Eriophorum polystachium*  
*Galium palustre*

4. Die *Eriophorum vaginatum*-Bulte.

*Eriophorum vaginatum*-Bulte finden sich meist zerstreut im Anschluß an die Wiesengesellschaften (seewärts). Des gleichen tauchen sie zwischen den *Polytrichum*-Bulten auf. Einige Stellen des Sees zeichnen sich durch größere *Eriophorum*-Bestände aus, die aber wegen der außerordentlichen Trockenheit stark mit *Calamagrostis lanceolata* durchsetzt sind.

|                                 |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Eriophorum vaginatum</i>     | 3 | 3 | 3 | 2 | — | 3 |
| <i>Calamagrostis lanceolata</i> | 4 | 3 | 3 | 3 | — | — |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | 2 | 3 | — | — | — | — |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 2 | 3 | + | 2 | — | + |
| <i>Vaccinium oxycoccus</i>      | + | — | — | — | — | — |
| Pinus-Keimlinge                 | + | — | + | — | + | — |
| <i>Rhamnus carthartica</i>      | — | + | + | + | — | — |
| <i>Betula</i> (kl. Str.)        | + | — | + | 2 | — | + |
| <i>Carex lasiocarpa</i>         | — | — | — | — | — | 3 |
| <i>Betula pubescens</i>         | — | — | — | — | — | + |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>     | 2 | + | — | + | — | — |
| <i>Sphagnum recurvum</i>        | 1 | 1 | + | + | — | 4 |

5. Die *Molinia coerulea*-Bestände.

Vereinzelte *Molinia*-Bulte finden sich am Ufer meist überall zerstreut, wo nicht direkt *Sphagneten* angrenzen. An solchen Stellen ist der Boden meist trocken und stellenweise steht sogar nackter Torf an, der nur mit wenigen Moosen überzogen wird.

Einige Beispiele für die *Molinia*-Bestände  
(s. Taf. XII, 6).

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Molinia coerulea</i>         | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| <i>Calamagrostis lanceolata</i> | 2 | 1 | 2 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 2 | 1 | + | 1 | 1 | + | 1 | — | — |
| <i>Eriophorum vaginatum</i>     | — | 2 | 3 | 1 | 1 | — | — | 5 | — |
| <i>Comarum palustre</i>         | 1 | 1 | — | — | — | — | 1 | + | 1 |
| <i>Scutellaria minor</i>        | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | + | + | — | — | — | — | — | 1 | 1 |
| <i>Aulacomium palustre</i>      | + | — | + | — | + | — | — | — | — |
| <i>Sphagnum cymbifolium</i>     | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| " <i>cuspidatum</i>             | — | — | — | — | + | — | — | — | — |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>     | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | — | 2 |

Ferner: *Holcus lanatus*, *Betula verrucosa*, *Salix aurita*, *Quercus pedunculata*, *Epilobium parviflorum*, *Coronaria flos cuculi*, *Myosotis arenaria*, *Ranunculus acer*, *Poa pratensis*, *Cerastium semidecandrum*, *Galium aparine*, *Sagina procumbens*, *Rumex acetosa*, *Carex lasiocarpa*, *Juncus effusus*, *J. obtusiflorus*.

6. Das *Myriophylleto-verticillati*-Nupharetum.  
(Die Seerosengesellschaft.)

Wenn man sich dem See durch eine der Waldschneisen nähert, so fällt der Blick zumeist auf eine vegetationslos erscheinende Wasserfläche. Erst bei näherem Zusehen bemerkt man recht dürftige lichte

Bestände von *Nymphaea alba* und *Potamogeton natans* (s. Taf. XII, 1—2). Besonders ärmlich erscheint dieses „*Nupharetum*“, wenn man an die geradezu üppig ausgebildete Gesellschaft des Gr. Lubowsees denkt.



Fig. 48.

Kümmerform  
von *Nymphaea* aus  
dem Kl. Lubowsee.  
Originalgröße.

Die Standorte von *Potamogeton* und *Nymphaea* sind alle am südwestlichen Ufer in 1—2 m Wassertiefe. Der größte Bestand von ca. 20 qm erreicht nur eine Deckung von 2—3. Er zieht sich, allmählich in kleine Gruppen auflösend, am südlichen Ufer entlang. *Nymphaea alba* hat in der östlichen Ecke des Sees ihren größten Bestand (ca. 10 qm). Sie schmiegt sich dabei eng an das Ufer an. Sporadisch tauchen, meist steril bleibend, im weiteren Bereiche dieses Bestandes kleine kümmerliche Hungerformen auf. Da der weiche Bodenschlamm eine feste Verankerung der Pflanzen nicht zuläßt, ist auch die Ausdehnung der *Potamogeton natans*-Bestände nur im Windschatten der Westbucht möglich. Bei heftigen Winden, die nur aus Nordwest einfallen können, wird *Potamogeton* oft herausgerissen. Diese Tatsache deckt sich auch mit den am 25. 1. 38 beobachteten Eisverhältnissen. Der Rand des abtauenden Eises hatte an dem Tage die gleiche Umrißlinie wie die der gesamten Bestände von *Nymphaea* und *Potamogeton*. — Die „Gesellschaft“ im Kl. Lubowsee läßt sich wie folgt kennzeichnen:

*Potamogeton natans* 2—3

*Nymphaea alba* 3

Sonstige Vertreter fehlen.

Die Blätter von *Potamogeton natans* schienen mir in ihrer Ausbildung im Vergleich zu den drei anderen Seen recht verschieden. Es fielen mir besonders schmale und lange Blattformen auf, die in den anderen Seen nicht so stark hervortraten. Ich möchte diese Beobachtung durch einige Zahlenbeispiele erhärten. Es seien dazu Vergleiche herangezogen aus dem:

Tab. 76.

| Dovinsee<br>am 29. 8. 38 |        | Kl. Lubowsee<br>am 29. 8. 38 |        | Grimnitzsee<br>am 31. 8. 38 |        |     |
|--------------------------|--------|------------------------------|--------|-----------------------------|--------|-----|
| Länge                    | Breite | Länge                        | Breite | Länge                       | Breite |     |
| 11,0                     | 7,0    | 8,0                          | 4,0    | 8,5                         | 4,5    |     |
| 9,2                      | 5,5    | 5,5                          | 3,0    | 10,2                        | 6,0    |     |
| 11,0                     | 6,2    | 8,0                          | 4,0    | 6,6                         | 4,5    |     |
| 9,5                      | 5,6    | 6,0                          | 3,4    | 10,2                        | 5,8    |     |
| 9,5                      | 5,6    | 6,5                          | 3,0    | 8,0                         | 4,0    |     |
| 11,5                     | 6,8    | 7,0                          | 3,5    | 8,5                         | 4,5    |     |
|                          |        | 5,0                          | 2,5    |                             |        |     |
|                          |        | 7,0                          | 3,0    |                             |        |     |
|                          |        | 4,8                          | 2,5    |                             |        |     |
| Mittel:                  | 10,3   | 6,1                          | 6,4    | 3,2                         | 8,6    | 4,9 |
| Verhältnis:              | 1,5:1  |                              | 2,1    |                             | 1,8:1  |     |

Eine längere schmalere Blattform deutet zumeist bei den Wasserpflanzen auf entsprechende Strömungsverhältnisse hin, die aber im Kl. Lubowsee nicht geltend gemacht werden können, da es sich um ein stagnierendes Kleingewässer handelt. Es handelt sich hier wohl um eine angedeutete Kümmerform (Verkleinerung eines Organismus bei mangelnden Elektrolytverhältnissen).

Die Charakterisierung des *Nupharetums* durch die Algen, die ich hier gleich anschließen möchte, fällt recht ärmlich aus. Obwohl doch eine verhältnismäßig ruhige Wasserfläche geboten wird und auch eine starke Durchwärmung und Belichtung der nur flachen Wasserschicht möglich ist, sind zu keiner Jahreszeit makroskopisch sichtbare Algenanhäufungen im *Nupharetum* beobachtet worden. So unterscheidet sich das *Nupharetum* auch in dieser Hinsicht scharf von dem des Gr. Lubowsees. Während der ganzen Vegetationsperiode tragen die Blätter und Stengel von *Potamogeton* und *Nymphaea* nur vereinzelt Bewuchs.



|         |   |                                 |                                           |
|---------|---|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 14.9.38 | 6 | Auf <i>Potamogeton natans</i> : |                                           |
|         |   | <i>Oedogonium spec.</i>         | <i>Coelastrum speciosum</i>               |
|         |   | <i>Zygnema ericetorum</i>       | <i>Pediastrum Boryanum</i>                |
|         |   | <i>Bulbochaete spec.</i>        | „ <i>tetras</i>                           |
|         |   | <i>Mougeotia spec.</i>          | <i>Scenedesmus acuminatus</i>             |
|         |   | <i>Oscillatoria splendida</i>   | „ <i>quadricauda</i>                      |
|         |   | <i>Tabellaria flocculosa</i>    | <i>Tetraedron caudatum v. longispinum</i> |
|         |   | <i>Cosmarium amoenum</i>        | <i>Chlamydomonas spec.</i>                |
|         |   | „ <i>depressum</i>              | <i>Dinobryon pediforme</i>                |
|         |   | <i>Staurastrum cuspidatum</i>   | <i>Cryptomonas erosa</i>                  |
|         |   | <i>Arthrodesmus incus</i>       | <i>Dinobryon bavaricum</i>                |
|         |   | <i>Pleurotaenium trabeculum</i> | <i>Peridinium cinctum</i>                 |
|         |   | <i>Netrium digitus</i>          |                                           |

Die hier vorweg genommene zugehörige Algengesellschaft des „*Nupharetums*“ wird später bei den Algen der *Carex*- und *Heleocharis*-Bestände (s. S. 132) aufgeführt und mit sehr ähnlichen Gesellschaften verglichen.

#### 7. Die *Typha latifolia*-Bestände.

Die Röhricht- und Großseggen-Gesellschaften sind im Kl. Lubowsee garnicht vorhanden. Es finden sich am nördlichen Ufer nur einige *Typha*-Bestände. Und auch diese Bestände stehen meist inmitten von *Sphagnum*-Decken, so daß das Schicksal dieser restlichen „Röhrichte“ bald besiegelt sein wird. In einigen geschlossenen Torfmoosdecken finden sich an vereinzelt Stellen außer *Typha* noch *Iris pseudacorus* (s. Taf. XII, 3—4).

|                              |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
| <i>Typha latifolia</i>       | 5 | 5 | 4 |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> | — | 1 | — |
| <i>Alisma plantago</i>       | — | + | — |
| <i>Comarum palustre</i>      | — | 1 | — |
| <i>Lysimachia vulgare</i>    | — | + | — |
| <i>Salix aurita</i>          | — | + | — |
| <i>Heleocharis uniglumis</i> | — | — | 2 |
| <i>Carex lasiocarpa</i>      | — | — | 2 |
| <i>Potamogeton natans</i>    | — | + | — |

Auf. 1 stellt einen Bestand von 5,5 m dar, auf torfigem sandigem Untergrund (in 0—½ m Wassertiefe). Ähnliches zeigt Auf. 2, wo aber die *Sphagneten* schon in bedrohliche Nähe gerückt sind. Der Untergrund ist auch wieder torfig (Tiefe 0—½ m). Aus dem weichen Schlamm lassen sich die Pflanzen ohne jegliche Beschädigung leicht herausziehen. Auf. 3 zeigt einen Bestand von 0—1,7 m Tiefe. Damit sind die spärlichen Relikte des „*Phragmitetums*“ auch schon erschöpft.

#### 8. Die *Carex lasiocarpa*-*Heleocharis uniglumis*-Bestände.

Es sei noch auf einige *Heleocharis uniglumis*- und *Carex lasiocarpa*-Bestände hingewiesen, die in ihrer Geschlossenheit an Großseggen-Bestände erinnern. Sie erreichen an einer Uferstelle der Nordseite auf sandigem Grund eine Mächtigkeit von 5 m. Die Wassertiefe beträgt 0—0,9 m.

|                              |   |   |   |
|------------------------------|---|---|---|
| <i>Heleocharis uniglumis</i> | 5 | 1 | 4 |
| <i>Menyanthes trifoliata</i> | 2 | — | — |
| <i>Salix aurita</i>          | + | — | — |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>  | 1 | 1 | 1 |
| <i>Juncus obtusiflorus</i>   | 1 | — | 2 |
| <i>Epilobium palustre</i>    | + | — | — |
| <i>Peucedanum palustre</i>   | + | — | — |
| <i>Carex acutiformis</i>     | + | — | — |
| „ <i>lasiocarpa</i>          | — | 4 | 5 |
| <i>Alisma plantago</i>       | — | — | + |
| <i>Juncus effusus</i>        | — | — | 1 |

9. Die *Sphagnum*-Rasen des Ufers mit *Polytrichum*, *Pinus* und *Ledum*.

Die bisher aufgeführten Pflanzenbestände zeigten allgemein eine Verarmung in ihrer Zusammensetzung, so daß sie eigentlich nur Assoziationsreste darstellen. Diese atypische Ausbildung setzt sich in den *Polytrichum-Sphagnum*-Beständen fort. Es lassen sich recht schwer Gesellschaften herauschälen, wie sie z. B. HUECK vom Diebelsee so klassisch beschrieben hat. Zwar kann man meist ganz kleine Vegetationsflecke herausfinden, die man der einen oder anderen typischen Assoziation zuordnen könnte. Dann müßten jedoch ganz kleine Probestellen ausgewählt werden. Somit haben die *Sphagneten* meist den Charakter von Mischgesellschaften.

Da uns in dieser Arbeit die in das Wasser vorstoßenden *Sphagneten* interessieren, so sei immerhin angeführt, daß man in großen Zügen etwa drei Zonen unterscheiden kann:

I. *Polytrichum commune*-Zone! Boden trocken und fest; die Blüte können auch zuweilen bis an das Wasser vordringen. Daneben recht uneinheitliche Bestände aus vielen Pflanzenvereinen.

II. Eine „Trockne *Sphagnum*-Zone“. Trocken bis mäßig feucht, fest und betretbar (*Sphagnum*, *Aulacomium*, *Vaccinium oxycoccus*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum* und andere).

III. *Sphagnum*-Rasenzone mit *Rhynchospora*, *Carex limosa*, *Drosera rotundifolia*. Schmale Decken, nicht betretbar, sehr naß. Nur am äußersten Uferstrand entwickelt (s. Taf. XII, 5).

Die außerordentlich große Zahl von Begleitern aus ehemaligen eutrophen Gesellschaften (*Peucedanum*, *Menyanthes*, *Comarum*, *Galium palustre*, *Juncus effusus*, *Typha latifolia* und andere) weisen recht deutlich auf die noch im Stadium der Entwicklung begriffenen *Sphagneten* hin. Weiter uferwärts, in Höhe des Weges und der Wiesen, finden sich sogar noch vereinzelt *Iris pseudacorus* und *Caltha palustris*.

Tab. 77.  
Beispiele aus der Gruppe I.

|                                 |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|
| <i>Polytrichum commune</i>      | 5 | 4 | 4 |
| und daneben                     |   |   |   |
| <i>Vaccinium oxycoccus</i>      | 3 | — | 3 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>     | 3 | 2 | + |
| <i>Eriophorum vaginatum</i>     | 1 | — | 1 |
| <i>Carex lasiocarpa</i>         | + | — | — |
| <i>Sphagnum recurvum</i>        | + | + | + |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 2 | 2 | 2 |
| <i>Carex stellulata</i>         | 1 | — | — |
| <i>Calamagrostis lanceolata</i> | 1 | — | — |
| <i>Salix aurita</i>             | + | — | — |
| <i>Drosera rotundifolia</i>     | + | 1 | — |
| <i>Aulacomium palustre</i>      | + | — | — |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | + | — | — |
| <i>Sphagnum cymbifolium</i>     | + | — | — |
| <i>Epilobium palustre</i>       | + | — | — |
| <i>Comarum palustre</i>         | — | 1 | + |
| <i>Molinia coerulea</i>         | — | 2 | — |
| <i>Pinus silv. jung</i>         | — | 1 | + |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>    | 2 | — | — |

Tab. 77a.  
Beispiele aus der Gruppe II.

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Sphagnum recurvum</i>        | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| <i>Drosera rotundifolia</i>     | — | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 3 | + | + | 2 | — | — | + | 1 | — | — |
| <i>Vaccinium oxycoccus</i>      | 2 | + | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 |
| <i>Carex lasiocarpa</i>         | — | 1 | 1 | 2 | + | — | 1 | — | 2 | — |
| ( <i>Polytrichum commune</i> )  | 1 | 1 | 3 | — | 4 | 2 | — | — | — | — |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>    | 1 | — | + | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | — | — |
| <i>Comarum palustre</i>         | — | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | — | 1 | 3 | 3 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>     | 3 | — | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Sphagnum cymbifolium</i>     | — | + | + | — | — | — | 1 | + | + | — |
| <i>Viola palustris</i>          | — | — | 1 | + | + | 1 | + | — | + | + |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | — | + | 1 | + | 1 | + | 1 | + | — | 1 |
| <i>Carex stellulata</i>         | 1 | — | 1 | 1 | — | — | — | 1 | — | — |
| „ <i>elongata</i>               | — | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Epilobium palustre</i>       | — | + | + | — | — | — | + | — | 1 | + |
| <i>Carex limosa</i>             | — | + | + | + | — | — | + | 1 | — | — |
| <i>Eriophorum vaginatum</i>     | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — |
| <i>Pinus-Keimlinge</i>          | — | — | — | — | + | — | + | — | — | — |
| <i>Galera hypnorum</i>          | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Plagiochila asplenioides</i> | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Betula verrucosa</i> (jung)  | — | — | + | — | — | — | — | + | — | — |
| <i>Salix aurita</i>             | — | — | + | — | — | + | + | + | + | 1 |
| <i>Galium palustre</i>          | 1 | — | + | — | — | — | 1 | — | — | — |
| <i>Molinia coerulea</i>         | — | — | — | — | — | — | + | + | — | — |
| <i>Eriophorum polystachium</i>  | — | — | + | — | — | — | — | 1 | — | — |
| <i>Juncus effusus</i>           | 1 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — |

Und vereinzelt noch die Arten: *Aulacomium palustre*, *Sphagnum cuspidatum*, *Andromeda polyfolia*, *Drepanocladus Cossonii*, *Rumex acetosa*, *Poa pratensis*, *Luzula campestris*.

Tab. 78.  
Beispiele zu III.

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Carex limosa</i>             | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| <i>Scheuchzeria palustris</i>   | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | 3 |
| <i>Sphagnum recurvum</i>        | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| <i>Drosera rotundifolia</i>     | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | — | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| <i>Peucedanum palustre</i>      | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | — | 1 | + | + | 2 |
| <i>Carex lasiocarpa</i>         | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | — | — | 2 | — | — | 2 |
| Algenwatten                     | + | + | — | + | + | + | — | + | — | — | + | — | + | + |
| ( <i>Polytrichum</i> )          | — | 1 | + | + | + | 1 | — | — | 1 | 1 | — | — | + | + |
| <i>Menyanthes trifoliata</i>    | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | + | — | — | 2 | 3 | 3 | — | 2 |
| <i>Comarum palustre</i>         | 1 | 2 | 1 | — | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | — | — | — | 1 | 1 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i>     | 2 | 2 | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | — | — |
| ( <i>Sphagnum cymbifolium</i> ) | — | 2 | 1 | 1 | — | 2 | 2 | 1 | — | 2 | 1 | — | 1 | 1 |
| <i>Viola palustris</i>          | 2 | 1 | — | — | + | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>      | 1 | — | + | + | 1 | 1 | — | + | — | 1 | 1 | + | 1 | 1 |
| <i>Vaccinium ozycoecus</i>      | — | — | 1 | — | + | — | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| <i>Carex stellulata</i>         | — | — | 2 | 1 | + | + | 2 | — | — | 1 | — | — | — | + |
| <i>Epilobium palustre</i>       | — | + | + | + | — | 1 | + | — | — | — | — | — | + | — |
| <i>Andromeda polifolia</i>      | — | — | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | 2 | + |
| <i>Galera hypnorum</i>          | — | — | + | + | — | + | + | + | — | — | — | — | + | + |
| <i>Betula verrucosa</i>         | + | — | — | 1 | 1 | — | — | — | + | + | — | 1 | + | + |
| <i>Salix aurita</i> (kl)        | + | + | + | + | + | — | — | — | — | + | + | — | + | 1 |
| <i>Galium palustre</i>          | 1 | 1 | — | — | — | — | + | — | — | — | — | + | — | — |
| <i>Molinia coerulea</i>         | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| ( <i>Typha latifolia</i> )      | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — |
| <i>Rhynchospora alba</i>        | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | 3 | 2 |
| <i>Lycopus europaeus</i>        | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | — | — | + |

Und vereinzelt die Arten: *Carex elongata*, *Eriophorum vaginatum*, *Pinus*-Keimlinge, *Plagiochila asplenioides* im Wasser, *Juncus obtusiflorus*, *Aulacomium palustre*, *Carex vesicaria*, *Eriophorum polystachium*, *Sphagnum cuspidatum*.

#### Bulte und Verlandungsherde.

Einige Uferstellen sind noch nicht mit *Sphagneten* besiedelt. Am Nordufer finden sich „Bultige Uferstellen“, die von *Carex* und *Molinia* gebildet werden. Z. B.

|                             |   |                              |   |
|-----------------------------|---|------------------------------|---|
| <i>Carex acutiformis</i>    | 4 | und                          |   |
| <i>Peucedanum palustre</i>  | 1 | <i>Molinia coerulea</i>      | 2 |
| <i>Pinus</i> -Keimlinge     | + | <i>Peucedanum palustre</i>   | 2 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> | 1 | <i>Hydrocotyle vulgaris</i>  | 5 |
| <i>Lysimachia vulgaris</i>  | + | <i>Aulacomium palustre</i>   | + |
| <i>Juncus effusus</i>       | + | <i>Menyanthes trifoliata</i> | 2 |
| <i>Aulacomium palustre</i>  | + | <i>Sphagnum recurvum</i>     | 1 |
|                             |   | <i>Agrostis vulgaris</i>     | + |
|                             |   | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | + |
|                             |   | <i>Hieracium pilosella</i>   | + |
|                             |   | <i>Drosera rotundifolia</i>  | + |

Am Fuße solcher Bulte bleiben oft Torfstellen frei, die von kleinen *Drosera*- und *Sphagnum*-Lagern besiedelt sein können, wie es ja auch schon der eben genannte Befund andeutet.

|                                 |   |                             |   |
|---------------------------------|---|-----------------------------|---|
| <i>Sphagnum cymbifolium</i>     | 1 | <i>Galeopsis tetrahit</i>   | + |
| <i>Carex acutiformis</i> -Bulte | 5 | <i>Drosera rotundifolia</i> | 2 |
| <i>Poa pratensis</i>            | + | <i>Lysimachia vulgaris</i>  | 1 |



Am Westufer treten noch zu den Mischgesellschaften einige *Pinus*-Bestände mit *Betula verrucosa*, *Salix spec.* und vereinzelt *Ledum palustre* hinzu.

|                             |   |                |
|-----------------------------|---|----------------|
| <i>Pinus silvestris</i>     | 2 |                |
| <i>Betula verrucosa</i> und |   |                |
| " <i>pubescens</i>          | 3 | Baum- und      |
| <i>Salix aurita</i>         | 2 | Strauchschicht |
| <i>Ledum palustre</i>       | 1 |                |

In der Bodenschicht: *Eriophorum polystachium*, *E. vaginatum*, *Polytrichum*-Bulte, *Sphagneten*, z. T. trocken, *Aulacomium*, stellenweise sehr feucht, mit *Sphagnum recurvum* und *Carex limosa*, *Rhynchospora alba*.

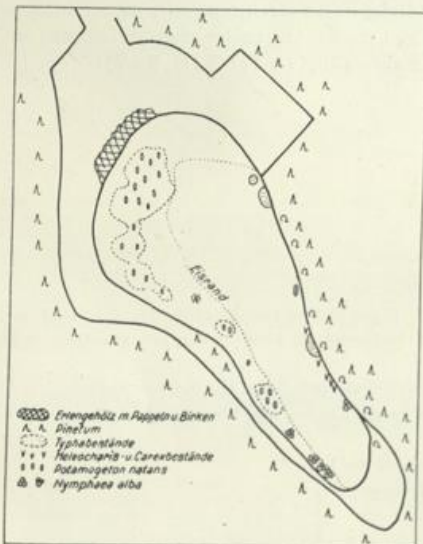


Fig. 49. Vegetationsskizze vom Kl. Lubowsee.

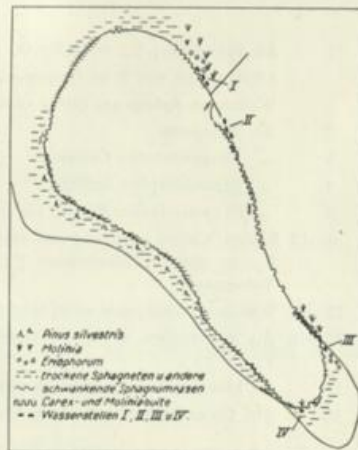


Fig. 50. Die Ufergestaltung des Kl. Lubowsees.

### 10. Zusammenfassung.

Die Makrophyten-Vegetation des Kl. Lubowsees ist sehr ärmlich. Weder Röhrichte, Schwimmblattgesellschaften noch *Sphagneten* sind typisch ausgebildet.

### B. Die Mikrophyten (Kryptogamen).

Der äußerste Rand der in das Wasser vorstoßenden *Sphagneten* läßt sich vom Ufer aus nicht ordentlich in Augenschein nehmen. Von der Wasserseite kommend, bemerkt man aber zwischen den flottierenden *Sphagnum*-Büscheln noch einen recht charakteristischen Vertreter: *Drepanocladus Cossonii*. Es sind immer nur kleine Aggregate, die recht unregelmäßig längs des *Sphagnum*-Randes verteilt sind. In der Zeit vom Juli bis etwa November findet sich hart an der Wasserkante *Utricularia minor*. Diese *Utricularia*-Stämmchen verwickeln sich z. T. mit den *Sphagneten*, *Drepanocladus* oder *Comarum palustre*. An Uferstellen ohne *Sphagneten*, mit *Typha*, Bulten, Sandstellen, fehlen *Utricularia* und *Drepanocladus*. An torfigen Uferteilen, zuweilen auch auf in das Wasser reichenden Baumwurzeln, fanden sich vereinzelt die Moose: *Plagiochila asplenioides*, *Calliergon stramineum*.



10. 5. 38 19 Sehr reine Bestände, fast nur *Zygnema*. An *Sphagnum*.  
 20. 5. 38 20—23 An *Sphagnum*. Grüne Watten.  $T_w = 16,7^\circ$ .  
 19. 5. 38 24 Auf torfigen Bullen. Beispiel für scharfe Zonierung (s. Fig. 51).  
 15. 6. 38 25—30 Flottierende Watten an *Sphagnum* und *Carex*-Bullen.  
 31 Auf einem Pfahl im Wasser, der aber horizontal gelagert war. In Höhe von 0—20 cm dichte Rasen.  
 29. 6. 38 32 An *Sphagneten*. Dichter Rasen.  
 7. 7. 38 33 Watten um einen *Heleocharis*-Stengel geflochten. 1. 8. 38 34—36 T (Watten) =  $30,8^\circ$ .  
 T (*Sphagneten*) =  $36,2^\circ$ .  
 Zu Bef. 34 noch die Formen:  
*Cosmarium Meneghini*  
*Staurastrum tetracerum*  
 „ *paradoxum v. parvum*  
 „ *dejectum*  
*Arthrodesmus incus*  
*Sphaerosozma granulatum*.  
 15. 8. 38 37 An *Sphagneten*.  
 14. 9. 38 38 An Baumstamm, im Wasser liegend.  
 28. 9. 38 39 An *Sphagneten*.  
 14. 9. 38 40—41 Am Ufer Untergrund-Sand; auf Wurzelfasern.  $T_w = 18^\circ$ ; 0—5 cm.  
 3. 10. 38 Watten an *Drepanoctadus* (nicht analysiert)  
 3. 11. 38 Watten an *Sphagnum* ( „ „ )  
 1. 12. 38 „ „ „ ( „ „ )  
 15. 12. 38 42 Watten an *Sphagnum*.  
 4. 1. 39 Watten in Eis eingefroren.  
 In allen Befunden, wenn nicht anders angegeben, Höhe 0—20 cm;  $p_H = 5,8—6,0$ ; Mittel aus zahlr. Messungen.

