10.

Beitrag zur Seenkunde des Kreises Bütow mit besonderer Berücksichtigung der Isoetes-, Lobelia-, Litorella-Seen.

Von Karl Oldenburg, Bütow.

Der Eiszeit, die zur Entstehung der vielen hundert Seen des ostpommerschen Landrückens geführt hat, verdankt auch der Kreis Bütow die stattliche Anzahl von fast 100 größeren oder kleineren Seen, die scheinbar regellos über das Gebiet der kuppigen Grundmoräne, der Endmoräne, des südlichen Sanders und des Urstromtals im Norden verstreut sind. Da diese Seen aber von einer beschränkten Lebensdauer sind, hat sich ihre Zahl, die nach dem Abtauen des Eises noch das Mehrfache der heutigen betrug, durch die fortschreitende natürliche und künstliche Veränderung des Landschaftsbildes sehr verringert. Grund- und Endmoräne bedecken den großen Mittelteil des über 600 qkm bedeckenden Kreises, der Sander erfüllt seine Südostecke, und das ihm ähnliche Urstromtalgebiet an der Stolpe den Norden. Die wohl subglazial gebildeten Täler, die heute von dem Morgensternbach, dem Pomeisker Mühlbach, der Bütow, dem kleinen Sepnitzbach u. a. durchflossen werden, bildeten früher z. T. eine Kette zusammenhängender „Dammseen", die teils durch rückläufige Erosion zum Abfließen gebracht wurden, teils sich in Talmoore verwandelten oder, nach fortgeschrittener Verlandung, vom Menschen entwässert und in Wiesen verwandelt wurden. Wenn Überreste dieser Seen heute noch bestehen, wie der Mangwitzsee, der Kathkower See, der Borntuchener See und der Sepnitzsee, so ist der Wasserspiegel vom Menschen meist gesenkt worden. Einige andere verschwinden heute sozusagen vor unsern Augen. Diese Talseen sind ziemlich flach und neigen zu starker Verlandung. Ihre länglich-eiförmige Gestalt wird durch ihre Entstehung und durch ihre allseitige Verlandung hinreichend erklärt. Letztere wird durch hinzukommende feine und grobe Flußalluvionen noch verstärkt. — Keiner dieser Seen kommt für die oben genannten Pflanzen als Lebensstätte in Betracht.

Sehr charakteristisch für unsere Landschaft waren einst hunderte von Strudellöchern, „Söllen“, die heute meist vermoort oder eingeebnet sind.

Bei der großen Mehrzahl unserer Seen handelt es sich um sog. „Stauseen“, während die im südlichen Sandergebiet gelegenen „Rinnenseen“ (Kamenz-, Stüdnitz- und Wetzkesee) von nach Süden fließenden Schmelzwässern gebildet wurden. Auch die Rinnenseen scheiden für unsere drei Pflanzen aus.

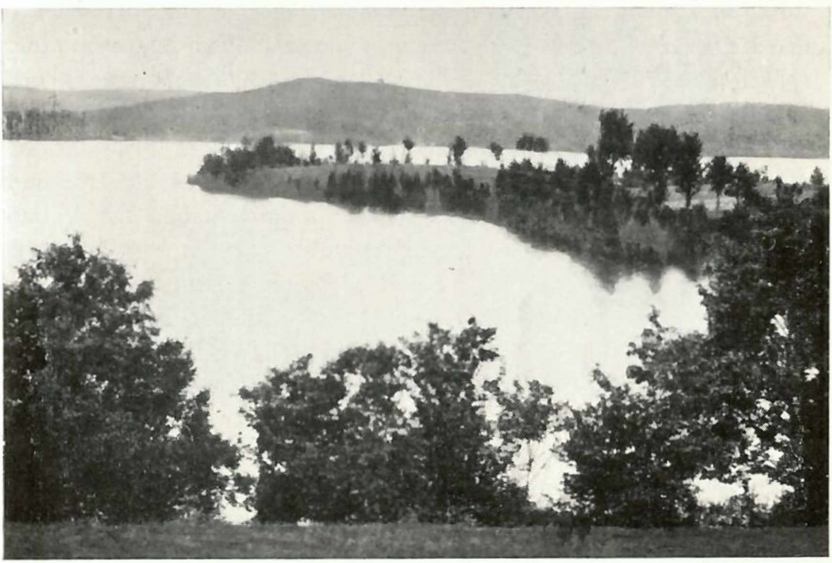

Abb. 1. Der Gillingsee bei Bütow, ein „Stausee“. Aufn.: H. Ewan.

Die zu- und abflußlosen Stauseen, für die Isoetes und seine Begleitpflanzen eine Vorliebe zeigen, haben meist eine sehr unregelmäßige, buchtenreiche Gestalt. Sie besitzen ein oder mehrere Becken („Beckenseen“). Da sie von einem Moränenwall umgeben sind, der Zu- und Abflüsse nicht zuläßt (Ausnahme: die Zechinenseen), kann man sie auch als „Wallseen“ bezeichnen. Sie füllen teilweise natürliche Vertiefungen der sehr unruhigen Moränenlandschaft aus, können aber wohl auch durch Schmelzwasserstrudel vertieft worden sein. Auch besteht die Möglichkeit, daß einzelne Eisberge, deren Fuß oder Hauptmasse im Geschiebemergel vergraben war, erst nach dem Rückzug

des Eisrandes zum Abschmelzen kamen, so daß der Steilabfall vieler Seen zwischen Litoral- und Profundalregion eine Erklärung findet.

