

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

III. Die Vegetation des Großen Lubowsees.

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

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 Schlammlöcher 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 ist¹⁾. 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!

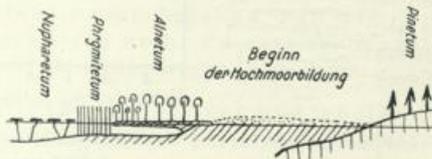
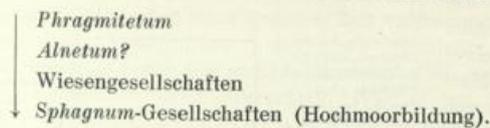


Fig. 38. Ein etwas schematisiertes Profil am Gr. Lubowsee.

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

¹⁾ 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> ^{Stellingsma}	— 2 3 2 3 2 1 — 1 1 2 —
	<i>Carex flava</i>	2 1 2 — + 2 + — 1 1 — 1
	„ <i>pilulifera</i> ? ^{Siandra?}	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>	— — — — — + — — — — + + + +
	<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 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.

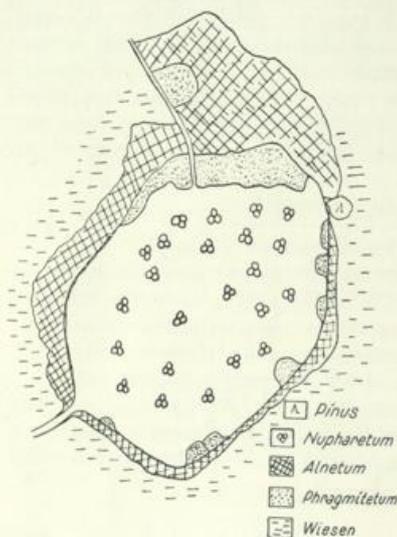


Fig. 39. Vegetationsskizze des Gr. Lubowsees.

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 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> ^{Ud.}	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 unbetretbare Geflechte („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> " <i>thelypteris</i> }	4	2	4	.	2	2	.
<i>Carex paniculata</i>	2	+	1	.	1	.	2
Bilden unbetretbare Geflechte („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.

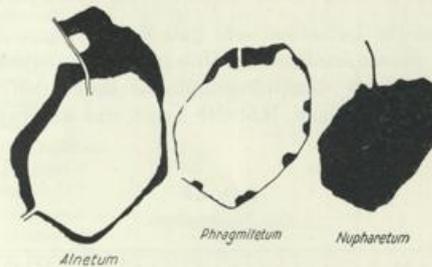


Fig. 40.

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

¹⁾ *Mougeotia (genuflexa?)*. S. Taf. IX, 1.

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

Zwischen den beschriebenen *Cladophora*-Watten fanden sich vereinzelt strähnige Anhäufungen von *Chaetomorpha spec.*¹⁾. 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. <i>Chaetomorpha spec.</i>
6. 10. 38	29	An der Oberfläche schwimmende, langsträhnige Algenseile. Oft zwischen den <i>Cladophora</i> -Watten. <i>Chaetomorpha spec.</i> <i>Cladophora fracta</i> <i>Oedogonium Landsboroughii</i> <i>Lemna trisulca</i>

4. Die *Mougeotia (genuflexa?)*-Watten²⁾.

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.

¹⁾ 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.

²⁾ 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*-(*genustexa*-?)Watten.

	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Mougeotia spec.</i>	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
<i>Diatoms 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- schein Stunden	Niedersch. mm 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- Stadium	Charakterarten	Begleiter	Seltener u. Zufällige
	<i>Fragilaria intermedia</i>	<i>Stigeoclonium tenue</i>	<i>Phacus limneticus</i>
	„ <i>capucina</i>	Spirogyra-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 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>	
Grünalgen- Stadium			
<i>Cladophora fracta</i>	<i>Cladophora fracta</i>	<i>Gomphonema acuminatum</i>	Hydrodictyon reticulatum
<i>Mougeotia genuflexa</i>	<i>Oedogonium Landsb.</i>	<i>Oedogonium spec.</i>	<i>Cocconeis placentula</i>
<i>Hydrodictyon</i>	<i>Cocconeis pediculus</i>	Mougeotia spec. (genüfl.)	<i>Navicula radiosa</i>
<i>Spirogyra</i>	<i>Gomphonema olicac.</i>	<i>Oscillatoria spec.</i>	<i>Aphanochaete repens</i>
<i>Tribonema</i>	Spirogyra spec.	<i>Synedra ulna</i>	<i>Characiopsis spec.</i>
	<i>(Weberi, submax.)</i>	Fragilaria-Bänder	<i>Chaetophora incrassata</i>
	Diatoma elongatum	<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

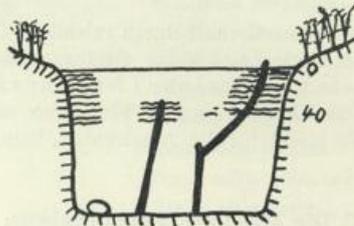


Fig. 41. Die *Draparnaldia glomerata*-Bestände im Neuen Graben.