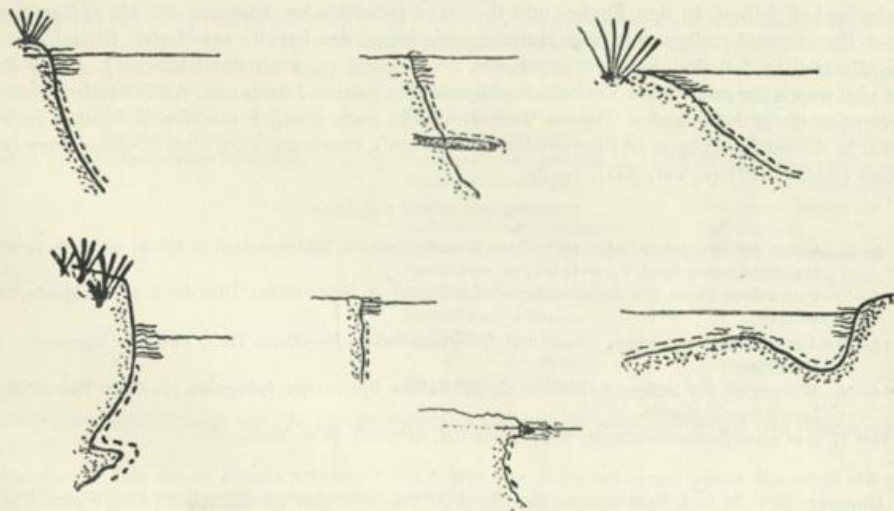


Fig. 51. Standortsskizzen von *Zygnema* und *Phormidium*.

≡≡≡ *Zygnema*

---- *Phormidium*

Tab. 81.

Die zugehörige Algengesellschaft des *Sphagnum*-Randes (*Zygnema*-Watten).

| Stadien, die im Jahreszyklus durchlaufen werden, fehlen! Damit fehlen zugleich ausgesprochene Saisonformen. | Charakterarten.              | Begleiter.                        | Seltenere u. Zufällige.            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                             | <i>Zygnema ericetorum</i>    | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> | <i>Stigeoclonium tenue</i>         |
|                                                                                                             | <i>Oedogonium spec.</i>      | <i>Mougeotia spec.</i>            | <i>Pediastrum tetras</i>           |
|                                                                                                             | <i>Netrium digitus</i>       | <i>Cryptomonas erosa</i>          | Palmellen                          |
|                                                                                                             | <i>Phormidium ambiguum</i>   | <i>Oscillatoria simplicissima</i> | <i>Nephroclytium colsterioides</i> |
|                                                                                                             | <i>Tabellaria flocculosa</i> | <i>Staurastrum cuspidatum</i>     | <i>Cosmarium amoenum</i>           |
|                                                                                                             |                              | <i>Bulbochaete spec.</i>          | <i>Pleurotaenium trabeculum</i>    |
|                                                                                                             |                              | <i>Oscillatoria splendida</i>     | <i>Micrasterias Thonassianum</i>   |
|                                                                                                             |                              | <i>Spirogyra spec.</i>            | <i>Hapalosiphon intricatus</i>     |
|                                                                                                             |                              | <i>Scenedesmus quadricauda</i>    | <i>Meridion circulare</i>          |
|                                                                                                             |                              | <i>Staurastrum brachiatum</i>     | <i>Staurastrum tetracerum</i>      |
|                                                                                                             |                              | <i>Cosmarium depressum</i>        | <i>Cosmarium Meneghinii</i>        |
|                                                                                                             |                              | <i>Microspora flocculosa</i>      | <i>Merismopedia glauca</i>         |
|                                                                                                             |                              |                                   | "    minor                         |
|                                                                                                             |                              |                                   | <i>Gymnodinium spec.</i>           |
|                                                                                                             |                              |                                   | <i>Frustulia rhomboides</i>        |
|                                                                                                             |                              |                                   | Pilzhypphen                        |
|                                                                                                             |                              |                                   | <i>Beggiatoa alba</i>              |

Diese Gesellschaft zeichnet sich durch eine Gleichförmigkeit während des ganzen Jahres aus. Ausgesprochene Saisonformen, wie es in den meisten besprochenen Organismengesellschaften zum Ausdruck kam, fehlen. Außer der jahreszeitlichen Temperaturkurve zeichnet sich auch das Milieu durch die Eintönigkeit aus. Der  $p_{\text{H}}$ -Wert lag meist um 6; der Sauerstoffgehalt zeigte meist ein Defizit (um 2 mg/l).

## 2. Die *Phormidium ambiguum*-*Hapalosiphon intricatus*-Überzüge.

An torfigen bultigen-baumstümpfigen Uferstellen, wo die *Sphagneten* keine schwankenden Decken bilden, finden sich in 20—60 cm Tiefe dichte Blaualgenüberzüge. Sie lassen sich oft in Häuten von der Unterlage abheben. In den Wasserlöchern finden sie sich zum Teil auch, wenn sie eine mehr feste torfige Beschaffenheit haben. In den *Typha*- und *Heleocharis*-Beständen kommen sie als fädige Aggregate vor. Diese Blaualgenüberzüge sind die Mutterassoziationen der bereits erwähnten Blaualgenseidenklumpen, die sich in den Bodenablagerungen des Sees finden (s. auch das Plankton). Diese Bestände zeichnen sich durch ihr monotones Verhalten während des ganzen Jahres aus. Auffallende Entwicklungsstadien werden nicht durchlaufen. Dieses Verhalten geht auch deutlich aus den Befunden hervor. Die Hauptform in diesen Überzügen ist *Phormidium ambiguum*<sup>1)</sup>, vereinzelt wird auch *Hapalosiphon intricatus* herrschend (Bef. 4—10) (s. Taf. XIII, 1—3).

### Erläuterungen zu den Befunden.

23. 3. 38 1—3 Unter der *Sphagnum*-Decke an torfigen Wurzelgeflechten, lichtexponiert, in 20—40 cm Tiefe. In einer dichten abziehbaren Haut.  $T_w = 12,0^\circ$ .
- 4—10 Fast reiner Rasen von *Hapalosiphon*. Unter Wasser an *Carex*-Bulten. Ufer durch überhängende Zweige beschattet.
6. 4. 38 11—13 Am Grunde von torfigen *Carex*- und *Sphagnum*-Bulten. 10—40 cm Tiefe. Überzüge olivengrün, in Patzen abhebbar.
- 14—15 Wie vorige, auf torfigen Bulten von *Carex*, *Molinia*, *Hydrocotyle*, *Sphagnum*. 10—50 cm Wassertiefe. Abziehbare filzige Geflechte.
- 16 u. 17 Auf alten Baumstümpfen im torfigen Substrat, unterhalb 10 cm Tiefe.

<sup>1)</sup> Die Systematik dieses Formenkreises ist schwierig. Unter Umständen handelt es sich nach der augenblicklichen Diagnose (PASCHER, Heft 12 und RABENHORST's Kryptogamenflora, Cyanophyceae) vorerst um eine Sammelart. Den Bestimmungsschlüsseln nach hat diese Formengruppe Beziehungen zu *Ph. Boryanum* KÜTZING und auch zu einigen *Lyngbya*-Arten. Ich habe diese Alge mit fraglichem Ergebnis Spezialisten vorgelegt. Eine kritische Äußerung steht noch aus (FRÉMY, Frankreich). September 1940.

10. 5. 38 18-23 An torfigem Substrat unterhalb von *Sphagnum*-Rasen mit Baumwurzeln und Bulten durchsetzt. Ausgesprochene Schattenstelle, darüber fehlen *Zygnema*-Watten. In 21 wiegt *Hapalosiphon* vor.  
 20. 5. 38 24-28 An Bulten und vorspringenden Wurzeln in 20-50 cm Tiefe.  $T_w = 16,7^\circ$ .  
 28 Bef. ein sehr reiner Belag am Fuße eines Baumstumpfes, Ort beschattet.  
 14. 9. 38 29 An bultigem torfigem Wurzelgeflecht. Dichte Überzüge in 20-40 cm Tiefe;  $p_H =$  um 6, kaum schwankend.

Tab. 82 u. 83. Die *Phormidium ambiguum*-*Hapalosiphon intricatus*-Übergänge.

|                                  | 1 | 2 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |  |  |
|----------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| <i>Zygnema ericetorum</i>        |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Mougeotia spec.</i>           |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Microspora flocculosa</i>     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Oedogonium spec.</i>          |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Phormidium ambiguum</i>       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Hapalosiphon intricatus</i>   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Oscillatoria splendida</i>    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>simplicissima</i>           |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Pseudanabaena catenata</i>    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Netrium digitus</i>           |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Cosmarium depressum</i>       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Staurastrum brachiatum</i>    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>tetracerum</i>              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>cuspidatum</i>              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Cylindrocapsa Brebissonii</i> |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Ankistrodesmus falcatus</i>   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i>   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>obliquus</i>                |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>acuminatus</i>              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Crucigenia tetrapedia</i>     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| Palmellen                        |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Coelastrum speciosum</i>      |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>microporum</i>              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Chlamydomonas spec.</i>       |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Pediastrum tetras</i>         |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| " <i>Boryanum</i>                |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Cryptomonas erosa</i>         |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Frustulia rhomb. saxon.</i>   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Eunotia venenii</i>           |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Neidium iridis</i>            |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>     |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |
| <i>Frugil. Harrisonii</i>        |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |

|                                       | 1 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Zygnema ericetorum</i>             |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Oedogonium spec.</i>               |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Mougeotia spec.</i>                |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Microspora flocculosa</i>          |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Hapalosiphon intricatus</i>        |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Phormidium ambiguum</i>            |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Oscillatoria splendida</i>         |   |   |   |   |   |   |    |
| " <i>simplicissima</i>                |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Pseudanabaena catenata</i>         |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Chlamydomonas spec.</i>            |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i>        |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Kirchneriella lunaris</i>          |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Netrium digitus</i>                |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Cylindrocapsa Brebissonii</i>      |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Staurastrum brachiatum</i>         |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>          |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Frustulia rhomboides</i>           |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Eunotia (Hapalosiphon) venenii</i> |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Pinnularia spec.</i>               |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Neidium iridis</i>                 |   |   |   |   |   |   |    |

Tab. 83.

Tab. 82.

Tab. 84.

Die zugehörige Algengesellschaft der torfigen Bulte und Abstiche unter Wasser. (*Phormidium*-*Hapalosiphon*-Überzüge).

| Stadien, die im Jahreszyklus durchlaufen werden, fehlen! | Charakterarten                     | Begleiter                         | Seltene und Zufällige          |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
|                                                          | <i>Phormidium ambiguum</i>         | <i>Frustulia rhomboides</i>       | <i>Mougeotia spec.</i>         |
|                                                          | <i>Netrium digitus</i>             | <i>Hapalosiphon intricatus</i>    | <i>Staurastrum tetracerum</i>  |
|                                                          | <i>Tabellaria flocculosa</i>       | <i>Oscillatoria splendida</i>     | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> |
|                                                          | ( <i>Hapalosiphon intricatus</i> ) | <i>Pseudanabaena catenata</i>     | <i>Scenedesmus quadricauda</i> |
|                                                          |                                    | <i>Zygnema ericetorum</i>         | " <i>acuminatum</i>            |
|                                                          |                                    | <i>Oedogonium spec.</i>           | <i>Crucigenia tetrapedia</i>   |
|                                                          |                                    | <i>Oscillatoria simplicissima</i> | Palmellen                      |
|                                                          |                                    | <i>Cylindrocapsa Brebissonii</i>  | <i>Coelastrum speciosum</i>    |
|                                                          |                                    | <i>Coelastrum microporum</i>      | <i>Chlamydomonas spec.</i>     |
|                                                          |                                    | <i>Cosmarium depressum</i>        | <i>Pediastrum tetras</i>       |
|                                                          |                                    | <i>Scenedesmus obliquus</i>       | " <i>Boryanum</i>              |
|                                                          |                                    | <i>Staurastrum cuspidatum</i>     | <i>Cryptomonas erosa</i>       |
|                                                          |                                    | " <i>brachiatum</i>               | <i>Eunotia spec.</i>           |
|                                                          |                                    | <i>Microspora flocculosa</i>      | <i>Neidium iridis</i>          |

Diese Gesellschaft zeigt wie die vorige ebenfalls keine Entwicklungsstadien und Saisonformen im Jahresverlauf.

### 3. Die zugehörige Algengesellschaft des *Sphagnum*-Rasens (der Gruppe III).

Die Organismengesellschaften der Sphagneten (*Sphagnum* mit *Rhynchospora alba*, *Carex limosa*) sind durch Ausquetschen der Rasen erhalten worden.

Befunde:

|                |        |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. 10. 37     | 1      | <i>Sphagnum recurvum</i> -Rasen<br><i>Netrium digitus</i><br><i>Cosmarium depressum</i><br><i>Staurastrum brachiatum</i><br>" <i>cuspidatum</i><br>Spirillen<br><i>Micrasterias Thomassianum</i><br><i>Closterium acutum</i>                                          | <i>Nephroclytium closterioides</i><br><i>Coelastrum speciosum</i><br><i>Scenedesmus quadricauda</i><br><i>Crucigenia tetrapedia</i><br><i>Aphanocapsa Koordersii</i><br><i>Pediastrum Boryanum</i>                                                                             |
| 1. 11. 37      | 2 u. 3 | <i>Sphagnum recurvum</i> -Rasen<br><i>Staurastrum brachiatum</i><br><i>Cosmarium depressum</i><br><i>Netrium digitus</i><br><i>Closterium acutum</i><br><i>Micrasterias crenata</i><br><i>Pleurotaenium trabeculum</i><br><i>Ankistrodesmus falcatus v. setigerus</i> | <i>Mougeotia spec.</i><br><i>Dictyosphaerium pulchellum</i><br><i>Zygnema ericelorum</i><br><i>Aphanocapsa Koordersii</i><br><i>Staurastrum margaritaceum</i><br><i>Synura ucella</i><br><i>Micrasterias crenata</i><br><i>Cryptomonas erosa</i><br><i>Pediastrum Boryanum</i> |
| 25. 1. 38      | 4      | <i>Sphagnum cuspidatum</i> -Rasen<br><i>Cylindrocystis Brebissonii</i> $pH = 5,0$<br><i>Staurastrum brachiatum</i><br><i>Closterium erosa</i><br>Farblose Flagellaten<br><i>Euglena proxima</i><br><i>Trachelomonas hispidus</i><br><i>Gymnodinium rotundatum</i>     | <i>Oscillatoria splendida</i><br><i>Leptobasis geosिंगense</i><br><i>Chlamydomonas Pertyi</i><br><i>Eunotia veneris</i><br>" <i>gracilis</i><br><i>Pinnularia subcapitata</i><br><i>Tabellaria flocculosa</i><br><i>Frustulia rhomboides</i>                                   |
| 15. 2. 38      | 5      | <i>Sphagnum recurvum</i> -Rasen<br>Viele Nematoden, Difflugien, Rotatorien.<br><i>Leptobasis geosिंगense</i><br>farblose Flagellaten                                                                                                                                  | <i>Euglena proxima</i><br><i>Staurastrum brachiatum</i><br><i>Chlorogonium elongatum</i><br><i>Netrium digitus</i>                                                                                                                                                             |
| Analysenwerte: |        |                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                |        | $pH = 5,0$                                                                                                                                                                                                                                                            | Fe 0,2                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |        | $T_w = 0,8$                                                                                                                                                                                                                                                           | $NH_3 = 0,4$                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                |        | Cl 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                | $N_2O_5 = 0,0$                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                |        | DH 0,0                                                                                                                                                                                                                                                                | $N_2O_3 = 0,0$                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                |        | SBV 0,0                                                                                                                                                                                                                                                               | $SO_4 = 0,8$                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                |        | Ges. H. 0,0                                                                                                                                                                                                                                                           | $P_2O_5$ Spur                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                |        | CaO 0,0                                                                                                                                                                                                                                                               | $H_2S$ Geruch deutlich                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                |        | $KMnO_4 = 74,6$                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10. 3. 38      | 6      | <i>Sphagnum cuspidatum</i> -Rasen<br><i>Staurastrum brachiatum</i><br><i>Cylindrocystis Brebissonii</i><br><i>Leptobasis geosिंगense</i><br><i>Staurastrum margaritaceum</i>                                                                                          | <i>Netrium digitus</i><br><i>Euglena acus</i><br>" <i>proxima</i><br><i>Chlorogonium spec.</i>                                                                                                                                                                                 |
| 19. 5. 38      | 7      | <i>Sphagnum cymbifolium</i> -Rasen $pH = 4,0; O_2 = 0,7$<br><i>Staurastrum brachiatum</i><br><i>Achromatium</i> , Phycomyceten,<br>Farblose Flagellaten,                                                                                                              | Rotatorien ( <i>Rotifer</i> )<br>Amöben, Difflugien<br><i>Netrium digitus</i>                                                                                                                                                                                                  |
| 14. 8. 38      | 8      | <i>Sphagnum recurvum</i> -Rasen<br><i>Netrium digitus</i>                                                                                                                                                                                                             | <i>Coelastrum speciosum</i><br><i>Pediastrum Boryanum</i>                                                                                                                                                                                                                      |
| 16. 6. 38      | 9      | <i>Netrium digitus</i><br><i>Cosmarium depressum</i><br><i>Oscillatoria splendida</i>                                                                                                                                                                                 | <i>Coelastrum speciosum</i><br><i>Zygnema Fod.</i>                                                                                                                                                                                                                             |

4. 10. 38 10 *Arthrodesmus incus*  
*St. cuspidatum*  
*Cosmarium depressum*  
 " *amoenum*  
 " *libellula*  
*Closterium acutum*  
 " *navicula*  
*Hyalotheca dissiliens*  
*Staurastrum dejectum*  
*Sphaerosozma granulatum*  
*Netrium digitus*

*Pleurotaenium trabeculum*  
*Micrasterias crenata*  
*Crucigenia tetrapedia*  
*Pediastrum tetras*  
 " *Boryanum*  
*Coelastrum speciosum*  
*Dictyosphaerium pulchellum*  
*Nephroclytium closterioides*  
*Peridinium bipes*  
 viele Nematoden

Im Herbst des Jahres 1937 herrschten besonders *Staurastrum brachiatum* und *Cosmarium depressum* vor, während im Herbst 1938 diese Arten mit *Staurastrum cuspidatum* und *Arthrodesmus incus* vertauscht waren. (Siehe auch beim Plankton.) Die verschiedenen Entwicklungsstadien wiederholen sich also nicht (innerhalb zweier Jahre). Inwiefern eine Periodizität höherer Ordnung oder eine Sukzession vorliegt, bleibt undeutlich. Eine so schnelle Sukzession wäre durchaus denkbar und entspräche dem ganzen Typus des Sees. Die Bildung der *Sphagneten* und die Oligotrophierung ist ja in Entwicklung begriffen und am Ufer haben wir meist Mischgesellschaften angetroffen (*Typha*, *Heleocharis*, *Carex*, *Molinia*, *Sphagneten*).

Tab. 85.

Die zugehörige Algengesellschaft des *Sphagnum*-Rasens.

| Charakterarten                    | Begleiter                     | Seltener und Zufällige               |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Netrium digitus</i>            | <i>Pediastrum Boryanum</i>    | <i>Staurastrum cuspidatum</i>        |
| <i>Staurastrum brachiatum</i>     | <i>Closterium acutum</i>      | <i>Arthrodesmus incus</i>            |
| <i>Cosmarium depressum</i>        | <i>Coelastrum speciosum</i>   | <i>Aphanocapsa Koordersii</i>        |
| ( <i>Leptobasis geosिंगense</i> ) | <i>Micrasterias crenata</i>   | <i>Pleurotaenium trabeculum</i>      |
|                                   | Farblose Flagellaten          | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>    |
|                                   | <i>Euglena proxima</i>        | <i>Zygnema ericetorum</i>            |
|                                   | <i>Leptobasis geosिंगense</i> | <i>Staurastrum margaritaceum</i>     |
|                                   |                               | <i>Cryptomonas erosa</i>             |
|                                   |                               | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>    |
|                                   |                               | <i>Chlorogonium elongatum</i>        |
|                                   |                               | und die Arten unter „einmal“ notiert |

Ferner wurden notiert 1mal:

Blaualgen

*Oscillatoria splendida*  
*Achromatium oxaliferum*  
 Phycomyceten, Spirillen

Grünalgen

*Nephroclytium closterioides* *Hyalotheca dissiliens*  
*Ankistrodesmus falcatus* *Staurastrum dejectum*  
*Ankistrodesmus falcatus* *Sphaerosozma granulatum*  
 v. *acicularis*  
*Scenedesmus quadricauda* *Peridinium bipes*  
*Crucigenia tetrapedia* *Gymnodinium rotundatum*  
*Mougeotia spec.* *Euglena acus*  
*Chlamydomonas Pertyi* *Trachelomonas hispida*  
*Coelastrum speciosum* *Synura uvella*  
*Pediastrum tetras* *Eunotia veneris*  
*Micrasterias thomassianum* " *gracilis*  
*Cosmarium amoenum* *Pinnularia subcapitata*  
*Closterium libellum* *Frustulia rhomboides*  
 " *navicula*

Tab. 86.

Zugehörige Algengesellschaft des *Sphagnum*-Rasens.

|                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Staurastrum brachiatum</i>     | ⊙ | ⊙ | + | + |   | ⊙ | + |   |   |    |
| <i>Cosmarium depressum</i>        | ⊙ | ⊙ | + | + |   |   |   |   | + | +  |
| <i>Netrium digitus</i>            | ⊙ | + | + |   | + | + | + | + | + | +  |
| <i>Closterium acutum</i>          | + | + |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Pediastrum Boryanum</i>        | + | + |   |   |   |   |   | + | + |    |
| <i>Coelastrum speciosum</i>       |   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |
| <i>Micrasterias crenata</i>       | + | + | + | + |   |   |   |   |   | +  |
| farbl. Flagellaten                |   |   | + | + |   |   | + |   |   |    |
| <i>Euglena proxima</i>            |   |   |   | + | + | + |   |   |   |    |
| <i>Leptobasis geosिंगense</i> *)  |   |   |   | + | + | + |   |   |   |    |
| <i>Staurastrum cuspidatum</i>     | + |   |   |   |   |   |   |   |   | ⊙  |
| <i>Arthrodesmus incus</i>         | + |   |   |   |   |   |   |   |   | ⊙  |
| <i>Aphanocapsa Koordersii</i>     | + | + |   |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Pleurotaenium trabeculum</i>   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Zygnema ericetorum</i>         |   |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |
| <i>Staurastrum margaritaceum</i>  |   |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| <i>Cryptomonas erosa</i>          |   |   | + | + |   |   |   |   |   |    |
| <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> |   |   |   | + |   |   | ⊙ |   |   |    |
| <i>Chlorogonium elongatum</i>     |   |   |   |   |   | + | + |   |   |    |

\*) *Leptobasis* siehe die Notizen hierzu unter VIII.

4. Die zugehörige Algengesellschaft der Wasserlöcher in den *Sphagnet*en.

Die *Sphagnet*en lassen oft Wasserstellen frei, die besonders an der Grenze zwischen dem Sandufer und dem *Sphagnum*-Rasen liegen. Oft umschließen sie noch restliche *Typha*-Bestände, wie es die beiden Aufnahmen beschreiben mögen: (s. Taf. XII, 4)

|                             |   |   |                                 |   |   |                 |
|-----------------------------|---|---|---------------------------------|---|---|-----------------|
| <i>Typha latifolia</i>      | 1 | 2 | <i>Vaccinium oxycoccus</i>      | 3 | 1 |                 |
| <i>Comarum palustre</i>     | 3 | 2 | <i>Viola palustris</i>          | 1 | + | Wasserstelle II |
| <i>Carex lasiocarpa</i>     | 3 | 3 | <i>Mengianthes trifoliata</i>   | 2 | + |                 |
| <i>Peucedanum palustre</i>  | + | + | <i>Lysimachia vulgaris</i>      | — | + |                 |
| <i>Sphagnum recurvum</i>    | 5 | 5 | <i>Lycopus europaeus</i>        | — | + |                 |
| <i>Drosera rotundifolia</i> | 2 | 1 | <i>Galium palustre</i>          | — | + |                 |
| <i>Sphagnum cymbifolium</i> | + | — | <i>Scutellaria galericulata</i> | — | + |                 |
| <i>Utricularia minor</i>    | 5 | 5 | <i>Rhynchospora alba</i>        | 1 | + |                 |
| <i>Hydrocotyle vulgaris</i> | 1 | 1 |                                 |   |   |                 |

Die Wasserlöcher zeichnen sich meist durch reiche *Utricularia-minor*-Bestände aus.

|            |   |                                                                                                      |                                          |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 10. 10. 37 | 1 | Wasserstelle II. Mit <i>Utricularia minor</i> .                                                      | Blaualgenscheidenklumpen                 |
|            |   | <i>Utricularia minor</i>                                                                             | <i>Aphanocapsa Koordersii</i>            |
|            |   | <i>Tabellaria flocculosa</i>                                                                         | <i>Phormidium ambiguum</i>               |
|            |   | <i>Hapalosiphon intricatus</i>                                                                       | <i>Staurastrum cuspidatum</i>            |
|            |   | <i>Zygnema ericetorum</i>                                                                            | <i>Hyalotheca dissiliens</i>             |
|            |   | <i>Scenedesmus quadricauda</i>                                                                       | <i>Cosmarium depressum</i>               |
|            |   | <i>Arthrodesmus incus</i>                                                                            |                                          |
|            |   | Wasserstelle I. Der Rand eingefäßt mit:                                                              |                                          |
|            |   | <i>Sphagnum acutifolium</i>                                                                          | <i>Carex gracilis</i>                    |
|            |   | <i>Polytrichum commune</i>                                                                           | <i>Eriophorum polystachium</i>           |
|            |   | <i>Comarum palustre</i>                                                                              | <i>Hydrocotyle vulgaris</i>              |
|            |   | <i>Epilobium palustre</i>                                                                            | <i>Utricularia minor</i>                 |
|            |   | <i>Galera hypnorum</i>                                                                               | $T_w = 17,8^\circ; O_2 = 7,9; p_H = 5,7$ |
| 26. 1. 38  | 2 | <i>Utricularia</i> mit Winterknospen, $p_H = 6,0$ im Wasser. In den <i>Sphagnet</i> en $p_H = 4-5$ . |                                          |
|            |   | <i>Phormidium ambiguum</i>                                                                           | <i>Bulbochaete spec.</i>                 |
|            |   | <i>Hapalosiphon intricatus</i>                                                                       | <i>Stigeoclonium tenue</i>               |
|            |   | <i>Oscillatoria splendida</i>                                                                        | <i>Coelastrum speciosum</i>              |
|            |   | <i>Phormidium angustissimum</i>                                                                      | <i>Scenedesmus quadricauda</i>           |
|            |   | <i>Zygnema ericetorum</i>                                                                            | <i>Tabellaria flocculosa</i>             |
|            |   | <i>Oedogonium spec.</i>                                                                              | <i>Chlamydomonas spec.</i>               |
|            |   | Die Diatomeen aus Säurepräparaten (nicht lebend beobachtet).                                         |                                          |
|            |   | <i>Cocconeis pediculus</i>                                                                           | <i>Melosira granulata</i>                |
|            |   | „ <i>placentula</i>                                                                                  | <i>Meridion circulare</i>                |
|            |   | <i>Cymbella prostrata</i>                                                                            | <i>Navicula gastrum</i>                  |
|            |   | <i>Cyclotella comta</i>                                                                              | „ <i>cryptocephala</i>                   |
|            |   | <i>Amphora ovalis</i>                                                                                | „ <i>scutelloides</i>                    |
|            |   | <i>Achnanthes lanceolata</i>                                                                         | „ <i>radiosa</i>                         |
|            |   | <i>Epithemia sorex</i>                                                                               | <i>Nitzschia spec.</i>                   |
|            |   | <i>Fragilaria Harrisonii</i>                                                                         | <i>Stephanodiscus astraea</i>            |
|            |   | „ <i>intermedia</i>                                                                                  | <i>Synedra ulna</i>                      |
|            |   | „ <i>construens</i>                                                                                  | <i>Rhoicosphenia curvata</i>             |
|            |   | „ „ <i>v. binoides</i>                                                                               | <i>Stauroneis phoenicenteron</i>         |
| 10. 3. 38  | 3 | Wasserloch II. An der Oberfläche treiben <i>Utricularia</i> -Knospen.                                |                                          |
|            |   | <i>Oscillatoria splendida</i>                                                                        | <i>Scenedesmus quadricauda</i>           |
|            |   | <i>Merismopedia glauca</i>                                                                           | <i>Synedra ulna</i>                      |
|            |   | <i>Phormidium ambiguum</i>                                                                           | <i>Tabellaria flocculosa</i>             |
|            |   | <i>Oscillatoria simplicissima</i>                                                                    | <i>Nephroclytium closterioides</i>       |
|            |   | <i>Bulbochaete spec.</i>                                                                             | <i>Staurastrum brachiatum</i>            |
|            |   | <i>Oedogonium spec.</i>                                                                              | <i>Netrium digitus</i>                   |
|            |   | <i>Spirogyra spec.</i>                                                                               | <i>Cosmarium depressum</i>               |



4 Wasserloch II

*Hyalotheca dissiliens*  
*Bulbochaete spec.*  
*Binuclearia tectorum*  
*Mougeotia spec.*  
*Crucigenia tetrapedia*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Chlamydomonas (Euchlamydomonas) spec.*  
*Synedra ulna*  
*Glenodinium spec.*

*Cryptomonas erosa*  
*Synura uvella*  
*Fusarium spec.*  
*Staurastrum brachiatum*  
*Cosmarium subarcticum*  
*Cylindrocystis Brebissonii*  
*Pleurotaenium trabeculum*  
*Palmodictyon varium*

19. 5 38 5 Wasserstelle I.  $p_{II}$  im *Sphagnum* 4,5;  $T_s = 18,8^\circ$ ,  $p_{II}$  im Wasser 5,0;  $T_w = 18,8^\circ$ .  
Temperatur des Seewassers  $17,7^\circ$ ;  $O_2$  im Wasserloch = 18,1.