Für die Entstehung der Rinnenseen versucht v. Bülow im Heft „Stadt und Kreis Bütow" (s. Literaturangabe!) eine Erklärung zu geben. — Jedenfalls muß man zu ihrer Entstehung und zu der der tiefen Kesselseen, z. B. bei Sonnenwalde [1]), die Anwesenheit von Toteis vor dem Haupteisrande annehmen, wozu bei den Rinnenseen noch die gewaltigen Schmelzwassermassen kamen.

Der Wasserstand der Stauseen hat sich im Laufe der Jahrtausende wenig verändert. Er ist natürlich veränderlich und besonders hoch in den Regenzeiten und nach der Schneeschmelze. Wenn man vom atmosphärischen Wasser absieht, so hängt der Wasserspiegel einerseits vom zugeführten Quellwasser, andererseits von der Stärke der Verdunstung, vielleicht auch vom unterirdischen Abfluß ab [2]). Im Frühjahr und Herbst sind die Ufer oft überschwemmt, während in der trockenen Jahreszeit Litorella sogar aufs Trockene geraten kann. Die Verlandung ist meist gering, das Ufer meist sandig.

Die Höhenlage der Seen scheint nicht ohne Bedeutung zu sein. Alle Seen, die Isoetes, Lobelia oder Litorella beherbergen, liegen zwischen 110 und 200 m ü. d. M. Lobeliaseen [3]) fehlen fast ganz dem pommerschen Küstentiefland und dem norddeutschen Flachlande. Da die genannten Pflanzen vorwiegend dem nordatlantischen Gebiet angehören, benötigen sie ein verhältnismäßig kühles Klima. Die mittlere Jahrestemperatur des ostpommerschen Landrückens beträgt 6-7 Grad und ist um ein Grad niedriger als die des vorgelagerten Küstentieflandes und Südschwedens und sogar 2 Grad geringer als die des Gebiets an der westlichen Ostsee. Ferner kommt hinzu, daß das Landrückengebiet mit seinen mageren Geschiebelehm- und -sandgebieten verhältnismäßig kalk- und nährstoffarm ist, was sich natürlich auch auf seine Seen überträgt. Die nährstoff- und meist auch kalkreicheren Seen des Tieflandes werden von unsern Pflanzen gemieden.

Verschiedene Beckenseen haben sich in „Beckenmoore" verwandelt. Es sind meist kleinere, flachere Seen gewesen, die aber heute oft noch

---

[1]) Siehe Bild 3.

[2]) Vielleicht stehen die artesischen Brunnen Bütows mit hochgelegenen Stauseen der Umgegend in Verbindung.

[3]) Als solche will ich im folgenden kurz die Seen bezeichnen, die Lobelia, Isoetes und Litorella beherbergen.

nicht von der Verlandung bezwungen worden sind. Verwandt mit ihnen sind die bei uns auch häufigen „Talmoore".

Im folgenden will ich auf die Verbreitung von Isoetes, Lobelia und Litorella eingehen.

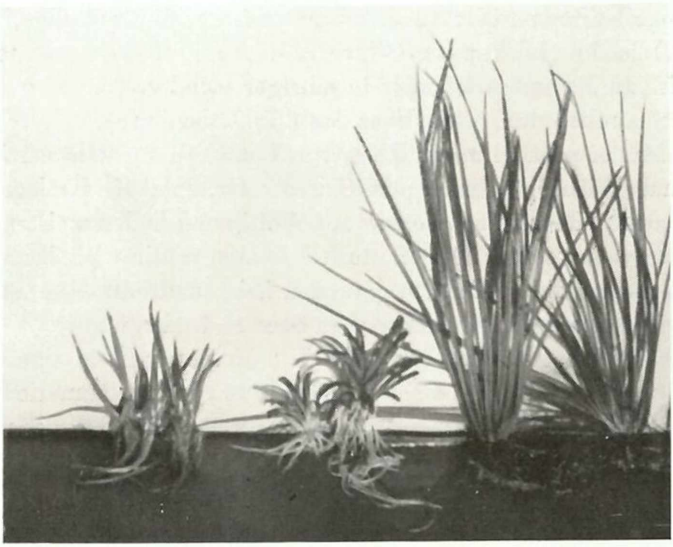

Abb. 2. Litorella lacustris, Lobelia dortmanna und Isoetes lacustris. Aufn.: Oldenburg.