(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 ₃	= 0,2
SBV	= 2,5	N ₂ O ₃	= 0,0
Ges.H.	= 8,1	SO ₄	= 30,0
CaO	= 63,0	H ₂ S	= Spur
KMnO ₄	= 44,2	P ₂ O ₅	= 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; O₂ = 3,7, Zehrung 62%.
Oscillatoria limosa
 „ *rubescens*
Nitzschia-Arten
Navicula-Arten
Gyrosigma attenuatum
Microcystis aeruginosa
28. 4. 38 2 Schwimmende Fladen. Starker H₂S-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_w = 11,2°
Chroococcus limneticus p_H = 7,5
 Kieselalgen siehe Bef. 2 O₂ = 3,9.
28. 6. 38 4 Wasser stagnierend, massenhaft Fladen. Faulgeruch *Potamogeton natans*, *P. crispus*, *Nuphar* dick überzogen.
 O₂ = 7,8; p_H = 6,7; P₂O₅ = 0,1; T_w = 16,3°.
24. 6. 38 5 wie 4.
27. 6. 38 6 Auf *Potamogeton*-Blättern.
22. 7. 38 7 starker H₂S-Geruch.
6. 10. 38 8 Stengel der Pflanzen mit Blaualgen überzogen.
 T_w = 11,5°; O₂ = 8,4.
3. 11. 38 9—10 Zerfallende Pflanzenteile (*Potamogeton*) mit Blaualgen überzogen.
 p_H = 7,0; Cl = 20; DH = 6,9; SBV = 2,5; CaO = 21,0; KMnO₄ = 46,7; Fe = 0,3; SO₄ = 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 KMnO_4 -Werte zeigen einen dementsprechenden polytrophen Standard (weit über 75 mg). Der 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; $\text{pH} = 6$; H_2S 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. O ₂ = 1,5; Def: 12,2; p _H = 6,0; T _w = 2,5°. <i>Lemna minor</i> u. <i>Spirodela polyrrhiza</i> .	<i>Thiothrix nivea</i> <i>Chlamydomonas depauperata</i> " <i>platystigma</i> <i>Euglena proxima</i> " <i>intermedia</i> <i>Phacus alata</i> <i>Achromatium oxaliferum</i> <i>Pseudanabaena catenata</i>	<i>Chlamydomonas spec.</i> <i>Cryptomonas erosa</i> <i>Synura uvella</i> <i>Anabaena constricta</i> <i>Oscillatoria princeps</i> " <i>limosa</i> <i>Chromatium Okeni</i>
17. 2. 39	5	Wasserstelle im <i>Alnetum</i> . T _w = 3,5°; O ₂ = 2,0; Def: 11,9; p _H = 6,0; H ₂ S = starker Geruch.	<i>Thiothrix nivea</i> <i>Chromatium Okeni</i> <i>Eunotia veneris</i> <i>Oscillatoria princeps</i> " <i>limosa</i> <i>Phacus pleuronectes</i> " <i>triqueter</i> farblose Flagellaten	<i>Chlamydomonas depauperata</i> " <i>platystigma</i> <i>Chlamydomonas spec.</i> <i>Euglena proxima</i> <i>Pseudanabaena catenata</i> <i>Microspora flocculosa</i> Viele Infusorien und Rotatorien.
3. 3. 39	6	Wasserstelle im <i>Alnetum</i> . Untergrund Blätterstreu mit weißlichen Überzügen. T _w = 2,3° O ₂ = 1,3; Def: 12,5; p _H = 6,0; H ₂ S = starker Geruch.	<i>Thiothrix nivea</i> <i>Chromatium Okeni</i> <i>Euglena proxima</i> <i>Microspora flocculosa</i> <i>Oscillatoria princeps</i> " <i>limosa</i> <i>Chlamydomonas depauperata</i> " <i>platystigma</i> " <i>spec.</i> <i>Pleurosigma interrupta</i>	<i>Achnanthes lanceolata</i> <i>Navicula pupula</i> <i>Nitzschia spec.</i> <i>Eunotia veneris</i> " <i>lunaris</i> <i>Synedra ulna</i> <i>Stauroneis phoenicenteron</i> <i>Amphora ovalis</i> <i>Frustulia rhomboides</i> <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>Phycomyceten</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. KMnO_4 - und 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

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*¹⁾ 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 wird²⁾. 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 *Nuphar*-retum hin.

5. Die Wasserblütendecken.

Microcystis aeruginosa verursacht auch im Gr. Lubowsee eine Vegetationsfärbung. Da aber die Höchstentwicklung mit der des *Nuphar*-retums 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

¹⁾ Siehe Notiz S. 62.

²⁾ 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>
	Detritus	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 Blaualgenebildung 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> | |

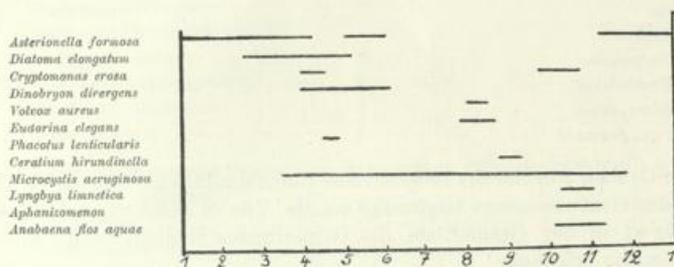


Fig. 42. Die Aufeinanderfolge der Saisonaspekte.

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*).