Wasserstelle ist den ganzen Tag der Sonne ausgesetzt.

Umgebung der Wasserstelle:

*Sphagnum cymbifolium*  
" *cuspidatum*  
*Eriophorum polystachium*  
*Salix aurula*  
*Andromeda polyfolia*  
*Vaccinium oxycoccus*  
*Aulacomium palustre*  
*Comarum palustre*  
*Carex limosa*  
*Utricularia minor*  
und im Wasser kleine Exemplare von  
*Hydrocotyle vulgaris*

*Netrium digitus*  
*Pleurotaenium trabeculum*  
*Micrasterias Thomassianum*  
*Closterium libellum*  
*Cosmarium amoenum*  
*Cylindrocystis Brebissonii*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Nitzschia spec.*  
*Zygnema ericetorum*  
*Spirogyra spec.*  
*Mougeotia spec.*  
*Hyalotheca dissiliens*  
*Phormidium ambiguum*  
*Euastrum sinuosum*

15. 6. 38 6 Wasserloch bei II.

*Sphaeroszoma granulatum*  
*Phormidium ambiguum*  
*Bulbochaete spec.*

7 Wasserstelle IV.

*Utricularia minor*  
*Microspora flocculosa*  
*Glenodinium uliginosum*  
*Mougeotia spec.*  
*Spirogyra spec.*  
*Zygnema ericetorum*  
*Hapalosiphon intricatus*  
*Pseudanabaena catenata*  
*Phormidium ambiguum*

*Peridinium cinctum*  
*Phacus pleuronectes*  
*Micrasterias rotata*  
" *Thomassianum*  
*Staurastrum brachiatum*  
" *alternans*  
" *tetracerum*  
*Micrasterias crenata*

16. 6. 38 8—9 Wasserstelle IV.

8.  
*Microspora flocculosa*  
*Glenodinium uliginosum*  
*Spirogyra spec.*  
*Mougeotia spec.*  
*Pediastrum tetras*  
*Hapalosiphon intricatus*

9.  
*Phormidium Boryanum*  
*Zygnema ericetorum*  
*Mougeotia spec.*  
*Netrium digitus*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Tetraedron caudatum v. longispinum*  
*Staurastrum brachiatum*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Staurastrum tetracerum*  
" *paradozum*

Tab. 87.  
Zugehörige Algengesellschaft der Wasserstellen in den Sphagneten.

|                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| <i>Zygnema ericetorum</i>         | + | + |   |   | + |   |   |   | ⊙ | ⊙  | +  | +  | +  | +  |    |
| <i>Netrium digitus</i>            |   | + | + |   |   |   |   |   |   |    |    | +  | +  | ⊙  | +  |
| <i>Hyalotheca diasiliens</i>      | + | + |   | ⊙ | ⊙ |   |   |   |   |    |    | +  | +  |    | +  |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>      |   | + | + |   |   |   |   |   |   | +  | +  |    |    |    | +  |
| <i>Phormidium ambiguum</i>        |   | + | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i>    | + | + |   |   |   |   |   |   |   | +  | +  |    |    |    | +  |
| <i>Cosmarium amoenum</i>          |   |   |   |   | + |   |   |   |   |    |    | +  | +  |    | +  |
| <i>Staurastrum tetraecum</i>      |   |   |   |   |   |   | + |   | + |    |    |    | +  | +  | +  |
| " <i>brachiatum</i>               |   |   |   |   |   |   |   |   | + |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Pleurotaenium trabecul.</i>    |   |   |   |   | + |   |   |   |   |    | +  |    |    |    | +  |
| <i>Oscillatoria splendida</i>     |   | + | ⊙ |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Bulbochaete spec.</i>          |   | + | ⊙ | ⊙ |   | + |   |   |   |    | +  |    |    |    |    |
| <i>Cosmarium depressum</i>        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Spirogyra spec.</i>            |   |   |   |   | + |   |   | + | + |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Nephrocyt. clost.</i>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | +  | +  | +  | +  |
| <i>Pediastrum tetras</i>          |   |   |   |   |   |   |   | + |   | +  |    |    | +  | +  | +  |
| <i>Hapalosiphon intricatus</i>    | + | + |   |   |   |   |   | + | + |    |    |    |    |    |    |
| <i>Staurastrum cuspidatum</i>     | + |   |   |   |   |   |   |   |   | +  |    |    |    | +  |    |
| <i>Oedogonium spec.</i>           |   |   | + | + |   |   |   |   |   | +  |    |    |    |    |    |
| <i>Cryptomonas erosa</i>          |   |   |   |   | + |   |   |   |   |    |    |    |    | +  | +  |
| <i>Mougeotia spec.</i>            |   |   |   |   |   |   |   |   | + |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Synura uvella</i>              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Pseudanabaena catenata</i>     |   |   |   |   |   |   |   | + |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Pendinium cinctum</i>          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Sphaerosozma granulatum</i>    |   |   |   |   |   | ⊙ |   |   |   |    |    |    |    |    | +  |
| <i>Microspora flocculosa</i>      |   |   |   |   |   |   | ⊙ | ⊙ |   |    |    |    |    |    |    |
| <i>Glenodinium uliginosum</i>     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ⊙  |
| <i>Chlamydomonas perium spec.</i> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ⊙  |
| " <i>spec.</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | ⊙  |

Ferner wurden einmal notiert:

Blaualgen

- Aphanocapsa Koordersii*
- Phormidium angustissimum*
- Oscillatoria simplicissima*
- Fusarium spec.*

Grünalgen

- Tetraedron caudatum*
- Chlamydomonas spec.*
- Crucigenia tetrapedia*
- Scenedesmus acuminatus*
- Coelastrum speciosum*
- Stigeoclonium tenue*
- Micrasterias rotata*
- " *Thomassianum*
- Staurastrum alternans*
- Euastrum sinuosum*
- Palmodictyon varium*
- Cosmarium subarcticum*
- Closterium prorum*

Wasserstelle II.

- Utricularia minor.*
- Zygnema ericetorum*
- Staurastrum cuspidatum*
- Cosmarium depressum*
- Netrium digitus*
- Pleurotaenium trabeculum*
- Coelastrum microporum*
- " *speciosum*
- Pediastrum tetras*
- " *Boryanum*
- Oedogonium spec.*
- Bulbochaete spec.*
- Oscillatoria splendida*

*Euastrum bineale* v. *Gutwinskyi*

- Cosmarium laeve*
- " *Meneghinii*
- " *Regnellii*
- " *margeritaceum*
- Staurastrum dejectum patens*
- Sphaerosozma granulatum*
- Spondylosium pulchellum*
- Phacus pleuronectes*
- Nitzschia spec.*

2mal:

- Arthrodesmus incus*
- Cosmarium depressum*
- Merismopedia glauca*
- Synedra ulna*
- Farblose Flagellaten
- Cylindrocystis Brebissonii*
- Closterium libellula*

Wasserstelle III.

- Utricularia minor* 5
- Menyanthes trifoliata* +
- Comarum palustre* 1
- Sphagnum cymbifolium* +
- p<sub>II</sub> an der Oberfläche 7,5!
- p<sub>II</sub> 20 cm unter der Oberfläche 6,0
- T<sub>w</sub> = 24,5°
- TL = 27,0°
- O<sub>2</sub> = 7,9

1. 8. 38. 11 u. 12

11.

*Cosmarium amoenum*  
*Pleurotaenium trabeculum*  
*Hyalotheca dissiliens*  
*Staurastrum cuspidatum*  
*Netrium digitus*  
*Pseudanabaena catenata*  
*Microcystis aeruginosa*  
*Nephrocytium closterioides*  
*Pediastrum tetras*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Cryptomonas erosa*  
*Zygnema spec.*

12.

*Cosmarium depressum*  
*Hyalotheca dissiliens*  
*Staurastrum tetracerum*  
*Netrium digitus*  
*Staurastrum margarilaceum*  
*Microcystis aeruginosa*  
*Oscillatoria splendida*  
*Pediastrum tetras*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Staurastrum dejectum*  
*Zygnema ericetorum*  
*Nephrocytium closterioides*

29. 8. 38 13

Wasserstelle III. Quetschprobe aus *Utricularia*.

*Netrium digitus*  
*Cosmarium depressum*  
*Staurastrum cuspidatum*  
 " dejectum  
 " tetracerum  
*Cosmarium amoenum*  
*Dinobryon pediforme*  
*Peridinium cinctum*

*Zygnema spec.*  
*Pediastrum tetras*  
 " *Boryanum*  
*Nephrocytium closterioides*  
*Kirchneriella lunaris*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Microcystis aeruginosa*

3. 11. 38 14

Wasserstelle III. *Utricularia* in Verfall. Die gebildeten Knospen bleiben übrig.

$p_{II} = 5,0$ ;  $T_w = 5,8^\circ$ ;  $O_2 = 5,0$   
*Gymnodinium fuscum*  
*Cryptomonas erosa*  
 farblose Flagellaten  
*Synura uvella*  
*Dinobryon pediforme*  
*Chlamydomonas spec.*  
 " *penium*  
*Pandorina morum*  
*Coelastrum speciosum*  
*Mougeotia spec.*

*Pediastrum tetras*  
*Ankistrodesmus falcatus*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Crucigenia tetrapedia*  
*Nephrocytium closterioides*  
*Spirogyra spec.*  
*Pseudanabaena catenata*  
*Oscillatoria splendida*  
*Merismopedia glauca*  
*Synedra spec.*  
*Tabellaria flocculosa*

29. 11. 38 15

Wasserstelle II.

$O_2 = 7,6$ ;  $T_w = 6,0$ ;  $p_{II} = 5,5$ .  
*Chlamydomonas penium*  
*Cryptomonas erosa*  
*Peridinium cinctum*  
*Chlamydomonas spec.* 1  
 " " 2

*Ankistrodesmus falcatus*  
*Hyalotheca dissiliens*  
*Gymnodinium fuscum*  
*Synura uvella*  
*Tabellaria flocculosa*

Tab. 88.

Die zugehörige Algengesellschaft der Wasserstellen in den *Sphagnetten*.

| Charakterarten                     | Begleiter                       | Seltene und Zufällige             |
|------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Zygnema ericetorum</i>          | <i>Microspora flocculosa</i>    | <i>Nephrocytium closterioides</i> |
| <i>Netrium digitus</i>             | <i>Glenodinium uliginosum</i>   | <i>Pediastrum tetras</i>          |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i>       | <i>Chlamydomonas penium</i>     | <i>Hapalosiphon intricatus</i>    |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>       | " <i>spec.</i>                  | <i>Staurastrum cuspidatum</i>     |
| <i>Phormidium ambiguum</i>         | <i>Cosmarium amoenum</i>        | <i>Oedogonium spec.</i>           |
| ( <i>Sphaerocosma granulatam</i> ) | <i>Staurastrum tetracerum</i>   | <i>Cryptomonas erosa</i>          |
|                                    | " <i>brachiatum</i>             | <i>Mougeotia spec.</i>            |
|                                    | <i>Pleurotaenium trabeculum</i> | <i>Synura uvella</i>              |
|                                    | <i>Oscillatoria splendida</i>   | <i>Pseudanabaena catenata</i>     |
|                                    | <i>Bulbochaete spec.</i>        | <i>Peridinium cinctum</i>         |
|                                    | <i>Spirogyra spec.</i>          |                                   |

*Sphaerocosma granulatam*  
 und die unter „einmal“ und  
 „zweimal“ notierten Arten.

Während die unter 1 und 2 genannten Gesellschaften keinerlei Entwicklungsstadien im Jahresverlauf aufwiesen, so baut sich diese Gesellschaft nicht nur aus „einer Artenliste“ auf, sondern zeigt einige Saisonformen:

Im März: *Hyalotheca dissiliens*.

Im Juni: *Sphaeroszoma granulatum*, *Microspora flocculosa*, *Glenodinium uliginosum*.

Im Herbst: Beim Verfall der *Utricularia-minor*-Bestände tauchen massenhaft *Chlamydomonas penium*, *Chlamydomonas spec.* auf.

Es ist hier noch hervorzuheben, daß in der Wasserstelle III am 1.8.38 der höchste  $p_{\text{H}}$ -Wert des Sees gemessen worden ist (vgl. S. 130). Die Wasserstelle war ganz mit *Utricularia minor* zugewachsen und deckte die Wasserfläche mit einer etwa 5 cm dicken Schicht ab. Ganz an der Oberfläche war ein  $p_{\text{H}}$ -Wert von 7,5 zu beobachten, während 20 cm unter der Wasseroberfläche, also gleich unter der *Utricularia*-Decke, der  $p_{\text{H}}$ -Wert 6 betrug. Eine verschiedene Organismen-Ansammlung war nicht zu beobachten.

#### 5. Die zugehörige Algengesellschaft der *Carex*- und *Heleocharis*-Bestände.

Makroskopisch fällt zu keiner Jahreszeit der Bewuchs in diesen Beständen auf. Nur eine allgemeine, schwach dunklere Verfärbung der Stengel unter der Wasseroberfläche bezeichnet das Aussehen der Bewuchsgesellschaften.

Es ergeben sich recht ähnliche Formengruppen, wie die bereits in den *Potamogeton*-Beständen erwähnten Algen; sie sind deshalb zum Vergleich S. 134 wiederholt:

#### Besatzproben auf *Heleocharis* und *Typha*.

|            |   |                                                                                                |                                           |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 10. 10. 37 | 1 | Besatz auf <i>Typha</i> und <i>Heleocharis</i> , <i>Carex</i> und <i>Juncus obtusiflorus</i> . |                                           |
|            |   | <i>Oedogonium spec.</i>                                                                        | <i>Staurastrum brachiatum</i>             |
|            |   | <i>Netrium digitus</i>                                                                         | „ <i>cuspidatum</i>                       |
|            |   | <i>Scenedesmus quadricauda</i>                                                                 | <i>Pleurotaenium trabeculum</i>           |
|            |   | <i>Zygnema ericetorum</i>                                                                      | <i>Cosmarium amoenum</i>                  |
|            |   | <i>Spirogyra spec.</i>                                                                         | <i>Tabellaria flocculosa</i>              |
| 25. 1. 38  | 2 | Bewuchs auf <i>Typha</i> .                                                                     |                                           |
|            |   | <i>Cosmarium depressum m.</i>                                                                  | <i>Ankistrodesmus falcatus</i>            |
|            |   | <i>Staurastrum brachiatum</i>                                                                  | <i>Netrium digitus</i>                    |
|            |   | <i>Stigeoclonium tenue s.</i>                                                                  | <i>Zygnema ericetorum</i>                 |
|            |   | <i>Pediastrum tetras</i>                                                                       | <i>Pleurotaenium trabeculum</i>           |
|            |   | <i>Scenedesmus quadricauda</i>                                                                 | <i>Oscillatoria simplicissima</i>         |
| 10. 3. 38  | 3 | Besatz auf einem im Wasser liegenden Baumast (in den <i>Typha</i> -Beständen).                 |                                           |
|            |   | <i>Frustulia rhomboides</i>                                                                    | <i>Pediastrum Boryanum</i>                |
|            |   | <i>Nitzschia gracilis</i>                                                                      | <i>Bulbochaete spec.</i>                  |
|            |   | <i>Oedogonium spec.</i>                                                                        | <i>Tetraedron caudatum v. longispinum</i> |
|            |   | <i>Phormidium ambiguum</i>                                                                     | <i>Ankistrodesmus falcatus</i>            |
|            |   | <i>Mougeotia spec.</i>                                                                         | <i>Scenedesmus quadricauda</i>            |
|            |   | <i>Cosmarium depressum</i>                                                                     | <i>Nephroclytium closterioides</i>        |
|            |   | <i>Staurastrum brachiatum</i>                                                                  | <i>Coelastrum speciosum</i>               |
|            |   | „ <i>tetracerum</i>                                                                            |                                           |
|            |   | <i>Cosmarium amoenum</i>                                                                       | <i>Beggiatoa alba</i>                     |
|            |   | <i>Netrium digitus</i>                                                                         | <i>Pseudanabaena catenata</i>             |
|            |   | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>                                                              | <i>Merismopedia glauca</i>                |
|            |   | <i>Pleurotaenium trabeculum</i>                                                                | <i>Aphanocapsa Koordersii</i>             |
|            |   | <i>Closterium acutum</i>                                                                       |                                           |
|            |   |                                                                                                | <i>Tabellaria flocculosa</i>              |
|            |   |                                                                                                | <i>Pinnularia spec.</i>                   |
|            |   |                                                                                                | <i>Gomphonema acuminatum</i>              |
|            |   |                                                                                                | <i>Cryptomonas erosa</i>                  |

19. 5. 38 4 Auf neuen und alten *Typha*-Stengeln in 0—1 m Tiefe.  
*Bulbochaete spec.* *Netrium digitus*  
*Stigeoclonium tenue* *Staurastrum tetracerum*  
*Oedogonium spec.*
16. 6. 38 5 Auf *Typha*, bei der Wasserstelle II.  
*Bulbochaete spec.*  
*Oedogonium spec.*  
*Pediastrum tetras*
7. 7. 38 6 Auf *Heleocharis*.  
*Bulbochaete spec.* *Spirogyra spec.*  
*Pleurotaenium trabeculum* *Pediastrum Boryanum*  
*Cosmarium amoenum* " *duplex*
1. 8. 38 7 Auf *Heleocharis*.  
*Bulbochaete spec.* *Oedogonium spec.*  
*Netrium digitus* *Zygnema ericetorum*  
*Staurastrum alternans* *Pediastrum tetras*  
*Cosmarium amoenum* *Coelastrum microporum*  
*Pleurotaenium trabeculum* *Oscillatoria simplicissima*  
*Cylindrocystis Brebissonii*
1. 8. 38 8 Auf *Heleocharis*.  
*Oedogonium spec.* *Pediastrum tetras*  
*Zygnema ericetorum* " *duplex*  
*Spirogyra spec.* " *Boryanum*  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Phormidium angustissimum* *Staurastrum tetracerum*  
*Tribonema minus* " *cuspidatum*  
*Oscillatoria splendida* *Pleurotaenium trabeculum*  
*Tabellaria flocculosa* *Netrium digitus*  
*Merismopedia glauca*
29. 11. 38 10 Auf *Heleocharis* und *Carex*.  
*Bulbochaete spec.* *Pediastrum Boryanum v. rugulosum*  
*Oedogonium spec.* *Scenedesmus acuminatus*  
*Tabellaria flocculosa*  
*Mougeotia spec.* *Staurastrum cuspidatum*  
*Spirogyra spec.* *Arthrodesmus incus*  
*Zygnema ericetorum* *Cosmarium amoenum*  
*Stigeoclonium tenue* *Netrium digitus*

T a b. 89.

Die zugehörige Algengesellschaft der  
*Carex-Heleocharis*-Bestände.

|                                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <i>Bulbochaete spec.</i>          | + |   | + | + | + | + | + | + | +  |
| <i>Oedogonium "</i>               | + |   | + | + | + | + | + | + | +  |
| <i>Netrium digitus</i>            | + | + | + | + |   |   |   |   |    |
| <i>Spirogyra spec.</i>            |   |   |   |   |   | + |   |   |    |
| <i>Cosmarium amoenum</i>          | + | + | + |   |   | + | + | + | +  |
| <i>Pleurotaenium trabeculum</i>   | + | + | + |   |   | + | + | + | +  |
| <i>Zygnema ericetorum</i>         | + | + |   |   |   | + | + | + | +  |
| <i>Pediastrum Boryanum</i>        |   |   | + |   |   | + |   |   |    |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>      | + | + |   |   |   |   |   | + | +  |
| <i>Stigeoclonium tenue</i>        |   | + | + | + |   |   |   |   | +  |
| <i>Scenedesmus quadricauda</i>    |   | + | + |   |   |   |   |   |    |
| <i>Staurastrum brachiatum</i>     | + | + | + |   |   |   |   | + |    |
| <i>Cosmarium depressum</i>        | + | + |   |   |   |   |   |   |    |
| <i>Arthrodesmus falcatus</i>      |   | + | + |   |   |   |   |   |    |
| <i>Staurastrum tetracerum</i>     |   |   | + |   |   |   |   |   |    |
| <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> |   |   | + |   |   |   |   | + |    |
| <i>Pediastrum duplex</i>          |   |   |   |   |   | + |   | + |    |
| " <i>tetras</i>                   |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |
| <i>Staurastrum cuspidatum</i>     |   |   |   |   |   |   |   | + | +  |

Ferner wurden imal notiert:

- Blaualgen  
*Phycomyces*  
*Merismopedia glauca*  
*Oscillatoria splendida*  
*Phormidium angustissimum*  
*Oscillatoria simplicissima*  
*Aphanocapsa Koordersii*  
*Pseudanabaena catenata*  
*Beggiatoa alba*  
*Phormidium ambiguum*
- Grünalgen  
*Scenedesmus quadricauda*  
*Mougeotia spec.*  
*Tetraedron caudatum v. longispinum*
- Nephrocytium closterioides*  
*Coelastrum speciosum*  
*Scenedesmus acuminatus*  
*Staurastrum cuspidatum*  
*Pleurotaenium trabeculum*  
*Closterium acutum*  
*Staurastrum alternans*  
*Tribonema minus*  
*Staurastrum tetracerum*  
*Arthrodesmus incus*
- Cryptomonas erosa*  
*Nitzschia gracilis*  
*Gomphonema acuminatum*

T a b. 90. Die zugehörige Algengesellschaft der *Carex-Heleocharis*-Bestände.

| Charakterarten                  | Begleiter                      | Seltenere und Zufällige           |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Bulbochaete spec.</i>        | <i>Spirogyra spec.</i>         | <i>Ankistrodesmus falcatus</i>    |
| <i>Oedogonium spec.</i>         | <i>Cosmarium amoenum</i>       | <i>Staurastrum tetracerum</i>     |
| <i>Netrium digitus</i>          | <i>Zygnema ericetorum</i>      | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i> |
| <i>Pleurotaenium trabeculum</i> | <i>Pediastrum Boryanum</i>     | <i>Pediastrum duplex</i>          |
|                                 | <i>Tabellaria flocculosa</i>   | „ <i>tetras</i>                   |
|                                 | <i>Stigeoclonium tenue</i>     | <i>Staurastrum cuspidatum</i>     |
|                                 | <i>Scenedesmus quadricauda</i> | und die unter „einmal“            |
|                                 | <i>Staurastrum brachiatum</i>  | notierten Formen.                 |
|                                 | <i>Cosmarium depressum</i>     |                                   |

T a b. 91. Die zugehörige Algengesellschaft des *Nupharetums*.  
(s. S. 115 ff.).

| Charakterarten                   | Begleiter                       | Seltenere und Zufällige          |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <i>Stigeoclonium tenue</i>       | <i>Mougeotia spec.</i>          | Siehe unter der Tabelle beim     |
| <i>Bulbochaete spec.</i>         | <i>Scenedesmus quadricauda</i>  | <i>Nupharetum</i> unter „einmal“ |
| ( <i>Tabellaria flocculosa</i> ) | <i>Staurastrum cuspidatum</i>   | notiert.                         |
| <i>Oedogonium spec.</i>          | <i>Pleurotaenium trabeculum</i> |                                  |
|                                  | <i>Netrium digitus</i>          |                                  |
|                                  | <i>Cosmarium amoenum</i>        |                                  |

Die beiden Gesellschaften, von denen die des *Nupharetums* bereits beschrieben worden ist (s. S. 116), sind in ihrer Zusammensetzung sehr ähnlich (hier gegenübergestellt). Es ist nur noch zu erwähnen, daß die Gesellschaft in den *Heleocharis-Carex*-Beständen etwas artenreicher ist. Sonst ist mit der Aufstellung der Befunde bei den höchst monotonen Assoziationen schon alles gesagt.

T a b. 92. Die zugehörige Algengesellschaft des *Nupharetums*.

|                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| <i>Stigeoclonium tenue</i>      | + | + | + |   | + | + |
| <i>Bulbochaete</i>              | + | + |   |   | + | + |
| <i>Tabellaria flocculosa</i>    |   |   | + |   |   |   |
| <i>Gomphonema lanceolata</i>    |   |   | + |   |   |   |
| <i>Oedogonium spec.</i>         | + | + | + |   | + | + |
| <i>Mougeotia spec.</i>          |   |   |   |   | + | + |
| <i>Scenedesmus acuminatus</i>   |   |   |   |   | + | + |
| „ <i>quadricauda</i>            |   |   |   |   | + | + |
| <i>Staurastrum cuspidatum</i>   |   |   |   |   | + | + |
| <i>Pleurotaenium trabeculum</i> |   |   |   |   | + | + |
| <i>Netrium digitus</i>          |   |   |   |   | + | + |
| <i>Cosmarium amoenum</i>        |   |   |   |   | + | + |
| <i>Spirogyra spec.</i>          |   |   | + |   | + | + |

Ferner wurden imal notiert:

Blaualgen

*Hapalosiphon intricatus*

*Phormidium ambiguum*

*Nostoc spec.*

*Phormidium angustissima*

*Oscillatoria splendida*

„ *simplicissima*

*Achromatium oxaliferum*

*Plectonema Tomasinianum*

*Microcystis aeruginosa*

Grünalgen

*Zygnema ericetorum*

*Pediastrum tetras*

*Ankistrodesmus falcatus*

*Crucigenia tetrapedia*

*Chlamydomonas Debaryana*

*Nephrocytium closterioides*

*Pediastrum Boryanum*

*Tetraedron caudatum v. longispinum*

*Chlamydomonas spec.*

*Cosmarium depressum*

*Staurastrum brachiatum*

*Cylindrocystis Brebissonii*

*Staurastrum tetracerum*

„ *margaritaceum*

*Arthrodesmus incus*

*Sphaerosozma granulatum*

*Cosmarium depressum*

*Peridinium cinctum*

*Dinobryon bavaricum*

*Cryptomonas erosa*

*Dinobryon pediforme*

*Trachelomonas hispida*

*Nitzschia gracilis*

*Achnanthes spec.*

*Eunotia spec.*

*Pinnularia subcapitata*

*Stauroneis phoenicenteron*

### C. Die Phytoplanktongesellschaft des Kleinen Lubowsees.

Das Plankton der bisherigen Seen zeichnete sich besonders durch Cyanophyceen, Diatomeen, Chlorophyceen und Flagellaten mit *Ceratium* aus. Von den Chlorophyceen waren die Protococcales und die Volvocales am häufigsten, während die Desmidiaceen hinter den anderen Gruppen zurücktraten. Die Verhältnisse im kleinen Lubowsee können nicht treffender bezeichnet werden, als wenn wir die obigen Verhältnisse buchstäblich umkehren:

Massenhaftes Auftreten der Desmidiaceen, wenig Protococcales und Volvocales, Flagellaten, kein *Ceratium*, Diatomeen äußerst spärlich.

#### Charakteristik der wichtigsten Arten.

##### 1. Die Blaualgen.

*Aphanocapsa Koordersii* ist als alleiniger Vertreter dieser Gruppe im Plankton zwar vereinzelt, doch regelmäßig vorhanden. Das vereinzelt Vorkommen von *Microcystis aeruginosa* könnte vielleicht als ein „Netzfehler“ gewertet werden. Es ergab sich aber die Art einwandfrei, als im August an einem sonnigen windstillen Tage in der Nordostbucht eine äußerst spärliche „Wasserblüte“ auftrat. Das Wasser erschien an der Oberfläche ganz vereinzelt mit Flöckchen durchsetzt.