Die Gattung „Isoetes", die mit den Farnen, Schachtelhalmen und Bärlappen zu den Sporenpflanzen gehört, kommt sowohl in der Alten wie in der Neuen Welt in vielen Arten vor. In Südamerika gibt es allein über 20 Arten. Sehr auffällig ist die Häufung von Isoetes in den gebirgigen Teilen von Südamerika, besonders in Teilen der Anden und des brasilianischen Berglandes, dagegen das Fehlen in den großen Stromgebieten der Ebenen. Auch in Nordamerika ist Isoetes zahlreich vertreten. Webers Ansicht, nach der die Verbreitung von Isoetes irgendwie mit den Schmelzwässern der Eiszeit zusammenhänge, findet eine auffällige Stütze, wenn man sich die Verbreitung der beiden europäischen Isoetesarten, I. lacustris und I. echinospora, ansieht. Beide finden sich heute noch nur in Gebieten, die einst vergletschert waren, z. B. auf dem skandinavisch-finnischen Schild, in Schottland, Nordengland, Wales, Nordwestirland, in Frankreich in der Nähe der Rhône

und im Hochland der Auvergne, in Deutschland in der Nähe der beiden Küsten, besonders auf den Landrücken. Kleinere Fundorte befinden sich noch nö. des Rigaer Busens, in der Gegend der Waldaihöhe, in Belgien, Holland (I. lacustris) und noch einigen Teilen Mitteleuropas. Auf Sardinien kommen nach Weber 4 Arten vor.

Schmeil-Fitschen gibt für I. echinospora an: Westpreußen, Pommern, Holstein (Lockstedt), Schwarzwald. Es ist weit seltener als lacustris. In Pommern ist nur ein einziger Fundort von echinospora bekannt, nämlich der im Sauliner See (Kr. Lauenburg).

W. Müller gibt in seiner Flora von Pommern für I. lacustris an: Seen und Teiche mit sandigem Grunde, Gr. und Kl. Krebssee bei Heringsdorf, Krebssee bei Kolzow auf Wollin und in den meisten Seen der hinterpommerschen Seenplatte. — Hierzu möchte ich bemerken, daß ich Isoetes nie in Teichen gefunden habe, und daß diese Pflanze kaum in 25 % der hinterpommerschen Seen zu finden ist.

Holzfuß schreibt über I. lacustre L.: In Seen mit kiesigem und sandigem Boden in Tiefen von 0,60 bis 2 m. Er bringt dann die Fundorte auf Usedom-Wollin und fährt fort: Rechts der Oder erst wieder bei Belgard: Dubberow-See und im Gubisch- und Runden Teich; Falkenburg: im Schwarzen See; Neustettin: im Veltow-See. Am verbreitetsten in den größeren und kleineren Seen des Landrückens, festgestellt in gegen 60 Gewässern, namentlich von Römer-Polzin und Kohlhoff-Sydow. Wohl zuerst beobachtet im Gillingsee bei Bütow (Doms). — Er erwähnt noch folgende Formen:

f. curvifolium Casp. Falkenburg: im Schwarzen See (R),

f. liosporum v. Klinggr. Bublitz: im Schaar-See (R).

Römers Angaben erfolgen weiter unten, zusammen mit Lobelia und Litorella.

Die Angaben über das außerpommersche Vorkommen von Litorella lacustris verdanke ich Herrn Holzfuß. Danach liegt ihr Hauptgebiet in der norddeutschen Tiefebene vom Niederrhein bis zur Weichsel. In Ostpreußen ist sie nur bei Königsberg. In Skandinavien reicht ihr Gebiet bis zu den Lofoten. In Livland und Finnland nur je ein Standort. Einzelne Fundorte, die ich nicht alle aufzähle, befinden sich in Thüringen, Schlesien, Baden, Hessen, Bayern, Mähren, Kärnten, Niederösterreich und der Schweiz. Im Mittelmeergebiet ist sie nur auf Sardinien. In Pommern ist sie hauptsächlich im Kösliner Gebiet. „In einigen Seen", schreibt er, „geht die Pflanze tief hinab, so daß die Blätter zu-

weilen 40 cm lang werden." — Eine solche Länge der Blätter überrascht mich, da ich nur Pflanzen mit 10 cm langen Blättern kenne.

Müller gibt über Pommern von Litorella an: Sandige und schlammige Ränder von Teichen und Seen. Neuvorpommern, Rügen, Usedom, Neuendorfer See auf Wollin, Pencuner und Plöner See. Stettin. Binower und Woltiner See, Kr. Greifenhagen. Ost-Dievenow: Trendel. Enzigsee. Tempelburg. Köslin. Pollnow: Velliner See. Bütow, Jassen (?). Sauliner See, Chottschower Moor, Kr. Lauenburg.

Die Verbreitung von Lobelia dortmanna (L) deckt sich in Europa ungefähr mit der von I. lacustris. Diese hübsche Pflanze ist sowohl in Schottland wie in Irland zu finden, hält sich in Skandinavien mehr an den südlichen Teil der Halbinsel, ist anscheinend auch in Finnland häufig und geht von hier südlich bis zum Rigaer Busen. Sie beschränkt sich in Norddeutschland auf den ostpommerschen Landrücken und findet sich, wenn auch seltener, auch im Küstengebiet der Nordsee von Holland bis Jütland.

Müller gibt an: von Schivelbein und Tempelburg an ostwärts. Auch in Nordamerika hat unsere Lobelie eine auffällige Verbreitung, vor allem in Kanada. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Neufundland über Neubraunschweig hinweg bis zu den großen kanadischen Seen und geht südlich bis zur Bostoner Gegend. Daß sie aber auch vereinzelt in Seen des Felsengebirges und des kanadischen Küstengebirges am Stillen Ozean vorkommt, wird überraschen.

Römer führt in seiner Abhandlung folgende Seen der Kreise Schlawe-Bublitz an, in denen Isoetes, Lobelia oder Litorella zu Hause sind:

Im Kreise Schlawe: Niedersee (Isoetes, dazu Nymphaea alba und Nuphar luteum. See nach seiner Angabe sehr kalkreich!), Kaminsee (Is., Lob., Lit.).

Im Kreise Bublitz: Gillersee (alle 3 Pfl.), Finnensee (Lob.), Preirotzsee (Lit.), Gr. Vettrinsee (alle 3), Gr. Trebbinsee (alle 3), Kl. Trebbinsee (Lob.), Krieselsee (alle 3), Gr. Zubberowsee (Is., Lob.), Schwarzer See (Lob.), Kl. Pinnowsee (alle 3), Gr. Pinnowsee (alle 3), Höllen-Pinnowsee (alle 3), Schaarsee (alle 3), Tiefer See (Is.), Drewssee (Lit.), Gr. Kölpinsee (alle 3), Priebssee (Is., Lob.?), Saatsee (Is., Lob.), Gr. Papenzinsee (alle 3), Lankensee (Is., Lob.), Wockninsee (Is., Lob.). Das sind im ganzen 23 Seen, die eine, zwei oder alle drei dieser Pflanzen enthalten, darunter 18 Isoetes-, 19 Lobelia- und 13 Litorellaseen.

Im Kreise Bütow untersuchte ich rund 75 Seen. Von diesen enthalten 15 Isoetes, 19 Lobelia und 22 Litorella. Nur diese Seen, und nicht alle 75, wie erst beabsichtigt, bringe ich jetzt in der folgenden tabellarischen Übersicht (s. S. 82/83).

Im folgenden soll nun der Versuch gemacht werden, die Seen des Kreises nach einzelnen hervortretenden Eigenschaften oder nach großen Gruppen von solchen zu ordnen.

Thienemann teilt die Seen in zwei große Gruppen ein: in „Klarwasserseen" und „Braunwasserseen". Die Klarwasserseen lassen sich nun wieder nach dem Gehalt an Phytoplankton und an Nährstoffen, besonders an Stickstoff und Phosphorsäure, in „oligotrophe" (nährstoffarme) und „eutrophe" (nährstoffreiche) Seen einteilen (Naumann-Thienemann). — Die Bütower Lobeliaseen sind meist als oligotroph anzusehen, daher auch meist arm an Pflanzen und Phytoplankton, die eutrophen Seen dagegen meist reich an diesen. Die Braunwasserseen sind dem Phytoplankton nach zwar auch oligotroph, werden aber als „dystropher" Seetyp abgesondert.

Einige der Bütower Lobeliaseen zeigen eine Neigung zum eutrophen bzw. dystrophen Typ. Der Pomeisker und der Gr. Zechinensee weisen teils oligotrophe, teils eutrophe Züge auf. In stillen, schlammigen Buchten kommen Nymphaea alba und Nuphar luteum vor, während der See an Stellen mit sandigem Untergrund einen oligotrophen Eindruck macht. — Der Gr. Libienzsee enthält Isoetes und Lobelia, zeigt aber dystrophen Charakter. Dieser See, der einst zweimal so groß war, ist einmal um vielleicht 5-6 m gesenkt worden, und es findet jetzt, wohl aus dem 5-6 m höher gelegenen Kl. Libienzsee, Zufluß von dystrophem Wasser statt, so daß dieser See aus einem oligotrophen zu einem dystrophen geworden ist. Lobelia und Isoetes sind in ihm nur ganz schwach entwickelt. Auffällig ist noch, daß hier (und im Gr. Zechinensee) Isoetes sich schon in einer Tiefe von 20 cm findet, während sonst die untere Grenze meist bei 0,80-1,75 m liegt. Auch im Piepchensee steht Isoetes im flachen Wasser, sogar zwischen Phragmites. Im Gr. Libienzsee hängt dies wohl mit der einstigen Spiegelsenkung zusammen, vielleicht auch mit dem größeren O_2-Reichtum in der Litoralzone, der durch die zunehmende Dystrophie, besonders in der Tiefe, abgenommen hat.

Nach dem Kalkgehalt kann man die Seen in kalkreiche und kalkarme Gewässer einteilen. Die eutrophen Seen sind häufig kalkreich.

was in den Sedimenten (Kalkgyttja, Seekreide — diese mehr in der Uferzone) und in dem Vorhandensein von zahlreichen Mollusken zum Ausdruck kommt (Teller-, Schlammschnecken, Unioniden, Pisidien, Dreiecksmuscheln [Jassener und Kathkower See], Sumpfdeckelschnecken u. a.).

Pflanzen und Mollusken entkalken das dem See zugeführte kalkreiche Wasser. Man spricht von „biogener Entkalkung". „Als biologischen Indikator für große Kalkarmut", schreibt Thienemann, „kann das Vorhandensein der Pflanzen Lobelia und Isoetes und des Krebses *Holopedium gibberum*, sowie das Fehlen von Mollusken, insbesondere Unioniden, gelten." — In Lobeliaseen habe ich tatsächlich nie Mollusken gefunden!