##### 2. Die Flagellaten und Dinoflagellaten.

Bezeichnend für den Kl. Lubowsee ist das Fehlen von *Ceratium hirundinella*, wofür aber andere Peridineen an dessen Platz treten: *Peridinium cinctum*, *Glenodinium viride*, *G. neglectum*, *G. uliginosum*, *Gymnodinium helveticum* und *Gymnodinium spec.* *Peridinium cinctum* hebt sich im August hervor, während die anderen Formen nur vereinzelt auftauchen. *Gymnodinium spec.* zeichnet deutlich ein Frühjahrsaspekt der Gesellschaft, der auch quantitativ mit ca. 500/ccm zum Ausdruck kommt.

Von den übrigen Flagellaten zeichnen sich *Dinobryon pediforme*, *D. bavaricum* und *Cryptomonas erosa* aus. *Cryptomonas* ist recht regelmäßig und zeigt höhere Individuenzahl im Herbst und Winter. *Dinobryon bavaricum* hat eine Saisonentfaltung im Mai mit 50 Kolonien und nochmals Ende Juli mit 25.

##### 3. Die Diatomeen.

*Tabellaria flocculosa* wird nur vereinzelt aus den Ufergesellschaften in das Plankton getrieben. *Nitzschia* kommt ebenfalls nur im Plankton vereinzelt vor. Der planktogene Detritus besteht meist aus *Sphagnum*-Blättern in verschiedenen Graden der Zersetzung. Die häufigen und bezeichnenden Blaualgenscheidenklumpen stammen aus der bereits beschriebenen *Phormidium-ambiguum*-Zone.

##### 4. Die Grünalgen.

Die Desmidiaceen beherrschen durch ihr massenhaftes Auftreten das Plankton. An erster Stelle stehen *Cosmarium depressum*, *Staurastrum brachiatum*, *St. cuspidatum*, *Arthrodesmus incus* und die sehr kleinen *Cosmarium bioculatum* und *pseudobirenum*; *Cosmarium depressum* ist besonders im Herbst und Winter am häufigsten (über 100 pro ccm). Ebenso verhält sich *Staurastrum brachiatum*, das aber eine weit höhere Frequenz von 2000 im April erreicht; zum Herbst nimmt diese Form dann ab. Zur Zeit der Hochproduktion z. B. von *St. brachiatum* lagern sich bei ruhigen Windverhältnissen am sandigen Ufer die Desmidiaceen in einer deutlich wahrnehmbaren Schicht ab. Der helle Sand erscheint dann mit einer fahlgrünen Schicht überzogen, die sich bei der mikroskopischen Analyse als eine Anhäufung der Plankter entpuppte.

1. 11. 37 Kl. Lubowsee. Nordufer, auf Sand, Wassertiefe 20 cm. Standort der Sonne exponiert.

|                                  |    |                                                  |
|----------------------------------|----|--------------------------------------------------|
| <i>Staurastrum brachiatum</i>    | m  | <i>Staurastrum tetracerum</i>                    |
| <i>Cosmarium depressum</i>       | sh | <i>Ankistrodesmus falcatus</i>                   |
| Blaualgenscheiden                | m  | <i>Nephrocytium closterioides</i>                |
| <i>Cryptomonas erosa</i>         |    | <i>Tetraedron caudatum</i> v. <i>longispinum</i> |
| <i>Cylindrocapsa Brebissonii</i> |    | <i>Pediastrum duplex</i> v. <i>reticulatum</i>   |
| <i>Aphanocapsa Koordersii</i>    |    | <i>Anabaena constricta</i>                       |
| <i>Nitzschia spec.</i>           |    |                                                  |

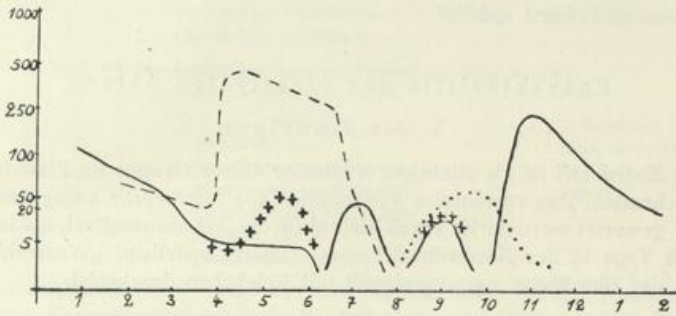


Fig. 52.

..... *Gymnodinium spec.*                      ..... *Dinobryon pediforme*  
 — *Cryptomonas erosa*                      ++++ „ *bavaricum*

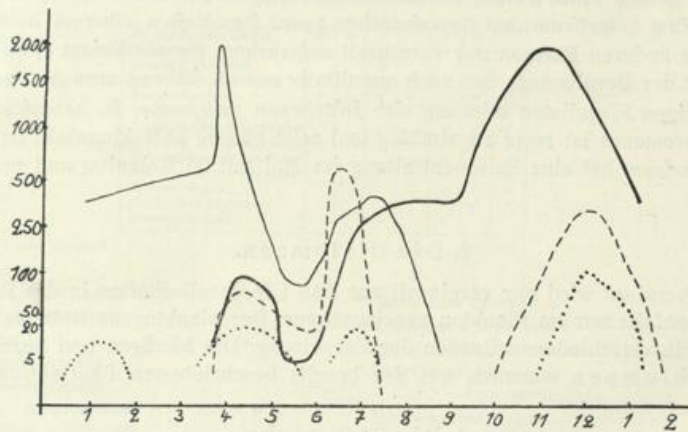


Fig. 53.

— *Arthrodesmus incus* u.                      — *Staurastrum brachiatum*  
 — *Staurastrum cuspidatum*                      ..... *Cosmarium depressum*  
 - - - - *Staurastrum tetracerum* u. *paradoxum*

*Staurastrum tetracerum* und *St. paradoxum*, die in der quantitativen Erfassung zusammen behandelt worden sind, kommen besonders häufig im April bis Juni und wieder im Oktober bis Januar vor.

*Staurastrum cuspidatum* und *Arthrodesmus incus* sind im April bereits anzutreffen und werden am häufigsten im Herbst. *Arthrodesmus incus* und *St. cuspidatum* laufen in der Entwicklung zunächst



Qualitatives Netzplankton, Kl. Lubowsee Cyanophyceen.

1937

|                        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Aphanocapsa Koordersii | + | ■ | + | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Hapalosiphon int. Fad. |   |   |   |   |   | • | •  |    |    |    |
| Aphanoc. delicatiss.   |   |   |   | ■ |   |   |    |    |    |    |
| " elachista            |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Chroococcus limneticus |   |   |   | • |   |   |    |    |    |    |
| Coelosph. NÄgl.        |   |   |   |   |   |   |    | •  |    |    |
| Microcystis aeurginosa |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Oscillatoria splendida |   |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |
| Anabaena constricta    |   |   |   |   |   | + |    |    |    | ■  |
| Merismopedia glauca    |   |   |   | • |   |   |    | •  |    |    |
| Achromatium oxaliferum |   |   |   |   |   | + |    |    |    |    |

Tab. 92 a

Flagellaten u. Dinoflagellaten.

1937

|                        | 4 | 5 | 6 | 7 | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------------------|---|---|---|---|----|---|----|----|----|----|
| Peridinium cinctum     | ■ | ■ |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Glenodinium foliaceum  |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| " viride               |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| " neglectum            |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| " uliginosum           |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Gymnodinium helveticum |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| " spec.                |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Trachelomonas horrida  |   |   |   |   |    | + |    |    |    | •  |
| " volvocina            |   |   |   |   | +  |   |    |    |    |    |
| " hispida              |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Cryptomonas erosa      |   |   |   |   | +  |   | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Dinobryon pediforme    |   |   |   |   | ++ |   | ■  | ■  |    |    |
| " bavaricum            |   |   |   |   | ++ |   | ■  | ■  |    |    |
| Mallomonas caudata     |   |   |   |   |    | + |    |    |    |    |
| Phacus pleuronectis    |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Synura uvella          |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Euglena acus           |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| " proxima              |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Uroglenopsis americana |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |
| Uroglena volvox        |   |   |   |   |    |   |    |    |    | ■  |

Tab. 92 b.

Qualitatives Netzplankton, Kl. Lubowsee. Diatomeen.

1937

|                                               | 4                       | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| Tabellaria flocculosa                         | +                       |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |
| Nitzschia                                     | +                       |   |   |   | + | ■ |    |    |    | ■  |
| Fragillariabänder                             | meist abgestorben in De |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Achnanthes brevipes                           |                         |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |
| Pinus-Pollen in allen Planktonfängen vorhande |                         |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Moosblätter( Sphagnum)                        |                         |   |   |   |   |   |    |    |    | ■  |
| Klumpige Aggregate                            | von Blaualgenscheid     |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
| Zoologisches Plankton                         | aus Asplanchnia, Naup   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |
|                                               | rien.                   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |

Tab. 93.

W. Pan

leicht.  
zufal-

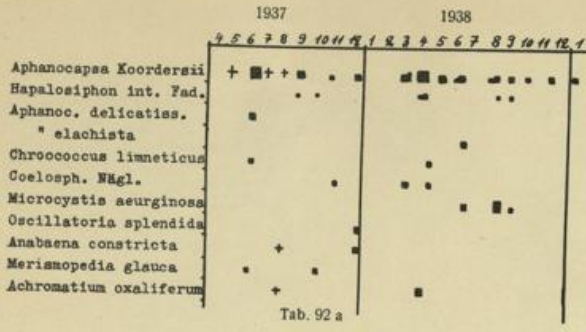
onauf-  
edi-  
ella

pro-

sind

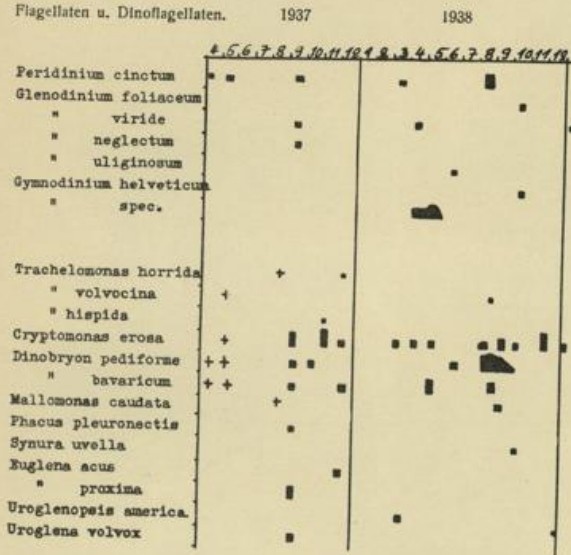
um  
ten  
als

Qualitatives Netzplankton, Kl. Lubowsee Cyanophyceen.



Tab. 92 a

Flagellaten u. Dinoflagellaten.



Tab. 92 b

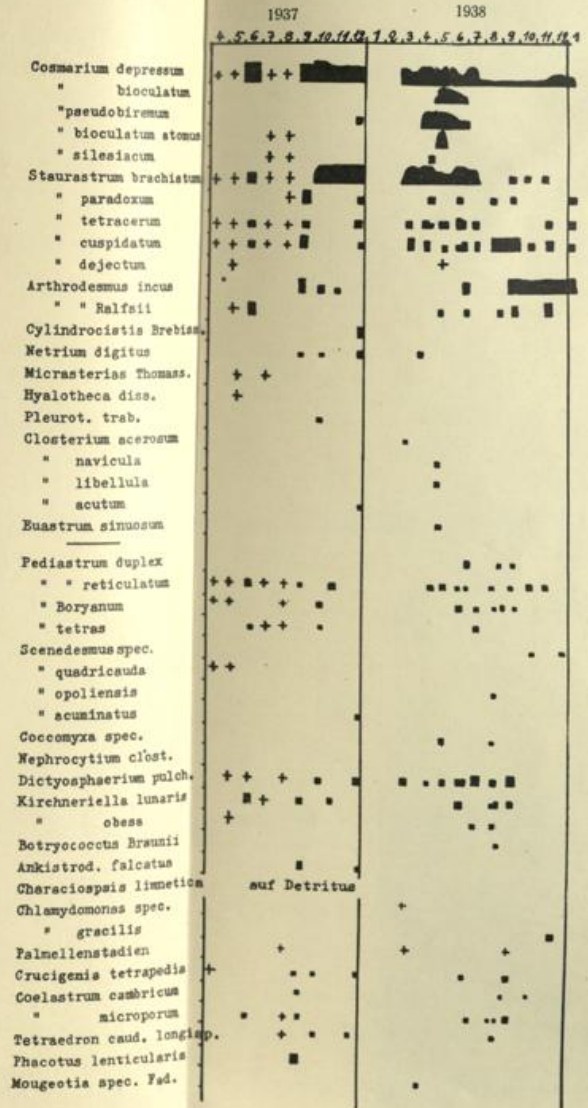
Qualitatives Netzplankton, Kl. Lubowsee. Diatomeen.



Tab. 93.

Zoologisches Plankton aus Asplanchnia, Nauplien, Cyclops, wenig Rotatorien.

Qualitatives Netzplankton, Kl. Lubowsee (Zygnemales).

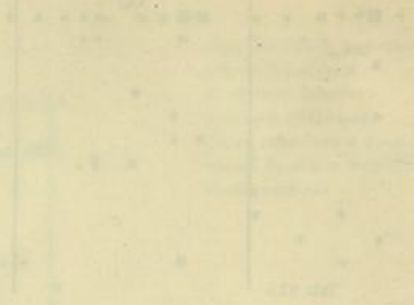


Tab. 94.

1.1

bel  
nu  
am

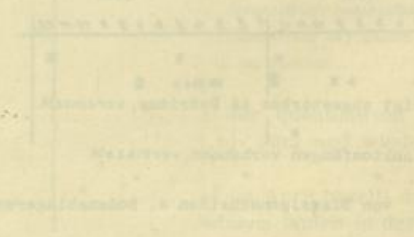
THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE RATE OF REACTION



THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE EQUILIBRIUM POSITION



THE EFFECT OF TEMPERATURE ON THE ACTIVITY OF A CATALYST



parallel; *Staurastrum* fällt dann aber ab, während *Arthrodesmus* im November bis zu 2000 erreicht. Auch hier konnte wieder beobachtet werden, daß bei ruhigem Wetter bei einer solchen Massenfaltung am sandigen Ufer der Nordseite sich eine fahlgrüne Schicht ablagerte.

|           |                                                         |                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 3. 1. 38  | Auf Sand („Badestelle“) dünne Packung von Desmidiaceen. |                                    |
|           | <i>Arthrodesmus incus</i> m                             | <i>Gymnodinium spec.</i>           |
|           | „ <i>incus</i> v. <i>Ralfsii</i>                        | <i>Synura uvella</i>               |
|           | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>                       | <i>Euglena proxima</i>             |
|           | <i>Penium polymorphum</i>                               | <i>Chlamydomonas spec.</i>         |
|           | <i>Closterium acutum</i>                                | „ <i>penium</i>                    |
|           | <i>Cosmarium subarctoum</i>                             | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>  |
|           | „ „ f. <i>minor</i>                                     | <i>Nephrocyclium closterioides</i> |
|           | <i>Staurastrum tetracerum</i>                           | <i>Pandorina morum</i>             |
|           | „ <i>paradoxum</i>                                      | <i>Synedra spec.</i>               |
|           | „ <i>cuspidatum</i>                                     | <i>Peridinium cinctum</i>          |
|           | <i>Sphaeroszoma granulatum</i>                          |                                    |
| 1. 12. 38 | Kl. Lubowsee. Nordufer, auf Sand. Wassertiefe 20 cm.    |                                    |
|           | <i>Arthrodesmus incus</i>                               | <i>Gymnodinium viride</i>          |
|           | <i>Staurastrum cuspidatum</i>                           | <i>Carleria globosa</i>            |
|           | <i>Cryptomonas erosa</i>                                | <i>Chlamydomonas spec.</i>         |
|           | <i>Cylindrocystis Brebissonii</i>                       | „ <i>minima</i>                    |
|           | <i>Closterium acutum</i>                                | <i>Ankistrodesmus falcatus</i>     |
|           | <i>Netrium digitus</i>                                  | <i>Nephrocyclium closterioides</i> |
|           | <i>Scenedesmus quadricauda</i>                          | <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>  |
|           | <i>Staurastrum brachiatum</i>                           | <i>Pandorina morum</i>             |
|           | <i>Arthrodesmus incus</i> v. <i>Ralfsii</i>             | <i>Nitzschia spec.</i>             |
|           | <i>Euglena proxima</i>                                  | <i>Tabellaria flocculosa</i>       |
|           | <i>Gymnodinium fuscum</i>                               |                                    |

Die sehr kleinen Cosmarien *bioculatum*, *bioculatum* v. *atumus*, *pseudobirenum* sind in den Monaten April bis Juni massenhaft beobachtet worden (zeitweilig bis zu 53000/ccm). Die restlichen aufgezählten Formen der Desmidiaceen kommen nur vereinzelt vor. Die Protococcales sind nur mit *Pediastrum duplex* v. *reticulatum*, *P. Boryanum* und *Dictyosphaerium* regelmäßig vertreten. *Kirchneriella lunaris* und *Coelastrum microporum* zählen schon zu den zerstreuten Formen.

#### Die Schichtung der Phytoplanktongesellschaft.

Bei der geringen Wassertiefe von 3 m trat eine wesentliche Makroschichtung nicht auf. In den Stichproben hat sich meist nur eine minimale Schichtung ergeben, wie es einige Beispiele veranschaulichen mögen.

Schichtungsverhältnisse am 6. 4. 38.

Die Temperaturschichtung ist durch heftige Winde kurz zuvor aufgehoben worden; die Sauerstoffverhältnisse sind ausgeglichen.

|                |      |      |
|----------------|------|------|
| m              | 0    | 3    |
| T <sub>w</sub> | 7,0° | 7,1° |
| pH             | 5,9  | 5,9  |

Eine deutliche pH-Schichtung ist im Kl. Lubowsee nie beobachtet worden.

Die Formen *Staurastrum brachiatum*, *Cryptomonas erosa*, *Cosmarium depressum*, *St. tetracerum* und *St. paradoxum* sind so gut wie nicht geschichtet (s. d. Tab.); es läßt sich eine geringe Abnahme nach der Tiefe zu erkennen, dagegen findet sich *Dinobryon bavaricum* nur in den oberen Schichten. *Gymnodinium spec.* ist auch in 3 m Tiefe zahlreicher als die anderen Formen, ist aber doch an der Oberfläche am häufigsten (450).

Schichtungsverhältnisse am 10. 5. 38.

Beginn der Temperaturschichtung.

Sauerstoff nicht geschichtet.

|                | 0     | 1     | 3     |
|----------------|-------|-------|-------|
| T <sub>w</sub> | 12,1° | 12,0° | 10,6° |
| O <sub>2</sub> | 10,3  | 10,3  | 10,2  |
| pH             | 6,0   | 6,0   | 6,0   |

Im Gegensatz zum vorigen Beispiel ist hier *Gymnodinium spec.* in der Tiefe am häufigsten (522), dagegen an der Oberfläche etwas geringer vorhanden (386). *Staurastrum brachiatum* ist, schwach angedeutet, in 1 m Tiefe am häufigsten; ähnliches gilt für *St. tetracerum* mit *St. paradoxum*. Daß in 1 m Tiefe die Organismen am dichtesten waren, wie es das allgemeine Schichtungsbild zeigt, trifft ganz besonders für *Dinobryon bavaricum* zu (50, 214, 63).

Schichtungsverhältnisse am 14. 6. 38.

|                | 0     | 1     | 2     | 3     |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| T <sub>w</sub> | 19,4° | 19,2° | 18,6° | 16,0° |
| O <sub>2</sub> | 8,3   | 8,6   | 7,1   | 0,0   |
| pH             | 6,2   | 6,0   | 6,0   | 6,0   |

Am 14. 6. waren alle Formen geschichtet, und zwar hatten sie alle an der Oberfläche die höchsten Dichten aufzuweisen, während sie nach der Tiefe zu abnahmen.

Tab. 95.

Einige Beispiele der Schichtung.

|                                                               | 6. April |     | 10. Mai |     |     | 14. Juni |     |   |
|---------------------------------------------------------------|----------|-----|---------|-----|-----|----------|-----|---|
|                                                               | 0        | 3   | 0       | 1   | 3   | 0        | 2   | 3 |
| <i>Staurastrum brachiatum</i>                                 | 960      | 923 | 88      | 110 | 99  | 308      | 261 | — |
| <i>Cryptomonas erosa</i>                                      | 5        | 4   |         |     |     |          |     |   |
| <i>Cosmarium depressum</i>                                    | 20       | 38  | 8       | 2   | 6   |          |     |   |
| <i>Gymnodinium spec.</i>                                      | 445      | 295 | 386     | 388 | 522 | 292      | 45  | — |
| <i>Staurastrum tetracerum</i> u. <i>paradoxum</i>             | 70       | 50  | 26      | 34  | 21  | 608      | 473 | — |
| <i>Staurastrum cuspidatum</i><br>u. <i>Arthrodesmus incus</i> | 90       | 9   | 4       | 0   | 0   | 24       | 0   | — |
| <i>Dinobryon pediforme</i>                                    |          |     |         |     |     | 12       | 1   | — |
| „ <i>bavaricum</i>                                            | 5        | 0   | 50      | 214 | 63  |          |     |   |

5. Zusammenfassung.

Im Kl. Lubowsee besteht die Gesellschaft vorwiegend aus Desmidiaceen; die Hauptvertreter sind:

*Cosmarium depressum*  
*Staurastrum brachiatum*  
 ( „ *cuspidatum* )  
 (*Arthrodesmus incus*).

Aus der Reihe der Protococcales sind nur *Pediastrum Boryanum* v. *reticulatum* und *Dictyosphaerium pulchellum* relativ häufig. Von den Blaualgen und Diatomeen ist nur *Aphanocapsa* erwähnenswert. Flagellaten sind spärlich, *Ceratium* fehlt!

Das Gesellschaftsgefüge ist hier recht labil! Die Hauptformen sind weder regelmäßig vorhanden noch zeigen sie während zweier Jahre einen erkennbaren Rhythmus, denn es werden *Cosmarium depressum* und *St. brachiatum* mit *St. cuspidatum* und *Arthrodesmus incus* miteinander vertauscht. Es läßt sich nicht voraussehen, wie die Entwicklung weitergehen wird; einige Formen

zeigen Saisonvorkommen, z. B. die kleinen Cosmarien: *bioculatum*, *bioculatum* v. *atomus*, *pseudobirenum*. Oder: *Dinobryon pediforme*, *Peridinium cinctum*, *Gymnodinium*; aber sie sind keinesfalls so überzeugend wie in den anderen Seen (1937 negativ, 1938 positiv). Ein recht steter Vertreter ist *Cryptomonas erosa*.

Graphische Darstellung der Saisonfolgen für 1938.

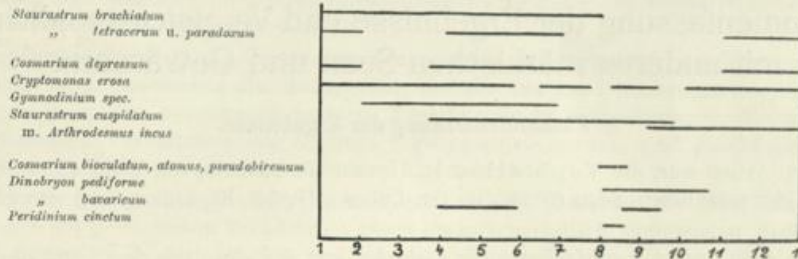


Fig. 54.

Es ergibt sich also ein Gesellschaftsbild mit starken Unregelmäßigkeiten, was auch noch durch das sporadische Vorkommen von *Microcystis* unterstrichen wird. Es kann in diesem Fall nicht von der Aspektfolge einer Gesellschaft gesprochen werden, da das nächste stabile Entwicklungsstadium des Sees (ein dystrophes Gewässer) noch nicht erreicht ist.

## VI. Zusammenfassung der Ergebnisse und Vergleichsmöglichkeiten mit anderen märkischen Seen und Gewässern.

### A. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Das Ziel der Arbeit war, die Vegetation in ihren Grundzügen, unter Hervorhebung der Algen, von vier märkischen Seen (Grimnitz-, Gr. Lubow-, Dövin-, Kl. Lubow-See) vergleichend darzustellen.
2. Bei der Darlegung der Umweltfaktoren des Gebietes und der einzelnen Seen sind die biologischen, morphometrischen und chemischen Verhältnisse, die für die Vegetation von einschneidender Bedeutung sind, besonders herausgearbeitet worden. Ihre Ergebnisse sind auf S. 31 in der Tabelle zusammengefaßt.
3. Die Vegetation der Seen ist nach Gesellschaften und Beständen analysiert. Dabei wurde die maßgebliche Beeinflussung einer Gesellschaft durch Wind, Beschattung, Tiefe und Untergrund an verschiedenen Uferstellen eines Sees betont. Es wird u. a. von einem Assoziationsprofil und dessen Mächtigkeit gesprochen.
4. Bei der Analyse einer Gesellschaft wird die methodische Trennung zwischen den Makro- und Mikrophyten vorgenommen, um damit eine für die Algen unbedingt erforderliche, bis ins einzelne vordringende Diagnose zu ermöglichen. Erst dann wird die Synthese der beiden Gruppen zu einer Assoziation mit der „zugehörigen Algengesellschaft“ durchgeführt. Zugleich werden bei dieser Gelegenheit (s. S. 46) die Unterschiede zwischen einer „echten Algengesellschaft“ und einer „zugehörigen Algengesellschaft“ an Hand von einigen Beispielen auseinandergesetzt.
5. Das Phytoplankton eines Sees wird als eine Gesellschaft betrachtet, deren Name die Gesamtartenliste in quantitativer und qualitativer Darstellung im Jahresverlauf ist. Aus ihrem entwicklungsgeschichtlichen Bilde, sowie dem Entwicklungsstadium des Sees (Chemie, Geologie, Flora) erfolgt die Beurteilung und Gliederung in Aspekten oder Gesellschaften.
6. Um den See möglichst in seiner einheitlichen Physiognomie erscheinen zu lassen, denn er stellt ja eine festumrissene Lebensgemeinschaft dar, wurde die Gliederung nach den vier genannten Seen vorgenommen. Bei einer solchen Darstellungsweise sind die Gesellschaften gleichzeitig für eine unterschiedliche Seencharakteristik verwendet worden. Es ergab sich dabei folgendes:
7. **Der Grimnitzsee.** Ein eutrophes, großes Flachgewässer, windexponiert. Schwimmblattgesellschaften sind stark unterdrückt, es fehlen auch die Algen als Begleiter. Weit ausgedehnte *Phragmiteten*, die reichlich mit Algen ausgestattet sind. Die Entwicklungsgeschichte dieser „zugehörigen Algengesellschaft“ ist im Jahresverlauf eingehend dargestellt worden. Es haben sich eine Reihe von Aspektfolgen feststellen lassen, deren einzelne Stadien das *Phragmitetum* zu verschiedenen Jahreszeiten auszeichnen.  
Die Phytoplanktongesellschaft zeigt deutlich eine Aspektfolge im Jahresverlauf; ihre Hauptformen sind *Microcystis* und *Asterionella*.

8. **Gr. Lubowsee.** Ein eutrophes Flachgewässer im höchsten Stadium der Verlandung (Weiher). *Alnetum*, *Phragmitetum* und *Nupharetum* sind in bevorzugter Ausbildung vorhanden. Die Erlen-gesellschaft zeichnet sich durch zahlreiche Wasserstellen mit „zugehörigen Algengesellschaften“ aus. Das *Phragmitetum* ist mit Verlandern durchwuchert, so daß kein Platz für die Entfaltung der Grünalgen bleibt. Aber um so reicher ist das *Nupharetum* mit Mikrophyten ausgestattet. Von dieser Algengesellschaft ist die Entwicklungsgeschichte im Jahresverlauf analysiert worden. Die dem Grimnitzsee sehr ähnliche Phytoplanktongesellschaft wird durch das *Nupharetum* bereits stark eingeengt und deutet auf eine Sukzession hin.
9. **Der Neue Graben.** Er stellt die Verbindung her zwischen dem Grimnitz- und dem Großen Lubowsee und schafft damit gleichzeitig die ökologischen und floristischen Beziehungen der beiden Seen, die an einigen Beispielen vorgetragen wurden. Einschneidende Veränderungen, die zeitweilig durch die wechselnden Verhältnisse des Grabens hervorgerufen werden, sind gleichfalls an Beispielen erläutert worden (Phytoplankton und andere Algenbestände).
10. **Der Dovinsee.** Dieser eutrophe See, den man nach seinem Charakter als „tief“ ansprechen kann, erhält durch die geologischen Verhältnisse einen etwas schematisch anmutenden Vegetationsaufbau, der sich besonders in der scharfen und schmalen Zonierung der Gesellschaften ausdrückt. Das *Phragmitetum* und das *Nupharetum* konnten hier durch keine nennenswerten Grünalgenbestände differenziert werden; desto reicher werden sie aber durch die Diatomeen ersetzt. Die Phytoplanktongesellschaft zeichnet sich ebenfalls durch das Vorherrschen der Diatomeen aus (*Synedra*, *Melosira*, *Asterionella*), wobei die Blaualgen, besonders die *microcystis*-artigen Formen, ihre bezeichnende Note verlieren (*Oscillatoria Redekei*). Die damit feststellbaren unterschiedlichen chemischen Zusammenhänge wie: Sulfate ↔ Kaliumpermanganat-Verbrauch ↔ Sauerstoff ↔ Diatomeen ↔ Schizophyceen ↔ Peridineen werden vergleichend mit ähnlichen Befunden anderer märkischer Seen an Hand einer graphischen Darstellung besprochen.
11. **Der kleine Lubowsee.** Die äußerst ärmliche Vegetation des Sees (oligotroph ↔ dystroph) repräsentiert sich in meist kümmerlichen Pflanzenbeständen. Es finden sich Gemische eutropher und dystropher Pflanzenvereine. Die Entwicklung des Sees neigt zu einem Gewässer mit *Sphagneten*, die sich schon an einigen Uferstellen melden und z. T. erkennbare Fortschritte erzielt haben. Die „zugehörigen Algengesellschaften“ der verschiedenen Bestände stellen, mit nur wenigen Ausnahmen, höchst monotone Organismengesellschaften dar. Die Phytoplanktongesellschaft bestätigt mit ihrem Desmidiaceenreichtum ein Gewässer mit ärmlichen Elektrolytverhältnissen bei mittlerer Azidität. Protococcales und andere Chlorophyceen sind zerstreut, Blaualgen und Diatomeen sind verschwindend gering. Da eine Aufeinanderfolge von Aspekten nicht deutlich in Erscheinung trat, ist hier mit einer Gesellschaftsfolge zu rechnen. Dieses würde ja auch dem ganzen Seetypus entsprechen.
12. In den vier Seen sind eine Anzahl bezeichnender Organismen gefunden worden: *Batrachospermum Dillenii*, *Leptobasis geosingense*, *Coscinodiscus Rothii* var. *subsalsa*, *Attheya Zachariasi*, *Rhizosolenia longiseta*, *Centronella Reichelti*, *Vaucheria dichotoma*. Die *Vaucheria* wurde steril in Kultur genommen, um sie mit positivem Ergebnis zur Fruktifikation zu bringen (vgl. die floristischen Notizen).

#### B. Vergleichsmöglichkeiten mit anderen märkischen Seen und Gewässern.

Anfangs habe ich darauf hingewiesen, daß grundlegende und mehr umfassende Gesamtdarstellungen von märkischen Seen so gut wie nicht vorhanden sind. Es gibt kaum eine Arbeit, deren Zielsetzung es ist, einige Seen in ihren floristischen Grundzügen nach einer moderneren Methodik vergleichend zu erfassen. Bestenfalls lassen sich, wie schon eingangs betont, die Darstellungen vom Diebelsee bei Joachimsthal (HUECK und KRIEGER) und die vom Dämeritz-



Flaken- und Kalksee (SCHWENG) wegen ihrer umfassenderen und mehr biologisch-ökologischen Darstellungsweise an die Seite dieser Arbeit stellen. Dabei steht die Gemeinschaftsarbeit vom Naturschutzgebiet Diebelsee recht isoliert, denn es werden zur selben Zeit keine anderen Gewässer vergleichend betrachtet, was ja auch für eine wissenschaftliche Beschreibung eines Naturschutzgebietes nicht erwartet werden kann. Aber auch sonst läßt sich der Diebelsee mit dem Kl. Lubowsee, der hier höchstens in Frage kommt, nicht recht vergleichen, weil beide Seen sich in ganz verschiedenen Entwicklungsstadien befinden: Der Diebelsee ist ein typisches dystrophes Gewässer mit ausgedehnten klassischen Vegetationseinheiten, der Kl. Lubowsee dagegen befindet sich erst in einer beginnenden Dystrophierung, dessen Endstadium dem Diebelsee später vielleicht einmal ähnlich sein kann.

Die Arbeit von SCHWENG über die produktionsbiologischen Verhältnisse vom Dämeritz-, Flaken- und Kalksee ist eine mustergültige Gesamtdarstellung verschiedener Seen. Aber auch diese Gewässer lassen sich nicht recht zu einem Vergleich heranziehen, da sie in erster Linie eine fischereibiologisch-zoologische Würdigung erfahren haben. Ferner handelt es sich um ausgesprochene Flußseen mit Schiffsverkehr, so daß schon aus diesen Gründen die genannten Gewässer sich einem ganz anderen Seetypus einordnen und zu den vier Seen dieser Arbeit im Gegensatz stehen (vgl. S. 1). Auf einige Ergebnisse dieser Flußseen ist indes Bezug genommen worden (s. S. 111).

Ferner liegen unzählige Arbeiten vor von märkischen Seen, die aber immer ein scharf umgrenztes Teilgebiet zum Gegenstand der Betrachtung haben (z. B. BUSSE, Phytoplankton des Sakrower Sees; KRIEGER, Flußplankton der Havel; BETHGE, Havelplankton; NÖTHLICH, Hydrographie der Grunewaldseen; MARSSON, Plankton in den Seen der Umgebung Berlins, usw.). Dabei wird naturgemäß die Behandlung der Einzelfragen so speziell vorgenommen, daß auf eine umfassendere Gesamtdarstellung verzichtet wird.

Außer solchen größeren, planmäßigen speziellen Arbeiten finden sich überall ältere, zerstreute, versteckte, oft zusammenhanglose Referate, Notizen und Einzeldaten in allen möglichen Veröffentlichungen, die heute für ordentliche Vergleiche noch weniger verwendbar sind (z. B. KRIEGER, Prößnicksee — Fossile Algen; LEMMERMANN, Brandenburgische Algen-Planktonlisten vom Müggelsee; KOLKWITZ und ULBRICH, Plagefenn — ältere Darstellung; KOLKWITZ, Plankton vom Lietzensee; HENNINGS, Algenflora vom Müggelsee; EFFENBERGER, Der grüne Saum des Uckersees; und viele ähnliche Beispiele könnten weiter aufgezählt werden).

Aus allen solchen Ergebnissen — sie sind in großer Fülle z. T. zerstreut und getarnt auffindbar — könnte man an Hand einer Literaturarbeit von verschiedenen Seen der Mark Brandenburg Gesamtdarstellungen anfertigen. Die wertvolle Arbeit würde allerdings unübersehbare Ausmaße an Zeit und Umfang annehmen. Eine solche gründliche Zusammenfassung aller bisherigen Untersuchungsergebnisse der märkischen Seen wäre sehr wünschenswert. Aber die so gewonnenen Grundlagen müßten bei evtl. Vergleichen trotzdem äußerst kritisch betrachtet werden, denn, bildlich gesprochen, tragen solche Gesamtbilder einen stark mosaikartigen Charakter. Es wird ja jeder Stein im Mosaik von verschiedenen Untersuchern, zu verschiedenen Zeiten und meist mit unterschiedlichen Methoden und Auffassungen geformt. Es muß bei solchen Zusammenstellungen unbedingt berücksichtigt werden, daß ein so entstandenes Gesamtbild sich durch eine gewisse Brüchigkeit und Lückenhaftigkeit auszeichnen wird, im Gegensatz zu den Ergebnissen, die von vorne herein durch eine zielbewußte, einheitliche und im Zusammenhange durchgeführte Arbeit gewonnen worden sind.

So mag diese Arbeit einen bescheidenen Anfang zur Ausfüllung einer fühlbar gewordenen Lücke darstellen, und gleichzeitig soll sie auf die Notwendigkeit einer vergleichenden Seenforschung in unserer gewässerreichen Mark Brandenburg aufmerksam machen.

## VII. Gesamtartenliste und einige floristische Notizen.

### A. Gesamtartenliste der in dieser Arbeit aufgeführten Pflanzen.

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                          |
|--------------|-----------------|----------|------------------|------------------------------------------|
| +            | +               | +        | —                | Polypodiaceae.                           |
| —            | +               | —        | —                | <i>Aspidium thelypteris</i> ROTH         |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>spinulosum</i> SWARTZ               |
|              |                 |          |                  | „ <i>crisatum</i> SWARTZ                 |
|              |                 |          |                  | Equisetaceae.                            |
| —            | —               | +        | —                | <i>Equisetum palustre</i> L.             |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>limosum</i> L.                      |
|              |                 |          |                  | Lycopodiaceae.                           |
| —            | +               | —        | —                | <i>Lycopodium annotinum</i> L.           |
|              |                 |          |                  | Pinaceae.                                |
| —            | —               | —        | +                | <i>Picea excelsa</i> (LMK.) LK.          |
| +            | +               | +        | +                | <i>Pinus silvestris</i> L.               |
| —            | +               | —        | —                | <i>Juniperus communis</i> L.             |
|              |                 |          |                  | Typhaceae.                               |
| +            | +               | +        | +                | <i>Typha latifolia</i> L.                |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>angustifolia</i> L.                 |
|              |                 |          |                  | Sparganiaceae.                           |
| +            | +               | +        | —                | <i>Sparganium ramosum</i> HUDSON         |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>minimum</i> FRIES                   |
|              |                 |          |                  | Potamogetonaceae.                        |
| +            | +               | +        | +                | <i>Potamogeton natans</i> L.             |
| +            | +               | +        | —                | „ <i>lucens</i> L.                       |
| +            | —               | +        | —                | „ <i>perfoliatus</i> L.                  |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>crispus</i> L.                      |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>acutifolius</i> LK.                 |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>pectinatus</i> L.                   |
|              |                 |          |                  | Najadaceae.                              |
| —            | —               | +        | —                | <i>Najas marina</i> L.                   |
|              |                 |          |                  | Scheuchzeriaceae.                        |
| —            | —               | —        | +                | <i>Scheuchzeria palustris</i> L.         |
|              |                 |          |                  | Alismataceae.                            |
| +            | —               | —        | —                | <i>Alisma plantago</i> L.                |
| +            | —               | —        | —                | <i>Sagittaria sagittifolia</i> L.        |
|              |                 |          |                  | Butomaceae.                              |
| +            | —               | —        | —                | <i>Butomus umbellatus</i> L.             |
|              |                 |          |                  | Hydrocharitaceae.                        |
| +            | +               | +        | —                | <i>Elodea canadensis</i> R. u. MCHX.     |
| +            | +               | —        | —                | <i>Stratiotes aloides</i> L.             |
| +            | +               | —        | —                | <i>Hydrocharis morsus ranae</i> L.       |
|              |                 |          |                  | Cyperaceae.                              |
| +            | +               | —        | —                | <i>Heleocharis palustris</i> (L.) R. BR. |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>uniglumis</i> (L.) SCHULT.          |
| +            | +               | +        | +                | <i>Eriophorum vaginatum</i> L.           |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>alpinum</i> L.                      |
| +            | +               | +        | +                | „ <i>polystachium</i> L.                 |
| —            | —               | —        | +                | <i>Rhynchospora alba</i> VAHL.           |
| —            | +               | —        | —                | <i>Carex paniculata</i> L.               |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>paradoxa</i> WILLD.                 |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                      |
|--------------|-----------------|----------|------------------|------------------------------------------------------|
| —            | —               | —        | +                | <i>Carex stellulata</i> GOOD.                        |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>elongata</i> L.                                 |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>pilulifera</i> L.                               |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>limosa</i> L.                                   |
| —            | +               | +        | —                | „ <i>flava</i> L.                                    |
| +            | +               | +        | —                | „ <i>Pseudo-Cyperus</i> L.                           |
| —            | +               | +        | —                | „ <i>vesicaria</i> L.                                |
| +            | —               | +        | —                | „ <i>acutiformis</i> EHRH.                           |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>hirta</i> L.                                    |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>culpina</i> L.                                  |
|              |                 |          |                  | Gramineae.                                           |
| +            | +               | +        | —                | <i>Phragmites communis</i> TRIN.                     |
| —            | —               | —        | +                | <i>Molinia coerulea</i> (L.) MOENCH                  |
| +            | +               | +        | —                | <i>Glyceria aquatica</i> WILNBOG.                    |
| —            | —               | —        | +                | <i>Festuca elatior</i> L.                            |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>rubra</i> L.                                    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>ovina</i> L.                                    |
| —            | —               | +        | —                | <i>Brachypodium silvaticum</i> (HUDS.) R. u. SCHULT. |
| —            | —               | +        | —                | <i>Poa nemoralis</i> L.                              |
| +            | +               | —        | +                | „ <i>pratensis</i> L.                                |
| +            | +               | +        | +                | <i>Briza media</i> L.                                |
| —            | —               | —        | +                | <i>Cynosurus cristatus</i> L.                        |
| —            | —               | +        | —                | <i>Deschampsia caespitosa</i> PB.                    |
| —            | —               | —        | +                | <i>Weingaertneria canescens</i> (L.) BERNH.          |
| +            | —               | —        | —                | <i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) M. u. KOCH         |
| +            | —               | —        | +                | <i>Aira flexuosa</i> L.                              |
| +            | +               | —        | +                | <i>Holcus lanatus</i> L.                             |
| —            | —               | +        | —                | <i>Phleum pratensis</i> L.                           |
| —            | —               | —        | +                | <i>Calamagrostis epigeios</i> ROTH                   |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>lanceolata</i> ROTH                             |
| +            | +               | —        | +                | <i>Agrostis vulgaris</i> WITH.                       |
| —            | +               | —        | —                | <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.                      |
| +            | —               | —        | —                | <i>Phalaris arundinacea</i> L.                       |
| —            | —               | —        | +                | <i>Bromus inermis</i> LEYSS.                         |
|              |                 |          |                  | Araceae.                                             |
| +            | +               | +        | —                | <i>Acorus Calamus</i> L.                             |
| +            | —               | —        | —                | <i>Calla palustris</i> L.                            |
|              |                 |          |                  | Lemnaceae.                                           |
| +            | —               | —        | —                | <i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) SCHLEIDEN           |
| +            | +               | —        | —                | <i>Lemna trisulca</i> L.                             |
| +            | +               | +        | —                | „ <i>minor</i> L.                                    |
|              |                 |          |                  | Juncaceae.                                           |
| +            | —               | —        | —                | <i>Juncus bufonius</i> L.                            |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>effusus</i> L.                                  |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>obtusiflorus</i> EHRH.                          |
| —            | —               | +        | —                | <i>Luzula pilosa</i> (L.) WILLD.                     |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>campestris</i> (L.) DC.                         |
|              |                 |          |                  | Iridaceae.                                           |
| +            | —               | +        | +                | <i>Iris Pseud-Acorus</i> L.                          |
|              |                 |          |                  | Orchidaceae.                                         |
| —            | +               | —        | —                | <i>Liparis Loeselii</i> (L.) RICH.                   |
| —            | —               | +        | —                | <i>Listera ovata</i> (L.) R. BR.                     |

| Grimnitz-see      | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                   |
|-------------------|-----------------|----------|------------------|---------------------------------------------------|
| —                 | +               | +        | —                | <i>Epipactis palustris</i> CRTZ.                  |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Orchis Rivini</i> GOUAN                        |
| —                 | —               | +        | —                | „ <i>maculata</i> L.                              |
| +                 | +               | +        | —                | „ <i>latifolia</i> L.                             |
| Salicaceae.       |                 |          |                  |                                                   |
| —                 | —               | —        | +                | <i>Populus tremula</i> L.                         |
| +                 | +               | +        | +                | <i>Salix aurita</i> L.                            |
| —                 | —               | +        | —                | „ <i>repens</i> L. ( <i>argentea</i> SMITH)       |
| Betulaceae.       |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | +        | +                | <i>Betula verrucosa</i> ENRH.                     |
| —                 | —               | —        | +                | „ <i>pubescens</i> ENRH.                          |
| +                 | +               | +        | +                | <i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTNER              |
| Cupuliferae.      |                 |          |                  |                                                   |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Fagus sylvatica</i> L.                         |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Quercus pedunculata</i> ENRH.                  |
| —                 | —               | —        | +                | „ <i>sessilis</i> ENRH.                           |
| Ulmaceae.         |                 |          |                  |                                                   |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Ulmus campestris</i> L.                        |
| Urticaceae.       |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | —        | —                | <i>Urtica dioica</i> L.                           |
| Polygonaceae.     |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | —        | —                | <i>Rumex Hydrolapathum</i> HUDS.                  |
| +                 | +               | +        | —                | „ <i>aquaticus</i> L.                             |
| —                 | +               | +        | +                | „ <i>Acelosa</i> L.                               |
| +                 | —               | —        | —                | <i>Polygonum amphibium</i> v. <i>notans</i> MÖNCH |
| +                 | —               | —        | —                | „ <i>Persicaria</i> L.                            |
| Caryophyllaceae.  |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | —        | —                | <i>Lychnis Flos cuculi</i> L.                     |
| —                 | —               | —        | +                | <i>Sagina procumbens</i> L.                       |
| —                 | —               | —        | +                | <i>Cerastium semidecandrum</i> L.                 |
| —                 | +               | —        | —                | <i>Stellaria Holostea</i> L.                      |
| —                 | —               | —        | +                | <i>Spergularia Morrisonii</i> BOREAU              |
| Nymphaeaceae.     |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | +        | +                | <i>Nymphaea alba</i> L.                           |
| +                 | +               | +        | —                | <i>Nuphar luteum</i> (L.) SM.                     |
| Ceratophyllaceae. |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | +               | +        | —                | <i>Ceratophyllum demersum</i> L.                  |
| Ranunculaceae.    |                 |          |                  |                                                   |
| +                 | —               | —        | —                | <i>Caltha palustris</i> L.                        |
| +                 | —               | —        | —                | <i>Ranunculus sceleratus</i> L.                   |
| +                 | —               | —        | —                | „ <i>Flammula</i> L.                              |
| +                 | —               | —        | —                | „ <i>Lingua</i> L.                                |
| +                 | +               | +        | +                | „ <i>acer</i> L.                                  |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Anemone nemorosa</i> L.                        |
| —                 | —               | +        | —                | „ <i>ranunculoides</i> L.                         |
| —                 | —               | +        | —                | <i>Hepatica triloba</i> GILBERT                   |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                         |
|--------------|-----------------|----------|------------------|-----------------------------------------|
| +            | +               | +        | —                | Cruciferae.                             |
| +            | +               | —        | +                | <i>Nasturtium amphibium</i> (L.) R. Br. |
|              |                 |          |                  | <i>Cardamine pratensis</i> L.           |
|              |                 |          |                  | Droseraceae.                            |
| —            | +               | —        | +                | <i>Drosera rotundifolia</i> L.          |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>anglica</i> HUDSON                 |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>obovata</i> M. u. K.               |
|              |                 |          |                  | Saxifragaceae                           |
| —            | +               | +        | —                | <i>Parnassia palustris</i> L.           |
|              |                 |          |                  | Rosaceae.                               |
| —            | +               | +        | +                | <i>Rubus spec.</i>                      |
| +            | +               | —        | +                | <i>Comarum palustre</i> L.              |
| +            | —               | —        | —                | <i>Potentilla argentea</i> L.           |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>procumbens</i> SIBTH.              |
| —            | +               | +        | +                | „ <i>silvestris</i> NECKER              |
| —            | +               | +        | —                | „ <i>anserina</i> L.                    |
| —            | +               | —        | —                | <i>Ulmaria pentapetala</i> GILBERT      |
| —            | +               | +        | —                | <i>Geum rivale</i> L.                   |
|              |                 |          |                  | Leguminosae.                            |
| —            | —               | —        | +                | <i>Trifolium minus</i> SM.              |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>incarnatum</i> L.                  |
| +            | —               | —        | +                | „ <i>pratense</i> L.                    |
| —            | —               | +        | —                | <i>Lotus corniculatus</i> L.            |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>uliginosus</i> SCHKUIER            |
|              |                 |          |                  | Oxalidaceae.                            |
| —            | —               | +        | —                | <i>Oxalis Acetosella</i> L.             |
|              |                 |          |                  | Euphorbiaceae.                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Euphorbia Cyparissias</i> L.         |
|              |                 |          |                  | Callitrichaceae.                        |
| +            | —               | —        | —                | <i>Callitriche vernalis</i> KÜTZING     |
|              |                 |          |                  | Rhamnaceae.                             |
| +            | +               | +        | +                | <i>Rhamnus cathartica</i> L.            |
|              |                 |          |                  | Hypericaceae.                           |
| +            | —               | —        | +                | <i>Hypericum perforatum</i> L.          |
|              |                 |          |                  | Violaceae.                              |
| —            | +               | —        | +                | <i>Viola palustris</i> L.               |
|              |                 |          |                  | Onagraceae.                             |
| +            | +               | +        | +                | <i>Epilobium parviflorum</i> SCHREB.    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>palustre</i> L.                    |
| —            | —               | +        | —                | „ <i>angustifolium</i> L.               |
|              |                 |          |                  | Halorrhagidaceae.                       |
| +            | —               | +        | —                | <i>Myriophyllum verticillatum</i> L.    |
|              |                 |          |                  | Umbelliferae.                           |
| +            | +               | +        | +                | <i>Hydrocotyle vulgaris</i> L.          |
| +            | —               | —        | —                | <i>Sium latifolium</i> L.               |
| +            | +               | —        | —                | <i>Cicuta virosa</i> L.                 |
| +            | +               | +        | +                | <i>Peucedanum palustre</i> (L.) MOENCH  |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                       |
|--------------|-----------------|----------|------------------|---------------------------------------|
| —            | —               | —        | +                | Ericaceae.                            |
| —            | —               | —        | +                | <i>Ledum palustre</i> L.              |
| —            | +               | —        | +                | <i>Andromeda polifolia</i> L.         |
| —            | +               | —        | +                | <i>Vaccinium Oxycoccus</i> L.         |
|              |                 |          |                  | „ <i>Myrtillus</i> L.                 |
|              |                 |          |                  | Primulaceae.                          |
| +            | +               | —        | +                | <i>Lysimachia vulgaris</i> L.         |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>Nummularia</i> L.                |
|              |                 |          |                  | Oleaceae.                             |
| +            | —               | +        | +                | <i>Fraxinus excelsior</i> L.          |
|              |                 |          |                  | Gentianaceae.                         |
| —            | +               | +        | +                | <i>Mentha trifoliata</i> L.           |
|              |                 |          |                  | Convolvulaceae.                       |
| +            | +               | —        | —                | <i>Convolvulus sepium</i> L.          |
|              |                 |          |                  | Borraginaceae.                        |
| +            | —               | —        | —                | <i>Symphytum officinale</i> L.        |
| +            | +               | +        | —                | <i>Myosotis palustris</i> ROTH        |
| +            | +               | +        | —                | „ <i>arenaria</i> SCHRÖD.             |
|              |                 |          |                  | Labiatae.                             |
| —            | +               | +        | —                | <i>Ajuga genevensis</i> L.            |
| +            | +               | +        | —                | <i>Mentha aquatica</i> L.             |
| +            | —               | —        | +                | <i>Lycopus europaeus</i> L.           |
| —            | —               | +        | —                | <i>Stachys palustris</i> L.           |
| +            | +               | —        | +                | <i>Galeopsis Tetrahit</i> L.          |
| —            | —               | +        | —                | <i>Brunella vulgaris</i> L.           |
| +            | +               | +        | +                | <i>Scutellaria galericulata</i> L.    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>minor</i> L.                     |
|              |                 |          |                  | Solanaceae.                           |
| +            | +               | +        | —                | <i>Solanum Dulcamara</i> L.           |
|              |                 |          |                  | Scrophulariaceae.                     |
| —            | —               | +        | —                | <i>Scrophularia nodosa</i> L.         |
| —            | —               | —        | +                | <i>Yeronica Chamaedrys</i> L.         |
| —            | —               | +        | —                | <i>Euphrasia stricta</i> HOST         |
| —            | —               | +        | —                | <i>Alectorolophus minor</i> W. u. GR. |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>major</i> RCHB.                  |
|              |                 |          |                  | Lentibulariaceae.                     |
| —            | —               | —        | +                | <i>Utricularia minor</i> L.           |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>vulgaris</i> L.                  |
|              |                 |          |                  | Plantaginaceae.                       |
| +            | —               | —        | +                | <i>Plantago major</i> L.              |
| +            | —               | +        | +                | „ <i>lanceolata</i> L.                |
|              |                 |          |                  | Rubiaceae.                            |
| —            | —               | +        | —                | <i>Asperula odorata</i> L.            |
| —            | +               | —        | +                | <i>Galium Aparine</i> L.              |
| +            | +               | +        | +                | „ <i>palustre</i> L.                  |
|              |                 |          |                  | Caprifoliaceae.                       |
| +            | —               | —        | —                | <i>Sambucus nigra</i> L.              |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                |
|--------------|-----------------|----------|------------------|------------------------------------------------|
| —            | +               | —        | —                | Valerianaceae.                                 |
| —            | +               | —        | —                | <i>Valeriana officinalis</i> L.                |
|              |                 |          |                  | „ <i>dioica</i> L.                             |
|              |                 |          |                  | Compositae.                                    |
| +            | —               | —        | —                | <i>Eupatorium cannabinum</i> L.                |
| +            | —               | —        | —                | <i>Bidens tripartita</i> L.                    |
| —            | —               | —        | +                | <i>Senecio vernalis</i> W. u. K.               |
| +            | —               | —        | —                | <i>Tussilago Farfara</i> L.                    |
| —            | —               | —        | +                | <i>Helichrysum arenarium</i> (L.) DC.          |
| +            | +               | +        | +                | <i>Cirsium palustre</i> (L.) SCOP.             |
| —            | —               | —        | +                | <i>Hieracium Pilosella</i> L.                  |
| +            | —               | —        | +                | <i>Taraxacum officinale</i> WEBER              |
|              |                 |          |                  | <b>Moose, Pilze, Flechten und Charophyten.</b> |
| —            | +               | —        | +                | <i>Aulacomium palustre</i> (L.) SCHWAEGR.      |
| —            | +               | —        | —                | <i>Climacium dendroides</i> W. et M.           |
| —            | —               | +        | —                | <i>Camptothecium nitens</i> (SCHREB.) SCHPR.   |
| —            | —               | —        | +                | <i>Ceratodon purpureus</i> (L.) BRID.          |
| —            | +               | —        | —                | <i>Drepanocladus lycopodioides</i> WARNST.     |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>Cossonii</i> SCHPR.                       |
| —            | —               | —        | +                | <i>Dicranum scoparium</i> HEDW.                |
| +            | —               | +        | —                | <i>Fontinalis antipyretica</i> L.              |
| —            | +               | —        | —                | <i>Hypnum cuspidatum</i> L.                    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>cupressiforme</i> L.                      |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>Schreberi</i> WILLD.                      |
| —            | —               | +        | —                | <i>Leucobryum glaucum</i> SCHPR.               |
| —            | —               | +        | —                | <i>Mnium cuspidatum</i> LEYSS.                 |
| —            | +               | +        | —                | „ <i>hornum</i> L.                             |
| —            | +               | —        | —                | <i>Plagiothecium denticulatum</i> BR. EUR.     |
| —            | —               | +        | —                | <i>Polytrichum formosum</i> HEDW.              |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>juniperum</i> WILLD.                      |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>commune</i> L.                            |
| —            | —               | —        | +                | <i>Plagiochila asplenioides</i> N. v. E.       |
| —            | +               | —        | —                | <i>Sphagnum Warnstorffii</i> RUSS.             |
| —            | +               | —        | +                | „ <i>recurvum</i> WARNST.                      |
| —            | +               | —        | +                | „ <i>cuspidatum</i> WARNST.                    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>cymbifolium</i> EHRH.                     |
|              |                 |          |                  | -----                                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Boletus variegatus</i> SWARTZ               |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>luteus</i> L.                             |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>badius</i> FR.                            |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>scaber</i> BULL.                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Galera hypnorum</i> SCHRANK                 |
|              |                 |          |                  | -----                                          |
| +            | —               | —        | —                | <i>Cladonia alpicornis</i> HOFFM.              |
| —            | +               | —        | —                | <i>Parmelia physodes</i> ACH.                  |
|              |                 |          |                  | -----                                          |
| +            | —               | —        | —                | <i>Chara ceratophyllea</i> WALLR.              |
| +            | —               | —        | —                | <i>Tolypellopsis stelligera</i> (BAUER) MIG.   |
|              |                 |          |                  | <b>Flagellaten und Dinoflagellaten.</b>        |
| +            | +               | —        | —                | <i>Mallomonas producta</i> IWANOFF             |
| +            | +               | +        | +                | „ <i>caudata</i> IWANOFF                       |