Die Bildung von Kalkgyttja und Seekreide ist in größeren, durchflossenen Seen (Jassener See!) häufig. Hier ist der reiche Bestand an Potamogeton, Cerato- und Myriophyllum dick mit kalkinkrustierten Algen überzogen. Sterben diese und die Pflanzen ab, so werden die Kalkkrusten von den Wellen in mikroskopisch kleine Stückchen zerschlagen, die dann zu Boden sinken.

Tongyttja spielt bei uns keine Rolle. Dagegen ist eine Gyttja aus Algendetritus in eutrophen Seen häufig. Sie scheint unsern Lobeliaseen, die zur Eutrophie neigen, auch nicht zu fehlen. In Humusseen kommt Torfschlamm zur Ablagerung. — Im Vorstehenden haben wir also eine Einteilung der Seen nach den anorganischen und organischen Sedimenten.

Mit dem Kalkgehalt hängt auch der P_h-Wert des Wassers zusammen. Wasser mit dem P_h-Wert von 7 ist neutral. Ist der P_h-Wert höher als 7, so ist das Wasser alkalisch, bleibt es unter 7, so ist es sauer (kalkarm). Es war mir leider nicht möglich, den P_h-Wert unserer Seen zu bestimmen, aber er dürfte in den meisten Fällen bei 7 oder ein wenig darüber liegen, während er in unsern Seen vom Braunwassertyp unter 7 liegen wird.

Wie schon angedeutet, kann man nach der Menge der Vegetation von pflanzenarmen und pflanzenreichen Seen sprechen. — Mehr als die Hälfte aller Seen des Kreises kann als pflanzenarm gelten. Einige, die schon überwiegend eutroph sind, erscheinen zunächst gänzlich pflanzenlos — wenn man von Algen absieht (Wasserblüte!). Die Gründe dafür lassen sich nicht immer leicht angeben. Es sind oft Gewässer, die in der Nähe von Ortschaften liegen, und zu denen auch

Übersicht über die

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	See	Länge / Breite in km	Höhe ü. M. m	Seegrund	Umgebung	Wasser
1	Gilling . .	1,8 + 0,6	154	sd.	Ä. Mw.	klar
2	Gr. Zechinen	1,8 + 0,25	175	sd.-schl.	Lw., Mw.	„
3	Kl. Zechinen	1 + 0,6	175	sd.	Mw.	„
4	Alte Teich .	0,47 + 0,42	155	sd.	Ä., Lw.	„
5	Glambottken	0,7 + 0,45	156	sd.	Ä., Lw.	„
6	Pomeisker .	0,6 + 0,2	111	sd.-schl.	Nw.	„
7	Kl. Wobbrow	0,5 + 0,25	117	sd.-schl.	Nw.	„
8	Gartland . .	0,55 + 0,25	119	sd.	Ä., Nw.	„
9	Buchholz . .	0,45 + 0,3	117	sd.	Ä., Nw.	„
10	Wiepalm . .	0,17 + 0,15	135	sd.	Ä., Nw.	„
11	Lonkener .	0,7 + 0 7	190	sd.-kies.	Ä.	„
12	Gersdorfer .	0,4 + 0,35	188	sd.-schl.	Ä., Wiesen	zieml. klar
13	Gr. Libienz .	0,55 + 0,25	193	sd.-schl.	Wies., Weid.	braun
14	Gubisch . .	0,5 + 0,5	187	sd.-kies.	Ä.	klar
15	Piepchen . .	0,9 + 0,4	188	sd.	Ä., Mw.	„
16	Modzie . .	0,5 + 0,2	113	sd.-schl.	Nw.	etw. trübe
17	Reckowsche .	0,55 + 0,15	164	sd.	Nw.	klar
18	Sonnenwalder	1,4 + 0,4	160	sd.	Ä., Nw., Wies.	„
19	Langer . .	1,1 + 0,2	166	sd.	A., Wies.	„
20	Gr. Borre . .	2,1 + 0,4	163	sd.-stein.	Ä., Nw.	„
21	Kl. Borre . .	0,4 + 0,2	163	sd.	Ä., Nw.	„
22	Reckower Dorf	0,6 + 0,25	164	sd.-stein.	Ä., Weiden	„
23	Platschitz .	0,45 + 0,2	164	sd.	Nw.	„
24	Hertha . .	0,4 + 0,1	128	sd.-schl.	Lw.	„
25	Hint. Dampen	0,5 + 0,15	129	sd.	Ä., Nw.	„
26	Narsch . .	0,3 + 0,2	199	sd.-schl.	Wies., Weid.	„

Abkürzungen:

Zu Spalte 5: sd. = sandig, schl. = schlammig, kies. = kiesig. Zu 6: Ä. = Äcker, Mw. = Mischwald, Nw. = Nadelwald (Kiefern); zu 8—10: z. = zahlreich.

Bütower Lobelia-Seen.