| Grimnitz-see          | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                      |
|-----------------------|-----------------|----------|------------------|------------------------------------------------------|
| —                     | +               | —        | —                | <i>Chrysophaerella longispina</i> LAUTERBORN         |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Synura uvella</i> EHRENBERG                       |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Uroglenopsis americana</i> LEMMERMANN             |
| +                     | —               | —        | +                | <i>Uroglena volvox</i> EHRENBERG                     |
| —                     | —               | +        | —                | <i>Dinobryon sociale</i> EHRENBERG                   |
| —                     | —               | +        | +                | " <i>bavaricum</i> IMHOF                             |
| —                     | —               | +        | —                | " <i>cylindricum</i> IMHOF                           |
| —                     | —               | —        | +                | " <i>pediforme</i> (LEMM.) STEINECKE                 |
| +                     | +               | —        | —                | " <i>divergens</i> IMHOF                             |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Cryptomonas erosa</i> EHRENBERG                   |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Euglena acus</i> EHRENBERG                        |
| —                     | —               | +        | +                | " <i>proxima</i> DANG.                               |
| —                     | +               | +        | —                | " <i>tripteris</i> (DUJ.) KLEBS                      |
| —                     | —               | +        | —                | " <i>deses</i> EHRENBERG                             |
| —                     | —               | +        | —                | " <i>acutissima</i> LEMM.                            |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. M.) DUJ.           |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>alata</i> KLEBS                                 |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>triqueter</i> (EHRENB.) DUJ.                    |
| —                     | +               | +        | —                | " <i>longicauda</i> (EHRENB.) DUJ.                   |
| —                     | —               | +        | —                | " <i>caudata</i> HÜBNER                              |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Trachelomonas hispida</i> (PERTY) STEIN           |
| +                     | +               | +        | +                | " <i>volvocina</i> EHRENBERG                         |
| +                     | +               | +        | +                | " <i>horrida</i> PALMER                              |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Gymnodinium veris</i> LINDEM.                     |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Glenodinium foliaceum</i> STEIN                   |
| —                     | —               | —        | +                | " <i>neglectum</i> SCHILL.                           |
| —                     | —               | —        | +                | " <i>uliginosum</i> SCHILL.                          |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Gymnodinium viride</i> PENARD                     |
| —                     | +               | +        | —                | " <i>rotundatum</i> KLEBS                            |
| —                     | —               | +        | —                | <i>Glenodinium cinctum</i> EHRENBERG                 |
| +                     | +               | +        | —                | <i>Peridinium cinctum</i> (MÜLL.) EHRENBERG          |
| —                     | —               | +        | +                | " <i>bipes</i> STEIN                                 |
| +                     | +               | +        | —                | <i>Ceratium hirundinella</i> (O. FR. MÜLL.) SCHIRANK |
| <b>Volvocales.</b>    |                 |          |                  |                                                      |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Chlamydomonas gracilis</i> SNOW                   |
| —                     | —               | —        | +                | " <i>penium</i> PASCHER                              |
| —                     | —               | —        | +                | " <i>Pertyi</i> GOROSCHANKIN                         |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>Debaryana</i> GOROSCHANKIN                      |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>depauperata</i> PASCHER                         |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>platystigma</i> PASCHER                         |
| —                     | +               | —        | —                | " <i>oblonga</i> PRINGSHEIM                          |
| —                     | +               | +        | +                | <i>Chlorogonium elongatum</i> DANGEARD               |
| +                     | +               | +        | +                | <i>Phacotus lenticularis</i> EHRENBERG               |
| +                     | +               | +        | —                | <i>Pandorina morum</i> BORY                          |
| +                     | +               | +        | —                | <i>Eudorina elegans</i> EHRENBERG                    |
| —                     | +               | —        | —                | <i>Volvox aureus</i> EHRENBERG                       |
| <b>Tetrasporales.</b> |                 |          |                  |                                                      |
| +                     | +               | —        | —                | <i>Sphaerocystis Schroeteri</i> CHODAT               |
| —                     | —               | —        | +                | <i>Palmodictyon varium</i> LEMM.                     |
| <b>Protococcales.</b> |                 |          |                  |                                                      |
| —                     | +               | —        | —                | <i>Characium falcatum</i> SCHROEDER                  |
| +                     | —               | —        | —                | " <i>limneticum</i> LEMMERMANN                       |



| Grimnitz-see   | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                   |
|----------------|-----------------|----------|------------------|---------------------------------------------------|
| +              | +               | +        | +                | <i>Pediastrum Boryanum</i> MENEGHINI              |
| —              | +               | —        | —                | " " v. <i>longicorne</i> REINSCH                  |
| +              | —               | —        | —                | " " v. <i>undulatum</i> WILLE                     |
| +              | —               | —        | —                | " " v. <i>granulatum</i> AL. BRAUN                |
| +              | +               | +        | +                | " <i>duplex</i> MEYEN                             |
| +              | +               | +        | +                | " " v. <i>reticulatum</i> LAGERHEIM               |
| +              | —               | —        | —                | " " v. <i>genuinum</i> AL. BRAUN                  |
| +              | +               | +        | —                | " <i>clathratum</i> LEMMERMANN                    |
| +              | +               | —        | —                | " " v. <i>duodenarium</i> BAILEN                  |
| +              | +               | +        | +                | " <i>Tetras</i> RALFS                             |
| +              | +               | —        | —                | " <i>Kawraiskyi</i> SCHMIDLE                      |
| +              | —               | —        | —                | " <i>glanduliferum</i> BENNET                     |
| +              | —               | —        | —                | " <i>angulosum</i> MENEGHINI                      |
| —              | +               | —        | —                | " <i>multicum</i> v. <i>longicorne</i> RACIBORSKI |
| +              | +               | —        | —                | <i>Hydrodictyon reticulatum</i> LAGERHEIM         |
| —              | —               | +        | —                | <i>Richteriella botryoides</i> LEMMERMANN         |
| +              | +               | +        | —                | <i>Oocystis natans</i> WILLE                      |
| —              | —               | —        | +                | <i>Nephroclytium closterioides</i> BOHLIN         |
| +              | +               | +        | —                | <i>Tetraedron limneticum</i> BORGE                |
| +              | +               | —        | —                | " <i>gracile</i> HANSGIRG                         |
| —              | —               | —        | +                | " <i>caudatum</i> HANSGIRG                        |
| —              | —               | +        | +                | " " v. <i>longispinum</i> LEMMERMANN              |
| —              | —               | +        | +                | " <i>trigonum</i> v. <i>setigerum</i> LEMMERMANN  |
| +              | +               | +        | +                | <i>Scenedesmus obliquus</i> KÜTZING               |
| —              | —               | —        | +                | " <i>acuminatus</i> CHODAT                        |
| +              | —               | —        | —                | " <i>denticulatus</i> v. <i>linearis</i> HANSGIRG |
| +              | +               | +        | —                | " <i>brasilienis</i> BOHLIN                       |
| +              | +               | +        | +                | " <i>quadricauda</i> BRÉBISSEON                   |
| —              | —               | —        | +                | " " $\beta$ <i>setosus</i> KIRCHNER               |
| +              | —               | —        | +                | " <i>opoliensis</i> P. RICHTER                    |
| +              | +               | +        | —                | " <i>curvatus</i> BOHLIN                          |
| +              | —               | —        | —                | " <i>bijugatus</i> KÜTZING                        |
| —              | +               | —        | —                | " " $\alpha$ <i>seriatus</i> CHODAT               |
| +              | +               | —        | —                | <i>Crucigenia rectangularis</i> GAY               |
| +              | +               | +        | +                | " <i>Tetrapedia</i> W. u. G. S. WEST              |
| —              | —               | +        | —                | <i>Tetrastrum multisetum</i> CHODAT               |
| +              | +               | —        | +                | <i>Kirchneriella lunaris</i> MOEBIUS              |
| —              | —               | —        | +                | " <i>obesa</i> SCHMIDLE                           |
| +              | —               | —        | —                | <i>Dictyosphaerium Ehrenbergianum</i> NAEGELI     |
| +              | +               | +        | +                | " <i>pulchellum</i> WOOD                          |
| +              | +               | +        | +                | " <i>reniforme</i> BULNHEIM                       |
| +              | —               | —        | —                | <i>Dimorphococcus lunatus</i> A. BRAUN            |
| +              | +               | +        | +                | <i>Ankistrodesmus falcatus</i> RALFS              |
| +              | —               | —        | —                | " <i>setigerus</i> G. S. WEST                     |
| +              | —               | —        | +                | " <i>falcatus</i> v. <i>acicularis</i> G. S. WEST |
| —              | —               | —        | +                | " " v. <i>mirabile</i> W. u. G. S. WEST           |
| +              | —               | —        | +                | <i>Coelastrum cambricum</i> ARCHER                |
| +              | +               | +        | +                | " <i>microporum</i> NAEGELI                       |
| —              | —               | —        | +                | " <i>speciosum</i> BRUNNTHALER                    |
| —              | —               | —        | +                | <i>Coccomyxa spec.</i>                            |
| Ulothrichales. |                 |          |                  |                                                   |
| +              | +               | —        | —                | <i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) GREVILLE    |
| +              | +               | —        | —                | <i>Ulothrix zonata</i> KÜTZING                    |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                  |
|--------------|-----------------|----------|------------------|--------------------------------------------------|
| +            | +               | +        | +                | <i>Stigeoclonium tenue</i> KÜTZING (Sammelart)   |
| +            | +               | —        | —                | <i>Draparnaldia glomerata</i> AGARDH             |
| +            | +               | +        | —                | <i>Chaetophora incrassata</i> HAZEN              |
| —            | —               | +        | —                | <i>Trentepohlia abietina</i> HANSGIRG            |
| —            | +               | —        | —                | <i>Aphanochaete repens</i> A. BRAUN              |
| +            | —               | +        | —                | <i>Coleochaete scutata</i> BRÉBISSEON            |
|              |                 |          |                  | Microsporales u. Oedogoniales.                   |
| —            | +               | —        | +                | <i>Microspora flocculosa</i> THURET              |
| +            | +               | +        | +                | <i>Oedogonium</i> (mehrere sterile Arten)        |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>Landsbouroughii</i> Wittrock sec. HIRN      |
| +            | +               | —        | +                | <i>Bulbochaete spec.</i>                         |
|              |                 |          |                  | Siphonocladiales.                                |
| —            | +               | —        | —                | <i>Chaetomorpha spec.</i>                        |
| +            | +               | +        | —                | <i>Cladophora glomerata</i> (L.) KÜTZING         |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>fracta</i> KÜTZING                          |
|              |                 |          |                  | Siphonales.                                      |
| +            | —               | —        | —                | <i>Vaucheria dicholoma</i> AGARDH                |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>terrestris</i> LYNGBYE                      |
|              |                 |          |                  | Desmidiiales.                                    |
| —            | —               | —        | +                | <i>Cylindrocystis Brébissonii</i> MENEGH.        |
| —            | +               | —        | +                | <i>Netrium digitus</i> (EHRENB.) ITZGS. u. ROTHE |
| —            | —               | —        | +                | <i>Closterium navicula</i> (BRÉB.) LÜTKEM.       |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>acutum</i> BRÉB.                            |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>libellula</i> FOCKE                         |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>pronum</i> BRÉB.                            |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>lanceolatum</i> KG.                         |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>gracile</i> BRÉB.                           |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>Ehrenbergii</i> MENEGH.                     |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>moniliferum</i> EHRENB.                     |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>Leibleinii</i> KG.                          |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>aciculare</i> T. WEST                       |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>acerosum</i> EHRENB.                        |
| —            | +               | —        | —                | „ „ <i>v. elongatum</i> BRÉB.                    |
| —            | +               | —        | +                | <i>Pleurotaenium trabeculum</i> (EHRENB.) NAEG.  |
| +            | —               | —        | +                | <i>Cosmorium punctulatum</i> BRÉB.               |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>silesiacum</i>                              |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>bioculatum v. atomus</i> ECKERT             |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>pseudobirenum</i> BOLDT                     |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>bioculatum</i> BRÉB.                        |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>Regnellii</i> WILLE                         |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>laeve</i> RABENH.                           |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>Meneghinii</i> BRÉB.                        |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>subarctoum</i> EGERTH                       |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>depressum</i> (NAEGEL.) LUND.               |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>amoenum</i> BRÉB.                           |
| —            | —               | —        | +                | <i>Euastrum sinuosum</i> ARCH.                   |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>bineale v. Gutwinskii</i> SCHMIDLE          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Micrasterias crenata</i> BRÉB.                |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>rotata</i> (GREV.) RALFS                    |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>thomassianum</i>                            |
| —            | —               | —        | +                | <i>Staurastrum margaritaceum</i> MENEGH.         |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                                      |
|--------------|-----------------|----------|------------------|----------------------------------------------------------------------|
| —            | —               | —        | +                | <i>Staurastrum alternans</i> BRÉB.                                   |
| —            | —               | —        | +                | " <i>dejectum</i> BRÉB.                                              |
| —            | —               | —        | +                | " <i>brachiatum</i> RALP.                                            |
| —            | —               | —        | +                | " <i>brachiatum</i> RALFS                                            |
| —            | —               | —        | +                | " <i>cuspidatum</i> BRÉB.                                            |
| —            | —               | —        | +                | " <i>incus</i> v. <i>Ralfsii</i> WEST                                |
| +            | +               | +        | —                | " <i>paradoxum</i> MEYEN                                             |
| +            | +               | +        | —                | " <i>gracile</i> RALFS                                               |
| —            | —               | —        | +                | " <i>paradoxum</i> v. <i>parvum</i> WEST.                            |
| —            | —               | —        | +                | " <i>dejectum</i> v. <i>patens</i> NORDST.                           |
| —            | —               | —        | +                | <i>Hyalotheca dissiliens</i> BRÉB.                                   |
| —            | —               | —        | +                | <i>Sphaerosoma granulatum</i> ROY und BISS.                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Arthrodesmus incus</i> (BRÉB.) HASS.                              |
| —            | —               | —        | +                | " " v. <i>Ralfsii</i> WEST.                                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Spondylosium pulchellum</i> ARCH.                                 |
|              |                 |          |                  | <b>Zygnemales.</b>                                                   |
| +            | +               | +        | —                | <i>Mougeotia (genuflexa)</i> AGARDH? spec.                           |
| +            | +               | +        | +                | " mehrere Spezies steril                                             |
| —            | —               | +        | —                | " <i>gracillima</i> (HASS.) WITTR.                                   |
| +            | +               | +        | +                | <i>Spirogyra</i> mehrere Spezies, steril                             |
| +            | +               | —        | —                | " <i>submaxima</i> (COLLINS) Transeau                                |
| —            | +               | —        | —                | " <i>Weberi</i> KÜTZ.                                                |
| —            | —               | —        | +                | <i>Zygnema ericetorum</i> HANSG.                                     |
| +            | +               | +        | +                | " mehrere Spezies, steril                                            |
|              |                 |          |                  | <b>Diatomeae.</b>                                                    |
|              |                 |          |                  | Centrales.                                                           |
|              |                 |          |                  | <b>Discineae.</b>                                                    |
| +            | +               | —        | —                | <i>Melosira granulata</i> (EHR.) RALFS                               |
| +            | +               | +        | —                | " <i>ambigua</i> (GRUN.) O. MÜLL.                                    |
| +            | +               | —        | —                | " <i>italica</i> (EHR.) KÜTZ.                                        |
| —            | —               | +        | —                | " <i>arenaria</i> MOORE                                              |
| +            | +               | +        | —                | <i>Cyclotella comta</i> (EHR.) KÜTZ.                                 |
| +            | —               | —        | —                | " <i>Külzingiana</i> THWAITES                                        |
| +            | +               | +        | —                | " <i>Meneghiniana</i> KÜTZ.                                          |
| +            | +               | +        | —                | <i>Stephanodiscus astraea</i> (EHR.) GRUN.                           |
| —            | +               | —        | —                | " <i>Hantzschii</i> GRUN.                                            |
| +            | +               | —        | —                | <i>Coscinodiscus Rothii</i> v. <i>subsalsus</i> (JUHL.-DANNF.) HUST. |
|              |                 |          |                  | <b>Solenineae.</b>                                                   |
| +            | —               | +        | —                | <i>Rhizosolenia longiseta</i> ZACH.                                  |
|              |                 |          |                  | <b>Biddulphiineae.</b>                                               |
| +            | —               | +        | —                | <i>Althea Zachariasii</i> J. BRUN.                                   |
|              |                 |          |                  | <b>Pennales.</b>                                                     |
| +            | +               | +        | —                | <i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNB.) KTZ.                            |
| +            | +               | +        | —                | " <i>focculosa</i> (ROTH) KTZ.                                       |
| +            | +               | +        | —                | <i>Diatoma elongatum</i> AGARDH                                      |
| +            | +               | —        | —                | " <i>vulgare</i> BORY                                                |
| +            | —               | —        | —                | " " v. <i>linearis</i> GRUN.                                         |
| —            | —               | +        | —                | " " v. <i>brevis</i> GRUN.                                           |
| +            | +               | +        | +                | <i>Meridion circulare</i> AGARDH                                     |
| +            | +               | —        | —                | <i>Opephora Martyi</i> HÉRIBAUD                                      |
| +            | —               | —        | —                | <i>Centronella Reicheltii</i> VOIGT                                  |

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                     |
|--------------|-----------------|----------|------------------|-----------------------------------------------------|
| +            | +               | +        | —                | <i>Fragilaria crotonensis</i> KITTON                |
| +            | +               | +        | —                | " <i>capucina</i> DESMAZIERES                       |
| +            | +               | +        | —                | " <i>intermedia</i> GRUN.                           |
| +            | +               | +        | —                | " <i>Harrisonii</i> W. SMITH                        |
| +            | +               | +        | —                | " <i>construens</i> (EHR.) GRUN.                    |
| +            | +               | —        | —                | " " v. <i>binoides</i> (EHR.) GRUN.                 |
| —            | +               | —        | —                | " <i>capucina</i> v. <i>mesolepta</i> (RABH.) GRUN. |
| +            | +               | +        | —                | <i>Asterionella formosa</i> HASSAL                  |
| +            | +               | +        | —                | <i>Synedra ulna</i> (NITZSCH.) EHR.                 |
| +            | —               | +        | —                | " <i>capitata</i> EHR.                              |
| +            | +               | —        | —                | " <i>acus</i> KÜTZ.                                 |
| +            | +               | +        | —                | " " v. <i>angustissima</i> GRUN.                    |
| +            | —               | +        | —                | <i>Eunotia gracilis</i> (EHR.) RABH.                |
| —            | +               | —        | +                | " <i>veneris</i> (KÜTZ.) O. MÜLL.                   |
| +            | +               | +        | —                | <i>Cocconeis pediculus</i> EHR.                     |
| +            | +               | +        | —                | " <i>placentula</i> EHR.                            |
| +            | +               | —        | —                | <i>Achnanthes lanceolata</i> BRÉB.                  |
| —            | —               | —        | +                | " <i>brevipes</i> AGARDH                            |
| +            | +               | +        | —                | <i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUN.          |
| +            | —               | —        | —                | <i>Amphipleura pellucida</i> KÜTZ.                  |
| +            | +               | +        | +                | <i>Frustulia rhomboides</i> (EHR.) DE TONI          |
| —            | +               | +        | —                | <i>Gyrosigma attenuatum</i> (KÜTZ.) RABH.           |
| +            | +               | —        | —                | <i>Caloneis amphibaena</i> (BORY) CLEVE             |
| —            | —               | +        | —                | <i>Neidium affine</i> (EHR.) CLEVE                  |
| —            | +               | —        | —                | " <i>bisulcatum</i> (LAGERSTEDT) CLEVE              |
| —            | —               | +        | —                | " <i>iris</i> (EHR.) CLEVE                          |
| —            | —               | +        | —                | <i>Diploneis elliptica</i> (KÜTZ.) CLEVE            |
| —            | +               | +        | +                | <i>Stauroneis phoenicenteron</i> EHR.               |
| —            | +               | —        | —                | " <i>pygmaea</i> KRIEGER                            |
| +            | +               | +        | —                | <i>Navicula cuspidata</i> KÜTZ.                     |
| +            | +               | +        | —                | " <i>radiosa</i> KÜTZ.                              |
| —            | +               | +        | —                | " <i>scutelloides</i> W. SMITH.                     |
| +            | —               | —        | —                | " <i>Botaena</i> (RABH.) GRUN.                      |
| —            | +               | —        | —                | " <i>pupula</i> KÜTZ.                               |
| —            | —               | +        | —                | " <i>menisculus</i> SCHUMANN                        |
| +            | —               | —        | —                | " <i>tuscula</i> (EHR.) GRUN.                       |
| +            | —               | —        | —                | <i>Pinnularia borealis</i> EHR.                     |
| —            | +               | —        | —                | " <i>interrupta</i> W. SMITH                        |
| —            | —               | —        | +                | " <i>subcapitata</i> GREGORY                        |
| +            | +               | +        | —                | <i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.                         |
| —            | —               | +        | —                | <i>Cymbella affinis</i> KÜTZ.                       |
| —            | —               | +        | —                | " <i>leptoceras</i> (EHR.) GRUN.                    |
| —            | —               | +        | —                | " <i>tumida</i> (BRÉB.) v. HEURCK                   |
| —            | +               | +        | —                | " <i>Ehrenbergii</i> KÜTZ.                          |
| +            | +               | +        | —                | " <i>ventricosa</i> KÜTZ.                           |
| +            | +               | +        | —                | " <i>prostrata</i> (BERKELEY) CLEVE                 |
| +            | +               | +        | —                | " <i>cistula</i> (HEMPRICH) GRUN.                   |
| +            | +               | +        | —                | " <i>lacustris</i> (AGARDH) CLEVE                   |
| —            | +               | +        | —                | " <i>lanceolata</i> (EHR.) v. HEURCK                |
| +            | +               | +        | —                | <i>Gomphonema olivaceum</i> (LYNGBYE) KÜTZ.         |
| +            | +               | +        | +                | " <i>acuminatum</i> EHR.                            |
| +            | —               | —        | —                | " <i>parvulum</i> KÜTZ.                             |
| —            | +               | —        | —                | " <i>angustatum</i> (KÜTZ.) RABH.                   |
| —            | —               | +        | —                | " v. <i>Brébissonii</i> (KÜTZ.) CLEVE               |

| Grimnitz-see         | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                     |
|----------------------|-----------------|----------|------------------|-----------------------------------------------------|
| —                    | —               | +        | —                | <i>Gomphonema intricatum</i> v. <i>pumila</i> GRUN. |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Epithemia turgida</i> (EHR.) KÜTZ.               |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>sorex</i> KÜTZ.                                |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>zebra</i> (EHR.) KÜTZ.                         |
| +                    | —               | —        | —                | „ „ v. <i>saxonica</i> (KÜTZ.) GRUN.                |
| +                    | —               | —        | —                | „ <i>intermedia</i> FRICKE                          |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Rhopalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLL.             |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Nitzschia sigmoidea</i> (EHR.) W. SMITH          |
| +                    | —               | —        | +                | „ <i>gracilis</i> HANTZSCH                          |
| +                    | +               | —        | —                | „ <i>fonticola</i> GRUN.                            |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Cymatopleura solea</i> (BRÉBISSEON) W. SMITH     |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>elliptica</i> (BRÉBISSEON) W. SMITH            |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Sarirella elegans</i> EHR.                       |
| +                    | —               | +        | —                | „ <i>biseriata</i> BRÉBISSEON                       |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>ovalis</i> BRÉBISSEON                          |
| +                    | —               | —        | —                | „ <i>spiralis</i> KÜTZ.                             |
| +                    | +               | —        | —                | <i>Campylodiscus noricus</i> EHR.                   |
| +                    | —               | +        | —                | „ „ v. <i>hibernica</i> (EHR.) GRUN.                |
| <b>Heterocontae.</b> |                 |          |                  |                                                     |
| +                    | +               | —        | +                | <i>Characiopsis limnetica</i> LEMMERMANN            |
| +                    | +               | —        | +                | <i>Botryococcus Braunii</i> KÜTZING                 |
| +                    | +               | —        | —                | <i>Tribonema minus</i> WEST <sup>1)</sup>           |
| +                    | +               | —        | —                | „ <i>bombycinum</i> DERRÈS et SOLIER                |
| <b>Rhodophyceae.</b> |                 |          |                  |                                                     |
| +                    | —               | —        | —                | <i>Batrachospermum Dillenii</i> BORY                |
| <b>Cyanophyceae.</b> |                 |          |                  |                                                     |
| Chroococcaceae.      |                 |          |                  |                                                     |
| +                    | +               | +        | +                | <i>Microcystis aeruginosa</i> KÜTZ.                 |
| +                    | +               | —        | —                | „ <i>flos aquae</i> (WITTR.) KIRCHN.                |
| +                    | +               | —        | —                | „ <i>stagnalis</i> LEMM.                            |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Aphanocapsa pulchra</i> (KÜTZ.) RABH.            |
| +                    | +               | —        | +                | „ <i>Koordersii</i> STROEM                          |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>delicatissima</i> W. et G. S. WEST             |
| +                    | —               | +        | —                | „ <i>Elachista</i> W. et G. S. WEST                 |
| —                    | +               | —        | —                | <i>Aphanolthece stagnina</i> (SPRENG.) A. BR.       |
| +                    | +               | +        | +                | <i>Chroococcus limneticus</i> LEMM.                 |
| +                    | +               | —        | —                | „ <i>turgidus</i> (KÜTZ.) NÄG.                      |
| +                    | +               | —        | —                | <i>Gloeocapsa rupestris</i> KÜTZ.                   |
| +                    | +               | —        | —                | <i>Gomphosphaeria otonina</i> KÜTZ.                 |
| +                    | +               | +        | —                | „ <i>lacustris</i> CHODAT                           |
| +                    | +               | +        | +                | <i>Coelosphaerium Naegelianum</i> UNGER             |
| +                    | —               | —        | —                | „ <i>Kuetzingianum</i> NÄG.                         |
| +                    | +               | +        | +                | <i>Merismopedia glauca</i> (EHR.) NÄG.              |
| —                    | —               | —        | +                | „ <i>minima</i> BECK                                |
| +                    | —               | +        | —                | „ <i>punctata</i> MEYEN                             |
| —                    | —               | +        | —                | <i>Rhabdoderma lineare</i> SCHMIDLE et LAUTERBORN   |
| —                    | —               | +        | —                | <i>Tetrapedia Reinschiana</i> ARCHER                |
| +                    | +               | +        | —                | <i>Marssoniiella elegans</i> LEMM.                  |
| Hormogoneae.         |                 |          |                  |                                                     |
| —                    | —               | +        | +                | <i>Hapalosiphon intricatus</i> WEST                 |

<sup>1)</sup> Siehe Notiz S. 62.

| Grimnitz-see | Großer Lubowsee | Dovinsee | Kleiner Lubowsee |                                                            |
|--------------|-----------------|----------|------------------|------------------------------------------------------------|
|              |                 |          |                  | <b>Nostocales.</b>                                         |
| +            | +               | +        | —                | <i>Gloeotrichia Pisum</i> (AG.) THUR.                      |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>echinulata</i> (J. E. SMITH) RICHT.                   |
| +            | —               | —        | —                | <i>Rivularia Biasoletiana</i> MENEGH.                      |
| +            | +               | —        | —                | <i>Plectonema Wollei</i> FARLOW                            |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>Tomasinianum</i> (KÜTZ.) BORN.                        |
| +            | —               | —        | —                | <i>Tolypothrix distorta</i> KÜTZ.                          |
| —            | —               | —        | +                | <i>Leptobasis geosingense</i> PALIK <sup>1)</sup>          |
| +            | +               | +        | —                | <i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) RALFS                 |
| —            | +               | +        | +                | <i>Anabaena constricta</i> (SZAFER) GEITLER                |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>planctonica</i> BRUNNTH.                              |
| +            | —               | —        | —                | „ <i>limnetica</i> G. M. SMITH                             |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>flos aquae</i> (LYNGB.) BRÉB.                         |
| +            | +               | —        | —                | „ <i>spiroides</i> KLEBAHN                                 |
| +            | +               | +        | +                | <i>Pseudanabaena catenata</i> LAUT.                        |
| —            | +               | —        | —                | <i>Oscillatoria limosa</i> AG.                             |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>princeps</i> VAUCH.                                   |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>lacustris</i> (KLEB.) GEITLER                         |
| —            | —               | +        | —                | „ <i>irrigua</i> KÜTZ.                                     |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>simplicissima</i> GOM.                                |
| —            | —               | +        | —                | „ <i>Bedekei</i> VAN GOOR                                  |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>rubescens</i> D. C.                                   |
| +            | —               | +        | —                | „ <i>Agardhii</i> GOM.                                     |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>splendida</i> GREY.                                   |
| —            | +               | —        | —                | „ <i>Okeni</i> (AG.) GOM.                                  |
| —            | —               | —        | +                | <i>Phormidium ambiguum</i> GOM. <sup>2)</sup>              |
| —            | —               | —        | +                | „ <i>angustissimum</i> W. et G. WEST                       |
| +            | +               | +        | —                | <i>Lyngbya limnetica</i> LEMM.                             |
|              |                 |          |                  | <b>Schwefelbakterien und niedere Pilze (Phycomyceten).</b> |
| +            | +               | +        | +                | <i>Achromatium ozaliferum</i> SCHEW.                       |
| +            | +               | +        | —                | <i>Beggiatoa alba</i> (VAUCHER) TREVIS.                    |
| —            | +               | —        | —                | <i>Chromatium Okeni</i> (E.) PERTY                         |
| —            | +               | —        | —                | <i>Thiothrix nivea</i> (RBH.) WINOGR.                      |
| —            | +               | —        | —                | <i>Thiophysa macrophysa</i> NADSON                         |
| —            | —               | +        | —                | <i>Asterothrix raphidioides</i> (REINSCH) PRINTZ           |
| —            | +               | —        | —                | <i>Fusarium spec.</i>                                      |
| —            | —               | +        | —                | „ <i>longissimum</i> SACC. et SYD.                         |

550 Formen

<sup>1)</sup> Vergleiche S. 157.

<sup>2)</sup> Vergleiche S. 124.

## B. Einige floristische Notizen.

*Helodea canadensis*, die Wasserpest, die man meist in reichlichen unterseeischen Wiesen sich vorstellt, macht ihrem Namen im Grimnitzsee, Gr. Lubowsee und Dövinsee keinesfalls Ehre. Überall taucht sie nur äußerst spärlich auf. Einen „größeren Bestand“ bildet sie nur am Neuen Graben, und zwar zwischen dem Pegel und der Schleuse. Wie schon von anderen Lokalitäten zuweilen berichtet wird, scheint *Helodea* in verschiedenen Seen ganz erheblich zurückzugehen. Nach einer mündlichen Bestätigung der Fischer vom Grimnitzsee und Dövinsee sind aus früheren Jahren reichlichere *Helodea*-Bestände in Erinnerung. In diesen beiden Gewässern ist also das Zurückgehen der Wasserpest eindeutig zu verzeichnen.

*Batrachospermum Dillenii*. Es läßt sich von dieser Rhodophyceae nicht ohne weiteres sagen, ob die Art in der Mark schon öfter gefunden wurde, da die Literatur über die Rotalgen sehr unübersichtlich ist. Soviel steht fest, daß die Alge nicht häufig zu sein scheint. Der angetroffene Standort (ausführlich s. S. 56) ist deshalb bemerkenswert, weil allgemein Rotalgen in fließenden bachartigen Gewässern (auf Steinen usw.) vorkommen und wohl selten auf *Phragmites* in stagnierenden Uferteilen eines Sees.

*Chlamydomonas*. Die aufgeführten Arten sind als absolut sicher bestimmt anzusehen, da die Diagnose auf die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte aus Kulturversuchen basiert. Nur in wenigen Fällen wird es möglich sein, auf Grund vereinzelter Exemplare, wie sie sich meist in den natürlichen Proben finden, die Arten sicher zu bestimmen. Nur nach Einzelformen bestimmte Arten sind in den meisten Fällen mit einem Fragezeichen zu versehen.

Bei den in dieser Arbeit aufgeführten nicht bestimmten Spezies mußten die laufenden Kulturversuche leider abgebrochen werden.

*Coscinodiscus Rothii* var. *subsalsa* (JUHL-DANNF.) HUST., offenbar eine in das Süßwasser einwandernde marine Art, ist bereits in der Mark aus mehreren Seen und Flüssen bekannt geworden: Müggelsee, Spree und Havel (außerhalb des Gebietes noch im Dümersee und Zwischenahner Meer). Das korrespondierende Vorkommen in den Havel- und Spreegewässern (mit Müggelsee) ist nicht besonders auffallend, um so mehr aber die isolierten Standorte wie auch im Grimnitzsee. Wir haben ja zu Anfang festgestellt, daß der See keine Zuflüsse aus anderen Seengruppen erhält. In solchen Fällen denkt man an die Möglichkeiten der Einschleppung, deren es viele gibt: Wasservögel, Fischereigeräte, und ganz besonders kann eine Übertragung durch das Einsetzen von Fischbrut erfolgen. Daß *Coscinodiscus* auch im Gr. Lubowsee vorkommt, liegt an der Verschleppung durch den Neuen Graben. Die Art habe ich dort wenig gesehen, und meist kam sie erst in Totalpräparaten zum Vorschein. Lebend, mit Chromatophoren, konnte sie aber einwandfrei im Grimnitzsee beobachtet werden (s. Taf. XIII, 6).

*Attheya Zachariasi* und *Rhizosolenia longiseta*, die im Grimnitzsee und Dövinsee sehr vereinzelt, aber regelmäßig gefunden wurden, fallen immer durch ihre Form auf. Bei einem sehr reichhaltigen und stark verunreinigten Plankton wird besonders *Rhizosolenia* leicht übersehen. Die beiden Formen werden gar nicht so „selten“ sein, was auch HUSTEDT sagt: „... wohl in den meisten eutrophen Seen, Teichen ... aber bislang vielfach übersehen“.

*Centronella Reichelti* hat noch mehr Aussicht, übersehen zu werden, denn diese Form ist noch zarter und tritt nur als Einzelgänger auf.

Von der *Vaucheria dichotoma*, die in den Seen sterile unterseeische Geflechte bildet, ist bisher kein Fall bekannt, wo diese Art durch Kulturversuche zur Fruktifikation gebracht worden ist. Für die Mark Brandenburg interessiert uns besonders noch der von PASSARGE angegebene Standort in einem See bei Lychen/Um. Dem Standorte und dem Habitus nach (ausführl. Beschreibung s. S. 43) könnte es sich um dieselbe Art handeln; es wären damit zwei solche unterseeische *V. dichotoma*-Standorte bekannt.

*Leptobasis geosingense* (s. Taf. XIII, 7). Der unter diesem Namen aufgeführte Organismus ist aus der Mark noch nicht bekannt. Die Systematik dieser Form scheint noch etwas unklar zu sein. KAISER (1933) nennt einen solchen Organismus aus dem Plankton eines Torfstiches bei Eggstätt (Chiemsee) mit dem Namen „Moorschnecke“ und bildet ein schneckenartiges Gebilde ab, das er nach STEINECKE (1916) zu den Pilzen stellt. E. REUKAUF (1933) beschreibt Spiralkonidien eines Kleinpilzes, *Clathrosphaera spirifera* (ZAL.). Die Abbildungen und Beschreibungen lassen eine überzeugende Ähnlichkeit mit der „Moorschnecke“ erkennen. R. LINDAUER (1934) bespricht desgleichen Konidien dieses Pilzes.

Die dort abgebildete Konidie gleicht durchaus dem Organismus, den PALIK gefunden hat. Er hat vor kurzer Zeit (1937) „eine interessante Blaualge“ aus Ungarn beschrieben. Die Diagnose und die dort angegebene Fundortbeschreibung von *Leptobasis geosingense* mit den beigegeführten Zeichnungen stimmen mit meinem Befund überein, so daß ich diese Artbeschreibung unter Vorbehalt zugrunde gelegt habe.

Alle hier aufgeführten Befunde besitzen sowohl in den Standortsangaben (ökologische Verhältnisse) wie auch in den Abbildungen eine verblüffende Ähnlichkeit. Es wäre zu prüfen, ob nicht die Konidien von *Clathrosphaera spirifera*, die „Moorschnecke“, *Leptobasis geosingense* und der Organismus vom Kl. Lubowsee identisch sind.

---



## VIII. Ausgewähltes Literaturverzeichnis.

Abkürzungen: A.F.H. = Archiv für Hydrobiologie.

Int. Revue = Internationale Revue der gesamten Hydrographie und Hydrobiologie.

- ABDERHALDENS-Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Methoden der Fischereibiologie, der Süßwasserbiologie und andere. (Abl. 9, 10, 11).
- ALSTERBERG, Die Winklersche Bestimmungsmethode für in Wasser gelösten elementaren Sauerstoff sowie ihre Anwendung bei Anwesenheit oxydabler Substanzen. Biochem. Zeitschrift 170, 1926.
- BAUMANN, E., Die Vegetation des Untersees (Bodensee). A.f.H. Suppl. 1, 1911.
- BAVENDAMM, W., Die farblosen und die roten Schwefelbakterien des Süß- und Salzwassers. Pflanzenforschung, Heft 2, 1924.
- BELLUCI, L., u. DAMIANI, J., Über die Beständigkeit wässriger Lösungen von  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Gazz. chim. ital. 64, 69—76, C. 1934 II 409.
- BERGER, F., Zur Methodik d. Gesamtphosphor- und Phosphor-Bestimmung. Int. Revue 37, Heft 4/5, 1938.
- BETHGE, H., Melosira und ihre Planktonbegleiter. Pflanzenforschung 3, 1925.
- , — Havelplankton. Berichte d. deutsch. Bot. Ges. 29, 1911.
- , — Untersuchungen über das Teichplankton I, II, III. Kleine Mitt. f. d. Mitgl. d. Vereins f. Wasser-, Boden- und Luft-hygiene E. V., 14. Jahrg. Nr. 8/12, 1938.
- BOLDGREWA, N. W., Die Überwinterung der Wasserorganismen im Eise. Russ. hydrobiol. Zeitschr. Bd. 9, 1—3.
- \*BORGSTEDT<sup>1)</sup>, Beschreibung der Mark Brandenburg 1788, I.
- BRAUN-BLANQUET, Pflanzensoziologie. Biol. Studienbücher, 7, 1928, Berlin.
- BUSSE, A., Verbreitung des Phytoplanktons im Sakrower See und seine Beziehung zum Medium. Veröff. Inst. f. Meereskunde N.F.A. 1937.
- CHAPMANN, V. J., Some Algae Complexities. Rhodora, Journal of the New England Botanical Club. 1939 No. 481.
- CHODAT, R., Scenedesmus. Extrait de la Revue d'Hydrologie II année, 1926.
- CHOLONOKY, B., Epiphyten-Untersuchung im Balatonsee. Int. Revue, 22, 1929.
- CORNELIUS u. BRANDT, Fischereischädigungen durch starke Vermehrung gew. pflanzlicher Planktonen, insbesondere Geschmacksbeeinflussung der Fische durch Oscillatorien. Zeitschrift f. Fischerei Bd. 31, 1933.
- CZESNYSKY, R., Die zweckmäßige Ausgestaltung der Wasseranalyse. Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften. Neudamm, Berlin Bd. 30, 1932.
- , — Die zu den wichtigsten Methoden der Wasseruntersuchung benötigten Gerätschaften. Zeitschr. f. Fischerei Bd. 14, 1926.
- , — Welchen Zweck verfolgt die Best. d. organischen Substanz im Wasser? Zeitschr. f. Fischerei Bd. 26, 1928.
- DEFLANDRE, Monographie du genre Trachelomonas. Rev. gén. de Botanique 1926/27.
- DENOLL, R., u. KAISER, E., Der Walchensee. A.f.H. Suppl. VI, 1928.
- DIMITZ, L., Chemisch Biologische Untersuchungen am Attersee. Int. Revue 36, Heft 3/4.
- DONAT, A., Die Vegetation unserer Seen und die „biologischen Seentypen“. Berichte d. deutschen Bot. Ges. 1926.
- \*ECKSTEIN, C., Die Fischereiverhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang d. 20. Jahrh. nebst Fischereikarte in 8 Blättern. Berlin 1908, Verlag d. Fischereivereines.
- EFFENBERGER, W., Der grüne Saum des Uckersees. Heimatkalender f. d. Kreis Prenzlau 3, 1928.
- ENTZ, G., Über Cysten . . . Süßwasser-Cerarien. Arch. f. Protistenkunde 51, 1925.
- GAMS, H., Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vjahresschrift d. naturforsch. Gesell. Zürich. 63, 1918.
- GEMEINHARDT, K., Oedogoniales s. RABENHORSTS Kryptogamenflora.
- GESSNER, F., Nährstoffgehalte und Planktonproduktion in Hochmoorblänken. A.f.H. 15, 1932.
- GMELIN Handbuch der anorganischen Chemie, Unter Natrium p. 620 über Haltbarkeit von Thiosulfatlösungen.
- GROTE, A., Der Sauerstoffhaushalt der Seen. Binnengewässer, 14, 1934.
- GÜNTHER, F., Über den Bau und Lebensweise der Euglenen. Arch. f. Protistenkunde, 1928.
- \*HALBFASS, W., Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde. Bln. 1923.
- HARNISCH, O., Die Biologie der Moore. Die Binnengewässer, 7, Stuttgart 1929.
- HAWLITSCHKA, E., Die Heterokonten-Gattung Tribonema. Pflanzenforschung, Heft 15, Jena 1932.
- HENNINGS, P., Algenflora d. Müggelsees. Naturwiss. Wochenschrift 8, 1893.
- KOHLRAUSCH u. HOLBORN., Das Leitvermögen der Elektrolyte. Leipzig 1898.

<sup>1)</sup> Die durch \* hervorgehobenen Arbeiten enthalten zerstreute Notizen über die Seen.

- \*HÖLL, K., Ökologie der Peridineen. Kolkwitz, Pflanzenforschung Heft 11, 1928.
- HOLTZ, L., Characeen. In Kryptogamenflora der Provinz Brandenburg IV. 1903, Leipzig.
- HUBER-PESTALOZZI, Das Phytoplankton des Süßwassers I. Die Binnengewässer Bd. 16. Stuttgart 1938.
- HUECK, K., Die Pflanzenwelt der deutschen Heimat. Berlin-Lichterfelde.
- , — Erläuterungen zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). 1931, Beiträge zur Naturdenkmalpflege.
- , — Vegetationsstudien auf brandenburgischen Hochmooren. Beitr. z. Naturdenkmalpflege, X, 5, 1925 Berlin.
- , — Die Vegetationsverhältnisse des Dümergebietes. Abh. aus d. westfälischen Provinzialmuseum Münster i/W. 1931.
- , — Vegetationsstudien am Plötzendiebel bei Joachimsthal (Uckermark). Beiträge z. Naturdenkmalpflege Bd. 8, 1929.
- HURTER, A., Beobachtungen an Litoralalgen des Vierwaldstätter Sees. Mitt. aus dem hydrobiol. Labor. Kastanienbaum bei Luzern 1928. In Mitt. d. Naturforsch. Gesellsch.
- HUSTEDT, F., Süßwasserdiatomeen Deutschlands. 4. Aufl. Stuttgart 1923 (siehe auch PASCHER).
- IVERSEN, J., Studien über die  $p_{H}$ -Verhältnisse dänischer Gewässer und ihren Einfluß auf die Hydrophytenvegetation. Kjöbenhavn, Bot. Tidskrift, 40, 1929.
- KAISER, P., Beiträge zur Kenntnis d. Algenflora von Traunstein und dem Chiemgau (Bayern). Hedwigia, 73, 1933.
- KLINGE, I., Über den Einfluß d. mittl. Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer. Englers Jahrbücher 11, 1890.
- KLUT, Untersuchungen des Wassers an Ort und Stelle. Berlin, Springer, 1938.
- KOCH, WALO, Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. d. St. Gall. Naturwiss. Gesellschaft St. Gallen, Bd. 61, 1926.
- KOLBE, R. W., Über das Vorkommen v. Salzwasserdiatomeen im Binnenlande. *Coscinodiscus subtilis* v. *Rothii* f. *minor* im Havel- und Spreeggebiet. Berichte d. deutsch. Bot. Gesellsch. 1925, 43.
- , — Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Die Kieselalgen des Sperenberger Salzgebietes. Pflanzenforschung, Heft 7, 1927.
- KOLKWITZ, R., Plankton in „Das Plagefenn“. Beitr. z. Naturdenkmalpflege 5, 1912.
- , — Der Maschsee und seine Lebensgemeinschaften. Berichte d. deutschen Bot. Ges. 56, 1938.
- KOSTACA, G., Praktische Anleitung zur Kultur d. Mikroorganismen. Mikrokosmos 1926.
- KRIEGER, W., Untersuchungen über Planktonchrysonaden (Mallomonas, Dinobryon). Botanisches Archiv 29, 1930.
- , — Algologisch monographische Untersuchungen über das Hochmoor am Diebelsee. Beitrag z. Naturdenkmalpflege 8, 2, 1929 (siehe auch HUECK).
- KUFFERATH, H., La culture des Algues. Publication de la Revue Algologique. Paris 1930.
- KÜSTER, E., Kultur der Mikroorganismen. Lpzg. 1907.
- LANGE, B., Die Photoelemente und ihre Anwendung. Lpzg. 1936.
- LASTOCKIN, A., Beiträge zur Seentypenlehre. A.f.H. 1931.
- LEMMERMANN, Beiträge z. Planktonalgen III. Ber. d. deutschen Bot. Ges. 18, 1900.
- LENZ, FR., Einführung in die Biologie der Süßwasserseen. Bln. 1928.
- LINDAUER, RUDOLF, Zum Vorkommen von *Clathrosphaera spirifera*. Praktische Mikroskopie. Stuttgart 1934, Heft 12.
- LOHAMMAR, G., Wasserchemie und höhere Vegetation schwedischer Seen. Symbolae Botanicae upsalensis III, 1 Upsala 1938.
- LUNDQUIST, G., Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. Die Binnengewässer, 2, Stuttgart 1927.
- MACHANDER, H., Der große Müllroser See, eine hydrographische Studie. A.f.H. 34.
- MALLAY, N., Horizontale Planktonfänge unter dem Eise. Mikroskopie f. Naturfreunde. Berlin 4.
- MARSSON, Zur Kenntnis d. Planktonverhältnisse einiger Seen, in der Umgebung v. Berlin. Forschungsbericht Pön, VIII, 1901.
- MÄRKISCHER STADT- und LANDBOTE, Zeitung für Eberswalde und Umgebung mit Wetterberichten und Notizen des Gebietes. Jahrg. 1937/39.
- MAUCHA, R., Hydrochemische Methoden in der Limnologie. Die Binnengewässer, Bd. 12, 1932.
- , — Über die Sauerstoffschichtung der Seen. A.f.H. 29, 1936.
- MESCHKAT, A., Der Bewuchs in den Röhrichten des Plattensees. A.f.H. 1, 27, 1934.
- MESSKOMMER, E., Biologische Studien im Torfmoor v. Robenhausen. Mitt. aus dem Bot. Museum d. Univ. Zürich 72, 1927.
- MEUCHE, A., Fauna im Algenbewuchs. A.f.H. 34, 1939.
- MIGULA, W., Über die Anlage einfacher Algenkulturen. Mikroskopie f. Naturfreunde 1928, Heft 4 u. 5.
- MÖLLER, L., Stechlinsee und Sakrowersee. Ein Beitrag zur Charakteristik eutropher und oligotropher Seentypen. Sonderabdruck A.f.H. 28, 1933.
- MÜLLER, Limnologische Feldmethoden. Int. Revue 28, 1930.
- NAUMANN, E., Grundlinien der experimentellen Planktonforschung. Die Binnengewässer 6, 1929.
- , — Bodenablagerungen des Süßwassers. A.f.H. 13, 1921.
- , — Untersuchungen über einige sub- und elitorale Algenassoziationen unserer Seen. Arkiv för Botanik, 19, 1925.
- , — Limnologische Terminologie. Berlin 1931. Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden Abt. 9, Bd. 8.
- NÖTHLICH, F., Einige für die Erfassung d. limnologischen Stratifikation hinreichende kolorimetrische Methoden. Intern. Revue 36, 1938.
- NOLTMANN, R., *Coscinodiscus* im Binnensee. A.f.H. 18, 1927.

- NORDQUIST, Über das Eindringen des Lichtes in von Eis und Schnee bedeckten Seen. Int. Revue 3, 1910.
- NYGAARD, G., Hydrobiologische Studien über dänische Teiche und Seen I. A.f.H. 32, 1938.
- ONBERDORFER, E., Lichtverhältnisse und Algenbesiedlung im Bodensee. Zeitschr. f. Botanik 20, 1927, 1928, Heft 10/11.
- OHLE, W., Chemische und physikalische Unters. in norddeutschen Seen. A.f.H. 26, 1934.
- , — Zur Vervollkommnung der hydrochemischen Analyse. II Angewandte Chemie, 49.
- , — Teichwirtschaftliche Kontrolle und die  $P_{H_2} = SBV =$  Tasche. Zeitschr. f. Fischerei 36, 1938.
- OHLMÜLLER u. SPITTA, Untersuchungen und Beurteilung des Wassers. Berlin 1921.
- PALIK, P., Eine interessante Blaualge aus Ungarn (*Leptobasis geosingense* Palik). Arch. f. Protistenkunde 92, 1939.
- PASSARGE, Die Kalkschlammablagerungen in den Seen von Lychen/Um. Jahrbuch der Kgl. Preußischen Landesanstalt und Bergakademie 22, 1. 1901. (*Vaucheria dichotoma*.)
- PASCHER, A., Die Süßwasserflora Mitteleuropas. Jena. Erste Auflage. Zweite Auflage soweit erschienen.
- PICHLER, Sind die Verlandungszonen der Seen in ihrer Thermik Kleingewässern von entsprechender Tiefe ökologisch gleichwertig? Bioklimatische Beiblätter 5, 1938.
- REHBRONN, E., Das natürliche Nahrungsangebot ... insbesondere der Aufwuchs und die Ernährung der Fischnährtiere im Litoral eines eutrophen Sees. (Müggelsee d. Verf.) I, Zeitschr. f. Fischerei 35, 1937.
- REUKAUF, E., Über *Clathrosphaera spirifera* (Zal.). Mikroskopie für Naturfreunde. Stuttgart 1933, Heft 6.
- RICHTER, O., Die Ernährung der Algen. Monogr. d. Ges. Hydrobiologie + Hydrographie 2, 1911.
- ROLL, H., Die Pflanzengesellschaften ostholsteinischer Fließgewässer. A.f.H. 34, Stuttgart 1938.
- , — Strandsäume am Großen Plöner See. „Natur und Volk“ Frankfurt/Main. Senckenbergische Naturforsch. Gesellschaft 1939.
- RUTTNER, F., Über den Einfluß des Wetters auf das Leben im See. Bioklim. Beiblätter 1, 1934.
- , — Limnologische Studien an einigen Seen der Ostalpen. A.f.H. 32, 1937.
- SAUER, F., Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. A.f.H. Suppl. VI, 1937.
- SCHÄPERKLAUS, Die örtlichen Schwankungen der Alkalinität und des  $P_{H_2}$  ihre Ursachen und Bedeutung. Zeitschr. f. Fischerei 24, 1926.
- SCHMALE, F., Das Naturschutzgebiet Golmer Luch, eine pflanzensoziologisch-ökologische Studie 1939, Herrnhut (Diss.).
- SCHROEDER, H., Die Algenflora der Mulde. Pflanzenforschung 21, 1939 Jena.
- \*SCHUBERT, Die Verdunstungsmessungen d. preuß. Landesanstalt f. Gewässerkunde am Grimnitz- und Werbellinsee. Jahrbuch f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands. Bes. Mitt. Bd. 3 Nr. 3, Bln. 1915/21.
- SCHWENG, F., Die produktionsbiologischen Verhältnisse flacher märk. Flußseen, dargestellt an Hand von fischereibiologischen Untersuchungen des Dämertitz-, Flaken- und Kalksees. Zeitschr. f. Fischerei 35, 1937.
- SCHWICKERATH, M., Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. Beiträge z. Heimatkunde, Aachen 1933.
- SKADOWSKY, Über die aktuelle Reaktion der Süßwasserbecken und ihre biologische Bedeutung. Verh. d. internat. Vereinig. f. Limnologie 3, 1925.
- SOLGER, F., Der Boden Niederdeutschlands nach seiner letzten Vereisung. D. REIMER, Berlin, 1931.
- , — Die Entstehung der norddeutschen Bodenformen während der Eiszeit. D. REIMER, Berlin, 1935.
- STEINECKE, F., Die Algen des Zehlaubaches in systematischer und biologischer Hinsicht. Inaug. Diss. Königsberg, 1916.
- STROEDE, W., Ökologie der Characeen. A.f.H. 25, 1933.
- THIENEMANN, A., Der Sauerstoffgehalt im eutrophen und oligotrophen See. Ein Beitrag zur Seetypenlehre. Die Binnengewässer 4, 1928.
- THOMASSON, H., Methoden zur Untersuchung der Mikrophyten der limnischen Litoral- und Profundalzone. ABDERHALDENS Handbuch 9, 2.
- ULBRICH, E., Bericht über die ... 2. 6. 29. in Eberswalde (Exkursion nach Alt-Hüttendorf). Verh. d. Bot. Vereins der Mark Brandenburg 72, 1930.
- USPENSKI, E. E., Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserpflanzen. Pflanzenforschung Heft 9, 1927.
- UTERMÖHL, H., Limnologische Phytoplanktonstudien. A.f.H. Suppl. 5, 1925.
- Veröffentlichungen der Forstlichen Hochschule Eberswalde (Klima, Wetter usw.) für die Jahre 1936/39.
- WEHRLE, E., Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedlung in Algenstandorten. Zeitschr. f. Botanik 19, 1927.
- WEST, W. W., A monograph of the British Desmidiaceae. 1—5, London 1904 ff.
- WEST, G. S., u. STARKEY, CLARA, A contribution to the cytology and life-history of *Zygnema ericetorum*. The new Phytologist, Volume 14, London 1915.
- WICHMANN, L., Studien über die durch H-Stück-Bau der Membran ausgezeichneten Gattungen *Microspora*, *Binuclearia*, *Ulotrichopsis* und *Tribonema*. Pflanzenforschung, Heft 20. Jena 1937.
- WILLER, A., Über den Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. Schriften der Physikalischen ökon. Gesellschaft zu Königsberg 61, 1920.
- , — Der Aufwuchs der Unterwasserpflanzen. Verh. d. int. Vereinig. Limnol. Kiel 1923.
- WILZEK, F., Die Pflanzengesellschaften des mittelschlesischen Odertales. Breslau. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen 23, 1935.

**Ausführliche Literatur ist aufgeführt in den Arbeiten:**

- Die limnologische Literatur d. Binnengewässer. A.f.H. Literatursupplement 1, 2, 3.  
NÖTHLICH, K., Hydrographische und hydrologische Untersuchungen im Grunewaldsee N.F.A. II, 30. Veröff. Meereskunde d. Univ. Berlin. (Besonders hydrographische Lit.)  
ROLL, H., Die Pflanzengesellschaften ostholsteiner Fließgewässer. A.f.H., 34, 2, 1938, Besonders soziologische Literatur.  
Literatur der Binnengewässerkunde. Int. Vereinig. f. theor. u. angew. Limnologie 1928/30.  
BUSSE, Phytoplankton Sakrower See. Sehr umfassendes Literaturverzeichnis.  
PASCHER, Süßwasserflora.  
RABENHORST'S Kryptogamenflora.  
Kryptogamenflora der Provinz Brandenburg.  
ENGLER-PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien.

**Karten:**

- Meßtischblätter 1:25 000, Blatt Joachimsthal (1554). Blatt Friedrichswalde (1481).  
Reichskarte 1:100 000, Einheitsblatt 52.  
Geologische Karte der Landesanstalt. Blätter Joachimsthal und Friedrichswalde mit Bohrkarten.