8	9	10	11	12
Is. lac.	Lob. dortm.	Lit. lac.	Myr. alt.	Sonstige Pflanzen
z.	z.	z.	„	Myr. spic., Junc. sup., C. rostr., Glyc. fl., Polyg. amph.
nicht z.	z.	z.	„	Myr. spic., Junc. sup., C. rostr., Nymph., Ran. rept.
z.	z.	sehr z.	„	C. rostr., Characeen
z.	nicht z.	sehr z.	„	Myr. spic., Ceratoph., C. rostr.
z.	z.	z.	„	„ „ „ „ „ Charac.
z.	z.	z.	„	Junc. sup., C. rostr., Nymphaea
z.	z.	z.	„	Heleocharis p., C. rostr., Junc. sup.
z.	z.	z.	?	Carexarten
z.	z.	z.	?	„
z.	z.	z.	?	„
z.	z.	?	„	„
nicht z.	nicht z.	nicht z.	„	„ Fontinalis ant.
nicht z.	nicht z.	—	„	C. rostr.
—	sehr z.	z.	„	„ „ Phragmites
z.	nicht z.	—	„	Myr. spic., J. sup., C. rostr., Equis. lim. Heleoch.
—	z.	z.		Junc. sup., Heleoch. pal.
—	z.	z.	„	Elodea can.
nicht z.	?	z.	„	Junc. sup., Charac.
—	z	—	„	Ranunc. rept.
—	—	z.		Myr. spic., Poygon. amphib.
—	—	z.	„	C. rostr.
—	—	z.	„	—
—	—	z.	„	Poyg. amphib.
—	z.	—	„	Equis. limos.
—	—	z.	„	Myr. spic., Carexarten
—	—	z.	„	Junc. sup.

Elodea canadensis ist in vielen dieser Seen, Characeen sind wohl in den meisten vorhanden.

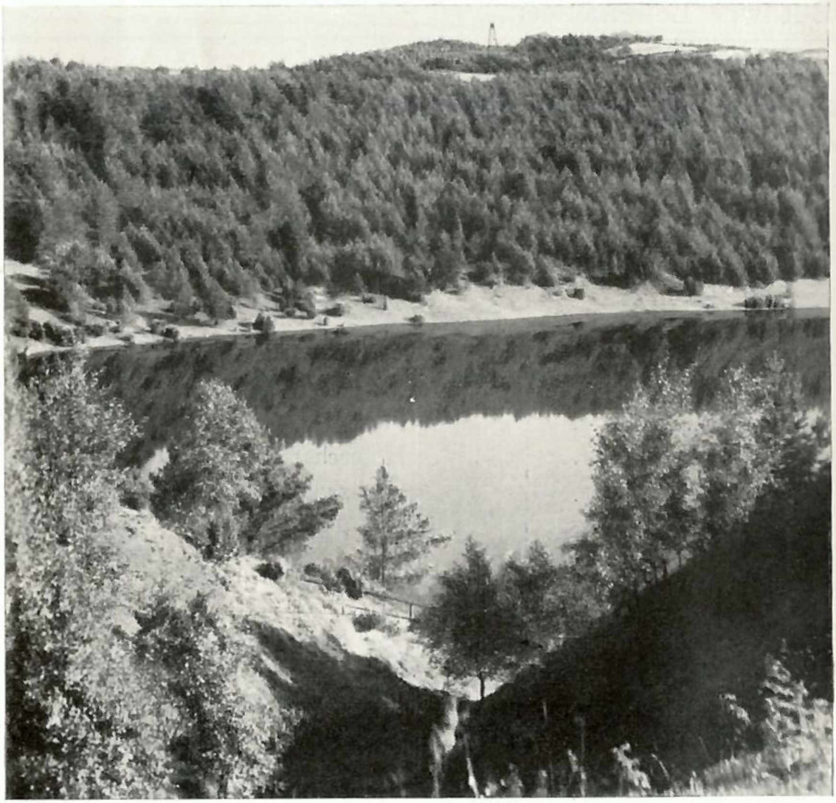

Abb. 3. Der Sonnenwalder Dorfsee. Aufn.: H. Ewan.

Vieh und Geflügel Zutritt hat, z. B. der Lange See bei Rudolfswalde (nur an einer Stelle Pot. natans), der Hygendorfer See, der Zemmener See, die beiden Kniproder Dorfseen u. a. Das Wasser ist meist etwas trübe, was durch die Nähe der Ortschaften bedingt ist. Die Eutrophierung der Gewässer in der Nähe der menschlichen Siedlungen ist überhaupt eine auffallende Erscheinung!

Seen, die zunächst pflanzenarm erscheinen, brauchen es aber nicht zu sein. Die Menge der Pflanzen kann doch in der Tiefe groß, die Artenzahl aber sehr klein sein. So erwartete ich, in dem in einem schönen, tiefen Talkessel gelegenen Sonnenwalder Dorfsee (Abhänge sandig, Wacholder) Isoetes und Lobelia zu finden, da alle Bedingungen gegeben zu sein schienen: Klarwasser, freier Sandstrand, Kalk-

und Nährstoffarmut, die auf offenbare Pflanzenarmut deuteten. Ferner fehlte nicht Myriophyllum alternifolium, was immer auf eine Anwesenheit von Isoetes und Lobelia deutet. Erst die Untersuchung der Tiefenregion (Tiefe 14 m) im Winter dieses Jahres bei 30 cm dickem Eise brachte die Aufklärung, daß das obere Profundal mit Ceratophyllum demersum angefüllt ist, das nach Aussage des Fischers neuerdings die Fischerei sehr behindert. Es hat sich ausgebreitet, seitdem der Fischer anfing, auf dem Eise Kalk zu streuen. In den Pflanzenmassen konnte ich auch eine schwache Entwicklung von Mollusken feststellen. Auch Myriophyllum spicatum wies auf den Übergang zum eutrophen Seetyp hin, der offenbar erst in den letzten Jahren oder Jahrzehnten stattgefunden hat.