**Nachtrag:**

- Allgemeines Hydrographisches Lexicon Aller Ströme und Flüsse in Ober- und Nieder- Deutschland, Worinnen In Alphabetischer Ordnung mehr als 1000. Haupt- und bey 2500. Zuflüsse nach ihren Namen, Ursprunge, Lauf und Ausflusse nicht nur ausführlich und mit Fleiss beschrieben, sondern . . . kürzlich und angenehm aufrichtig erzählt werden Von einem Nachforscher In Historischen Dingen  
Frankfurt am Mayn, bey Stoks sel. Erben und Schilling 1743  
(Enthält Notizen über den Ursprung der Weise. Der Verfasser)

---

Die Arbeit habe ich im Botanischen Museum in Berlin-Dahlem ausgeführt; größtenteils lag der Arbeitsplatz im Gelände. Herrn Prof. Dr. DIELS statue ich für die Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek, des Algenherbariums und des mir zur Verfügung gestellten Arbeitsplatzes meinen verbindlichsten Dank ab.

Die Anregung zur Arbeit erhielt ich von meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. O. C. SCHMIDT. Für das höchste Interesse, die wertvollen Ratschläge, Bestimmung einiger Algen sowie für die Beschaffung schwer zugänglicher Literatur schulde ich ihm Dank. Seine ständige Bereitwilligkeit zur Beschaffung des gesamten modernen Instrumentariums ermöglichte überhaupt die Durchführung der Arbeit.

Durch Fürsprache von Herrn Prof. Dr. KOLKWITZ, Berlin, wurde es mir ermöglicht, im physikalisch-chemischen Laboratorium der Preuß. Landesanstalt für Luft- und Bodenhygiene die Analysen auszuführen, wofür ich ihm zu Dank verpflichtet bin. Den folgenden Herren bin ich für Mitteilungen und kritische Nachbestimmungen dankbar: Herrn Rektor i. R. BENSCH, Berlin (einige Moose), Herrn Dr. GEITLER, Wien (einige Blaualgen), Herrn Dr. W. KRIEGER und Herrn Dr. H. KRIEGER, beide Berlin (Desmidiaceen und einige Zygnemales).

Herr Fischermeister KRANCIOCH, Schmargendorf bei Angermünde, stellte mir Fahrzeuge und Geräte auf dem Dövinsee zur Verfügung. Herr Fischermeister OTTO, Alt-Grimnitz, ließ es sich nicht nehmen, alle technischen Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen. Er gestattete uns, einen Raum zu einem Laboratorium auszugestalten, wofür ich ihm hier eine besondere Anerkennung aussprechen möchte. Während der beiden Arbeitsjahre interessierte er sich für die Ergebnisse, und aus den Gesprächen ergaben sich viele Hinweise, aus denen sich manche Lücken schlossen.

Der Familie BOCKISCH, Alt-Grimnitz, und dem Herrn Revierförster FRÄDRICH, Bärensdickte am Dövinsee, danke ich, denn sie gaben mir Möglichkeiten für die Unterstellung von Gerätschaften oder halfen mit sonstigen Geräten aus.

Auf dem Forstamt Alt-Grimnitz konnte ich Karten einsehen; Herr BREMER, Photograph in Joachimsthal, bearbeitete in umsichtiger Weise das Aufnahmematerial und stellte mir die Aufnahme auf Taf. 5 zur Verfügung, wofür ich ihm bestens danke.

Die Forstliche Hochschule in Eberswalde (Herr Prof. SCHUBERT) stellte dem Botanischen Museum regelmäßig die Wetterberichte zu.

## IX. Sachverzeichnis.

Pflanzen und Assoziationen vergleiche die Gesamtartenliste und Inhaltsverzeichnis.

|                                                                 |                |                                                                                      |                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Abkürzungen . . . . .                                           | 3              | —, Phanerogamen . . . . .                                                            | 33                           |
| Ablagerung des Planktons im flachen Uferwasser . . . . .        | 136            | —, Plankton . . . . .                                                                | 60                           |
| Absterbestadium, <i>Cladophora-Enteromorpha</i> . . . . .       | 55             | „Moorschnecke“ . . . . .                                                             | 157                          |
| <i>Acorus</i> -Variante . . . . .                               | 34             | <i>Mougeotia genuflexa</i> . . . . .                                                 | 23, 79, 80, 81, 99, 100, 102 |
| Algenassoziation, Benennung . . . . .                           | 68             | Nachtfröste, Wirkung . . . . .                                                       | 23                           |
| Algenesellschaft, „echte“ . . . . .                             | 46             | Neuer Graben . . . . .                                                               | 5, 30                        |
| —, „zugehörige“ . . . . .                                       | 46             | <i>Nymphaea alba</i> , Kümmerform . . . . .                                          | 116                          |
| Alluvium . . . . .                                              | 8, 9, 10       | Pegelstände . . . . .                                                                | 13                           |
| <i>Ainetum</i> (s. auch Inhaltsverzeichnis) . . . . .           | 6, 14          | <i>Phacotus</i> , Verhalten . . . . .                                                | 62                           |
| Aspektfolge . . . . .                                           | 94, 110        | <i>Phormidium</i> -Scheiden . . . . .                                                | 70                           |
| —, Assoziationsfolge . . . . .                                  | 52, 59         | Photozelle . . . . .                                                                 | 3                            |
| —, Phytoplanktongesellschaft . . . . .                          | 68, 69         | Plankton, Ablagerung im flachen Wasser . . . . .                                     | 136                          |
| —, im <i>Nupharetum</i> . . . . .                               | 84, 85         | —, Aufbewahrung . . . . .                                                            | 2                            |
| Assoziationsprofil . . . . .                                    | 34             | —, Beeinflussung . . . . .                                                           | 90, 93                       |
| Bewuchsgesellschaft, „lebloses Substrat“ . . . . .              | 49             | —, unter Eis . . . . .                                                               | 64                           |
| Blaualgenscheiden, Ablagerungen . . . . .                       | 16 ff.         | Planktonschichtung . . . . .                                                         | 66, 67, 108, 137             |
| Bohrprofile . . . . .                                           | 8              | <i>Potamogeton natans</i> , Kümmerformen . . . . .                                   | 116                          |
| <i>Chaetomorpha spec.</i> . . . . .                             | 80             | „ „ „ <i>fo. terrestre</i> . . . . .                                                 | 37                           |
| Characeenschlamm . . . . .                                      | 16 ff.         | Röhrichte (s. auch Inhaltsverzeichnis <i>Phragmiteten</i> ) . . . . .                | 6                            |
| Chemische Analysenwerte, im Text . . . . .                      | 86, 88, 106    | Rußniederschläge . . . . .                                                           | 64                           |
| Chemismus der Gewässer . . . . .                                | 111            | Saisonaspekte . . . . .                                                              | 69, 139                      |
| <i>Cladophora</i> , Zonierung . . . . .                         | 53             | Sauerstoffschichtung . . . . .                                                       | 66, 109, 138                 |
| <i>Clathrospira</i> <i>spirifera</i> . . . . .                  | 157            | Schwingfazies, <i>Phragmitetum</i> . . . . .                                         | 36                           |
| <i>Coscinodiscus Rothii</i> v. <i>subsalsa</i> . . . . .        | 17, 19, 61, 87 | Schwimmblattgesellschaften (s. auch Inhaltsverzeichnis <i>Nuphareten</i> ) . . . . . | 6                            |
| Diluviale Ablagerungen . . . . .                                | 5, 8, 9, 10    | Seitenbordmotor, Verwendung . . . . .                                                | 3                            |
| Durchdringung, <i>Ainetum-Phragmitetum-Nupharetum</i> . . . . . | 73             | Spiritusflaschen, für Wasserproben . . . . .                                         | 3                            |
| —, <i>Phragmitetum-Nupharetum</i> . . . . .                     | 37             | Stationsmarkierungen . . . . .                                                       | 3                            |
| Eisgang . . . . .                                               | 32, 76         | Stausee . . . . .                                                                    | 4                            |
| Elektrolytstandarte, Gruppierung der Seen . . . . .             | 31             | Succession, Plankton . . . . .                                                       | 69                           |
| Entwicklungsstadien, im <i>Nupharetum</i> . . . . .             | 75             | —, Makrophyten . . . . .                                                             | 70                           |
| Feindetritusgyttja . . . . .                                    | 16 ff.         | Taue, geteerte für Instrumente . . . . .                                             | 3                            |
| Fennbildung . . . . .                                           | 74             | Temperaturschichtung . . . . .                                                       | 23, 66, 109, 137             |
| Frost, Wirkung auf die Ufervegetation . . . . .                 | 32             | Tertiär . . . . .                                                                    | 5                            |
| Grobdetritus . . . . .                                          | 16 ff.         | <i>Tribonema minus (tenerrima)</i> . . . . .                                         | 62                           |
| Herbstaspekt . . . . .                                          | 27, 28, 29, 30 | <i>Vaucheria dichotoma</i> , unterseeische Rasen . . . . .                           | 43                           |
| Insel, Grimnitzsee . . . . .                                    | 2              | Verlandung . . . . .                                                                 | 13, 14, 32, 35               |
| Jodlösung, für Fixierung . . . . .                              | 2              | Wasserscheide . . . . .                                                              | 5                            |
| Kalkschlamm . . . . .                                           | 37             | Weither . . . . .                                                                    | 14                           |
| KLINGES-Gesetz . . . . .                                        | 6              | Welsegraben . . . . .                                                                | 5                            |
| Lanke, Grimnitzsee . . . . .                                    | 11             | Welsegrabenmündung . . . . .                                                         | 34                           |
| <i>Leptobasis geosingense</i> . . . . .                         | 126, 127       | Werbellinkanal . . . . .                                                             | 5                            |
| Lichteinfluß auf die Gestaltung der Assoziationen . . . . .     | 96 ff.         | Werbellinsee . . . . .                                                               | 4, 5                         |
| <i>Lemna</i> , Überwinterung . . . . .                          | 39             | Winteraspekt . . . . .                                                               | 32, 33                       |
| Lotthermometer, Brauchbarkeit . . . . .                         | 2              | Zellulosebrei . . . . .                                                              | 16                           |
| Methodik, Algen . . . . .                                       | 47             |                                                                                      |                              |

. 33  
. 60  
. 157  
0, 102  
. 23  
5, 30  
. 116  
. 13  
. 62  
. 70  
. 3  
. 136  
. 2  
90, 93  
. 64  
8, 137  
. 116  
. 37  
. 6  
. 64  
9, 139  
09, 138  
. 36  
-  
6  
3  
3  
3  
4  
69  
70  
3  
09, 137  
. 5  
. 62  
. 43  
32, 35  
. 5  
. 14  
. 5  
. 34  
. 5  
. 4, 5  
32, 33  
. 16

## Tafel-Erklärung.

Vergleiche die ausführlichen Beschreibungen im Text.

### Tafel I. Grimnitzsee.

- Abb. 1. Der Grimnitzsee bei Joachimsthal/Um. Links die Insel. Sicht nach Nord. (Nach einer käuflichen Postkarte.)
- „ 2. Der Grimnitzsee mit dem Alt-Hüttendorfer Haken, Sicht von Ost nach West.
  - „ 3. Die ehemalige Abflußstelle der „Welse“ am Grimnitzsee beim Leistenhaus.
  - „ 4. Eisschollenbildung am Ufer. Ganz rechts erscheint noch das abgetragene Gelege.
  - „ 5. Die abtragende Kraft der schiebenden Eisschollen.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.







## Tafel-Erklärung.

### Tafel II. Grimnitzsee.

- Abb. 1. Die abgetragene Ufervegetation am Welsegraben. 25. 1. 38.  
„ 2. Die gleiche Stelle im Hochsommer. 28. 7. 38.  
„ 3. Die abgetragene Vegetation am Neuen Graben. 24. 1. 38.  
„ 4. Die gleiche Stelle im Sommer. 28. 7. 38.  
„ 5. *Potamogeton natans* f. *terrestre*.  
„ 6. Schwing-*Phragmitetum*.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel III. Grimnitzsee.

- Abb. 1. *Lemna*-Bestände am Grimnitzsee.  
„ 2. *Lemna*-Bestände im abgemähten *Phragmitetum*.  
„ 3. Faulschlamm mit *Glyceria*, *Lemna*, Wasserblüte.  
„ 4. *Potamogeton lucens* mit der Varietät *P. lucens v. acuminatus*.  
„ 5. In Kultur erhaltene Fortpflanzungsorgane von *Vaucheria dichotoma*. Vergr. ca. 160:1.  
„ 6. Sterile unterseeische *Vaucheria dichotoma*-Rasen am Bootshaken.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.

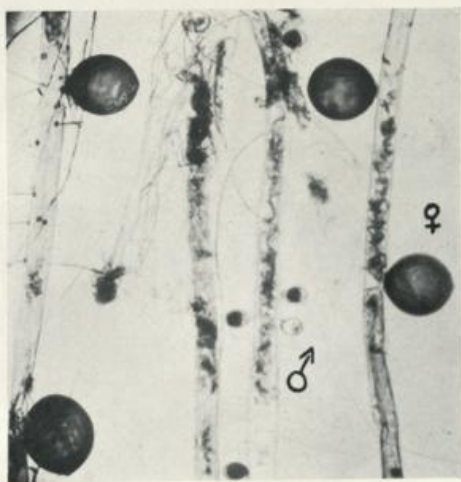


Abb. 5.



Abb. 6.







## Tafel-Erklärung.

### Tafel IV. Grimnitzsee.

- Abb. 1. Junge *Ulothrix*-Rasen mit *Diatoma*.  
„ 2. *Ulothrix*-Fäden im Absterbestadium, mit *Diatoma*.  
„ 3. *Ulothrix zonata*-Rasen auf lebendem Substrat, *Acorus calamus*. Vergr. ca. 1:1.  
„ 4, 5, 6. Verschiedene Bilder der Entwicklungszustände von *Cladophora fracta* im *Phragmitetum*.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.

Al



Biblio



## Tafel-Erklärung.

### Tafel V. Grimnitzsee.

- Abb. 1, 2, 3. Verschiedene Bilder der Entwicklungszustände von *Cladophora glomerata*. 1. Auf Steinen.  
2. *Cladophora glomerata* f. *longissima* RABH. 3. *Cladophora glomerata* an einem Pfahl.  
„ 4. *Enteromorpha intestinalis*-Bestände. Algenwatten am Bootshaken.  
„ 5, 6. Am Ufer zusammengetriebene Decken von *Microcystis*.



Abb. 1.

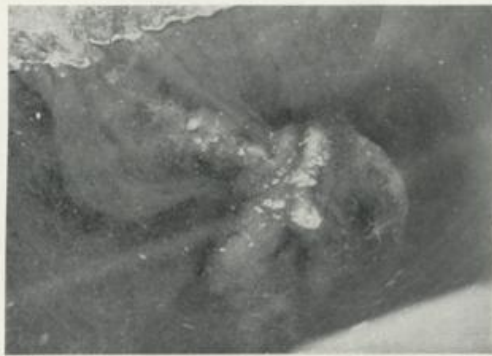


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.







## Tafel-Erklärung.

### Tafel VI. Gr. Lubowsee.

- Abb. 1. Der Große Lubowsee, Blick von der Moräne nach Norden. Winteransicht.  
„ 2. Das *Alnetum* und die Wiesen am Gr. Lubowsee. Winteransicht.  
„ 3. Das *Alnetum* mit wieder aufgerissenen Wasserstellen.  
„ 4. Der Neue Graben mit den *Alneten* und *Phragmiteten*. Winteransicht.  
„ 5. Das verfallene *Phragmitetum* im Frühjahr.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel VII. Gr. Lubowsee.

- Abb. 1. *Phragmitetum* mit Verlander („Fenn“).  
„ 2. SO-Ufer des Gr. Lubowsees. Winteransicht. Ufer mit Erlen.  
„ 3. Das *Nupharetum*.  
„ 4. *Hydrocharis*-Aspekt im *Nupharetum*.  
„ 5. *Stratiotes*-Aspekt im *Nupharetum*.  
„ 6. Das *Nupharetum* im Diatomeenstadium. Die Aufnahme erfolgte durch das Wasser hindurch.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.







## Tafel-Erklärung.

### Tafel VIII. Gr. Lubowsee.

- Abb. 1, 2, 3. Verschiedene makroskopische und mikroskopische Ansichten der Diatomeen im *Nupharetum*.  
1 und 2 in der Abb. sind *Potamogeton*-Blattstücke ohne Diatomeen-Bewuchs aus dem Kl. Lubowsee. ↑ Ein *Potamogeton*-Blattstück aus dem Gr. Lubowsee, wo der Bewuchs abgehoben worden ist.  
3, 4, 5 *Potamogeton*-Blätter aus dem Gr. Lubowsee mit Diatomeen-Überzügen.  
„ 4. Das verfallene Gelege im Frühjahr.  
„ 5. Die sich entwickelnden *Cladophora fracta* - Watten.  
„ 6. Makroskopische Aufnahme der Watten.



Abb. 1.



Abb. 2.

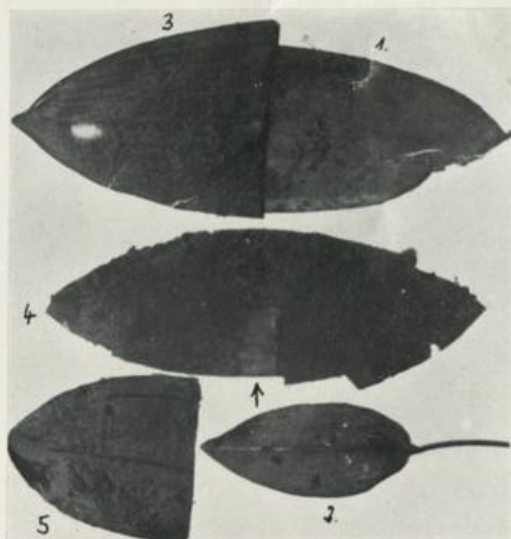


Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel IX. Gr. Lubowsee.

- Abb. 1. *Mougeotia genuflexa* (?) mit Kniebildung.  
„ 2. *Spirogyra*-Massenentwicklung im Gr. Lubowsee.  
„ 3. *Hydrodictyon reticulatum*-Entwicklung.  
„ 4. *Hydrodictyon reticulatum*-Netz auf *Stratiotes*.  
„ 5. *Oscillatoria limosa* - *Osc. rubescens*-Fladen. Für die Aufnahme ist ein Stück Papier unter die Fladen geschoben worden.  
„ 6. *Thiothrix nivea* in den Wasserlöchern des *Alnetums*.

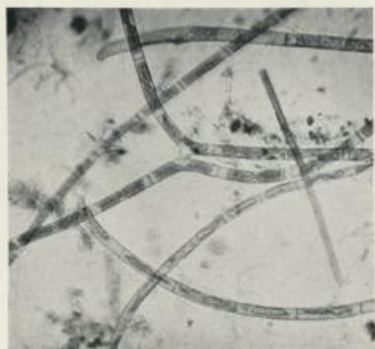


Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.

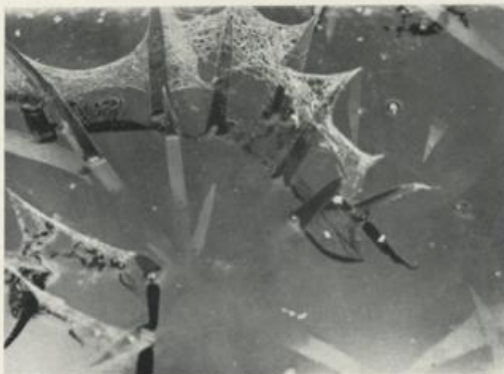


Abb. 4.



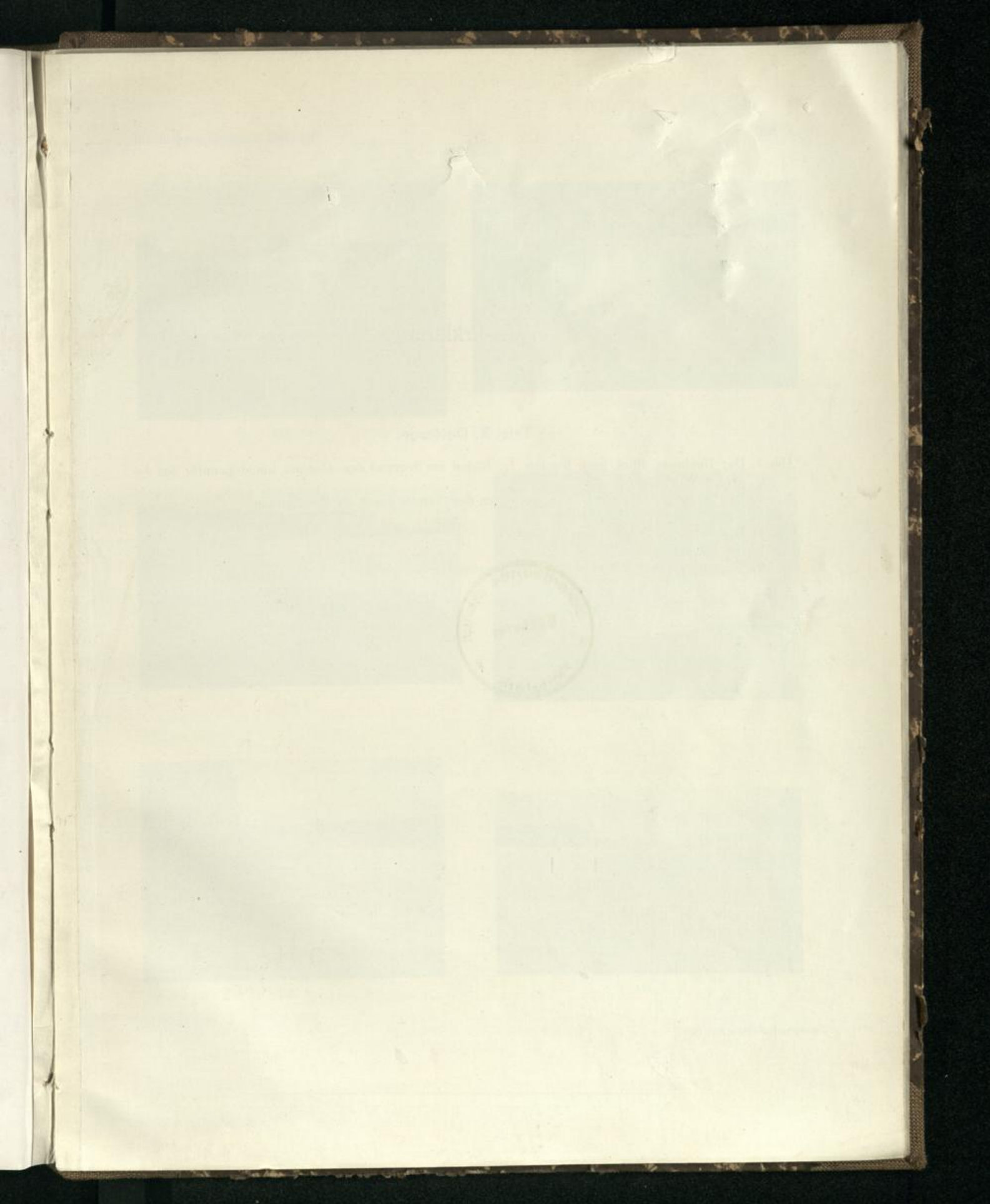
Abb. 5.



Abb. 6.







## Tafel-Erklärung.

### Tafel X. Dovinsee.

- Abb. 1. Der Dovinsee. Blick nach Norden. Im Süden am Seerand das *Alnetum*, am Gegenufer das *Fagetum*. Winteransicht.
- „ 2. Die Unterdrückung der Ufervegetation an der Ostseite durch die Beschattung.
- „ 3. Seggen- und *Phragmites*-Gürtel.
- „ 4. Das *Scirpeto-Phragmitetum* im Winter.
- „ 5. Das *Nupharetum*.
- „ 6. Vegetationsprofil. *Phragmitetum*-Großseggen-*Fagetum*. Winteransicht.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel XI. Dovinsee und Kl. Lubowsee.

Abb. 1, 2. Beispiele zu den Diatomeen.

1. *Synedra capitata*, *Cymbella* (Bef. 19).

2. Epithemien (Bef. 21).

„ 3. *Synedra*-Plankton.

„ 4. Vergl. Taf. X, Abb. 6. Die gleiche Uferstelle im Sommer. In der Nähe beim Abfluß des Welsegrabens zum Mellensee.

„ 5. Übersichtsbild vom Kl. Lubowsee und Umgebung. Blick von der Moräne gegen SO. Links schließt sich der Grimnitzsee an, rechts die Niederungen der Lubowseen. Aufnahme: Fotograf BRUNO BREMER, Joachimsthal/Um.

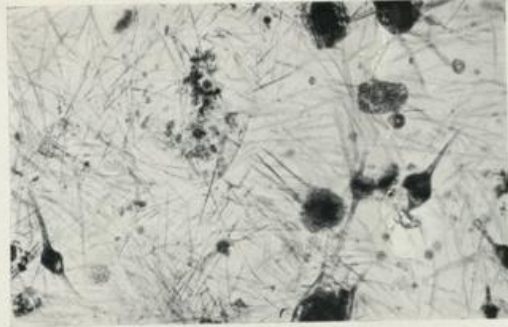


Abb. 4.



Abb. 5.







## Tafel-Erklärung.

Tafel XII. Kl. Lubowsee.

- Abb. 1. Die *Nymphaea alba*-Bestände.  
„ 2. Die *Potamogeton natans*-Bestände.  
„ 3. Die *Typha*-Bestände am Kl. Lubowsee.  
„ 4. *Typha*-Bestände an den Wasserstellen in den *Sphagneten* „Wasserstelle II“.  
„ 5. Ufer mit *Sphagneten*.  
„ 6. Ufer mit *Molinia*-Bulten.



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.





## Tafel-Erklärung.

### Tafel XIII. Kl. Lubowsee.

- Abb. 1. *Phormidium*-Lager. Das torfige Substrat ist mit einer dünnen Haut überzogen. Vergr. ca. 1:1.  
" 2. *Phormidium*-Lager.  
" 3. *Phormidium*. Vergr. ca. 600:1.  
" 4. Wasserstelle IV mit *Utricularia*. Sommeransicht.  
" 5. Hergerichtetes Fischerfahrzeug mit Seitenbordmotor.  
" 6, 7. *Zygnema ericetorum*-Watten am *Sphagnum*-Rand. Für die Aufnahme ist ein Stück Papier unter die Watten geschoben worden. Watten etwas auseinandergezogen.  
" 8. „Moorschnecke“ = „*Leptobasis geosingense*“. Vergr. ca. 400:1.  
" 9. *Coscinodiscus Rothii* var. *subsalsa* (Juhl. Dannf.) aus dem Grimnitzsee. Vergr. ca. 900:1.



Abb. 1.

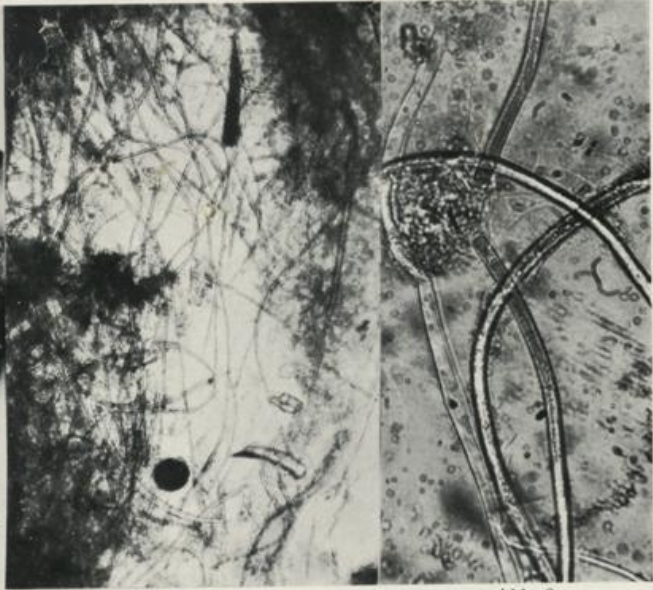


Abb. 2.

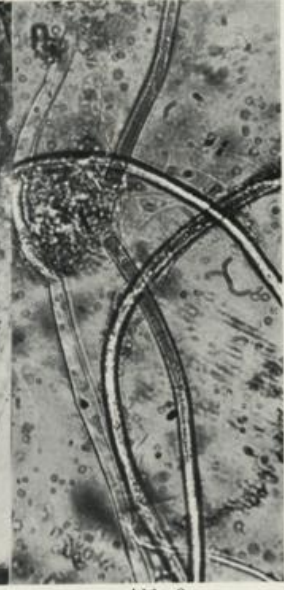


Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.



Abb. 7.

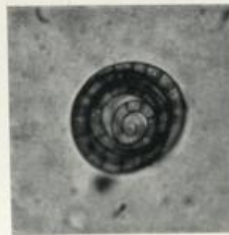


Abb. 8.



Abb. 9.