Nach dem Sauerstoffgehalt kann man die Seen in „subalpine" und „baltische" Seen einteilen. Zum subalpinen Typ gehören z. B. Bodensee, Genfer See, die tiefen Eifelmaare und in Pommern der Dratzigsee. In ihnen hat die Tiefe, das Hypolimnion, das ganze Jahr hindurch hohen Sauerstoffgehalt, meist 70 % der Sättigung. In den Seen vom baltischen (eutrophen) Typ tritt namentlich infolge Fäulnis des absterbenden und absinkenden Planktons von oben nach unten ein starker Sauerstoffschwund ein, so daß das Hypolimnion sogar frei von Sauerstoff sein kann! — Die große Mehrzahl unserer Seen gehört natürlich dem baltischen Typ an. Da aber Untersuchungen bezüglich des Sauerstoffgehalts fehlen, kann ich nicht entscheiden, ob der subalpine Seetyp im Kreise vorkommt.

Natürlich kann man, um auffällige Eigenheiten eines Sees anzudeuten, eine Benennung nach charakteristischen Pflanzen und Tieren vornehmen und dann von Lobelia-, Potamogeton-, Scirpus-, Phragmites-, Carex-, Chironomus-, Tanytarsus-, Coregonenseen usw. sprechen. Wir haben viele Seen mit den genannten Pflanzen, mit der Mückenlarve Chironomus, deren Vorkommen Sauerstoffschwund in der Tiefe anzeigt, keine Coregonenseen (gr. Maräne) und vielleicht nur wenige Tanytarsusseen. — Die Anwesenheit der Mückenlarve Tanytarsus deutet auf großen O_2-Reichtum in der Tiefe! — Wir sehen also, daß schon eine bestimmte Pflanzen- oder Tierart auf einen bestimmten Seetyp hinweisen kann.

Nun will ich noch kurz auf die Tiefe und die Größe der Seen eingehen. Naturgemäß haben wir im Kreise Seen von geringer, mittlerer und größerer Tiefe. Große Tiefen, wie die des Dratzigsees (83 m!),

kommen aber wegen der meist recht geringen Ausdehnung der Seen nicht vor. Die weitaus meisten Seen sind unter 1 qkm groß. Drei (Kamenz-, Wetzke- und Treuenfelder See) erreichen etwa 1 qkm, drei sind größer: der Stüdnitzsee ist etwa 2 qkm groß bei 6 km Länge, der nur z. T. deutsche Somminer See 4,6 qkm und der Jassener See 5,8 qkm bei 7,5 km Länge. — Die eutrophen Seen der Täler sind naturgemäß flach (ca. 5-10 m). Zu ihnen gehören der Kathkower, Borntuchener, Wussekener, Sepnitz- und Mangwitzsee (5 m). Die langen Rinnenseen zeigen mit 10-18 m eine mittlere Tiefe: Stüdnitzsee 17 m, Kamenzsee 18 m. Nur der Grenzsee ist 23 m tief.

Nur die klaren und meist zu- und abflußlosen Stauseen zeigen eine größere Tiefe. So haben der Sonnenwalder See 33 m, der Jassener und der Gillingsee 32 m, die beiden kleinen Dampener Seen 29 m, der Glambottkensee 28 m, der Reckower Dorfsee 26 m, der Lonkener 23 m und der Lange See bei Damsdorf 20 m Tiefe.

Lundquist betont, daß es nicht richtig ist, die Seentypen nur nach ihrem gegenwärtigen Aussehen herauszustellen. Er schreibt: „Erst durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen auf regionaler Basis wird es möglich sein, zu verstehen, wie ein See gerade so aussieht, wie er es gegenwärtig tut, und welchem Typ er angehört.“ Darum hat er sich auch — und dies als erster — auf das schwierige und noch wenig bearbeitete Gebiet der Schlammuntersuchungen begeben. Er und Thomasson haben eine besondere Schlammkunde des Süßwassers geschrieben und die Schlammschichten pollenanalytisch und auf den Gehalt an „Mikrofossilien“ untersucht. Der Litoralschlamm stammt von höheren Uferpflanzen. In der Profundalregion entsteht der Faulschlamm. Während der Dy oder Torfschlamm autochton gebildet wird (dem See zugeführt), entsteht der Faulschlamm allochton (im See selbst). Dieser besteht der Zusammensetzung nach hauptsächlich aus abgestorbenem Plankton, das noch zu etwa $^1/_3$ unzersetzt ist. Auch Pollen von Koniferen u. a. Windblütlern haben Anteil an der Faulschlammbildung. Ich fand einmal das Wasser einer großen Seebucht von Kiefernpollen gelb gefärbt.

Eine nähere Untersuchung verschiedener Lobeliaseen ergab die überraschende Tatsache, daß einige von ihnen, die vom Ufer aus so sandgründig-klar aussehen, am Grunde eine erstaunliche Faulschlammentwicklung zeigen. Bevor ich darauf zu sprechen komme, will ich zuerst auf den klassischen Isoetes-Lobeliasee Pommerns, den Gilling-

see, 4½ km nö. von Bütow, eingehen. Hier wurde Isoetes von Doms, Köslin, etwa gegen 1860 zuerst entdeckt. Der bei den Bütowern so beliebter Badestrand ist heute von vielen Badehäuschen umgeben. Im Gilling führte ich, außer vielen Lotungen, um die tiefste Stelle des Sees herauszufinden, zwei Lotreihen von 20 und 25 Lotungen quer durch den See aus. Bei der Lotreihe A stellte ich Isoetes erst bei 1,60 m, wo Lobelia und Litorella schon aufhören, bei B schon in 0,80 m Tiefe fest. Bei B geht Litorella bis 2,20 m Tiefe, während

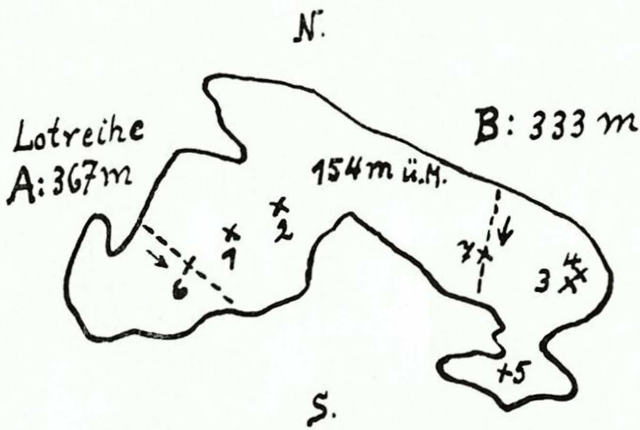

Abb. 4. Umriß des Gillingsees. 4 cm = 1km.
Tiefe b. 1: 23,3 m, b. 2: 16,8 m, b. 3 u. 4: 32 m,
b. 5: 19 m, b. 6: 14 m, b. 7: 16,5 m.

Lobelia schon früh verschwindet. Bei 5,10 bzw. 4,90 m hörten sowohl Isoetes als auch Myriophyllum alternifolium auf. — Die größte Tiefe fand ich in der Nordostecke, nur 60 oder 70 m vom Ufer entfernt, mit 32 m. Die Lotungen wurden um Neujahr 1938 bei ziemlich dünner Eisdecke ausgeführt. Immerhin besteht die Möglichkeit, daß Isoetes und Litorella an andern Stellen noch wesentlich über die genannten Tiefen hinausgehen. Bei durchsichtiger Eisdecke konnte ich feststellen, daß der Isoetes-Lobelia-Litorellakranz fast ununterbrochen um den See herumgeht. Der Strandling (Litorella) geht stellenweise nahe ans Ufer heran und kann bei Niedrigwasser aufs Trockene geraten, während Lobelia immer noch vom Wasser bedeckt bleibt. Der Wasserspiegel überflutet oft das erlenbestandene Ufer. Die Umgebung

Zwei Lotreihen durch den Gillingsee.

	Lotung A						Lotung B					
Nr.	Entfernung	Tiefe	Lobelia	Isoetes	Litorella	Myr. alt.	Entfernung	Tiefe	Lobelia	Isoetes	Litorella	Myr. alt.
	m	m					m	m				
1	10	1,20	„	--	„	„	5	0,50	—	—	„	„
2	18	1,60	„	„	„	„	10	0,80	„	„	„	„
3	23	2,00	—	„	—	„	15	1,72	—	„	„	„
4	28	2,50	—	„	—	„	20	2,20	—	„	„	„
5	33	2,90	—	„	—	„	25	2,60	—	„	—	„
6	38	3,50	—	„	—	—	30	2,80	—	„	—	„
7	43	4,00	—	„	—	—	35	3,50	—	„	—	„
8	50	4,50	—	„	—	—	40	3,60	—	„	—	„
9	58	5,00	—	„	—	—	45	4,20	—	„	—	„
10	67	5,10	—	„	—	„	50	4,90	—	„	—	„
11	70	5,25	—	—	—	--	55	5,30	—	—	—	—
12	100	6,40					65	6,25				
13	133	10,50					85	10,30				
14	167	13,50					105	12,30				
15	200	14,20					135	13,50				
16	233	12,50					155	15,30				
17	267	9,00					175	16,50				
18	300	6,80					195	15,90				
19	333	3,50					215	14,30				
20	367	0,00					235	12,50				
21							255	8,80				
22							275	5,60				
23							295	3,60				
24							315	2,50				
25							335	0,00				

des Sees besteht aus schmalen Waldstreifen und Äckern, im S aus Misch-, im NO aus Kiefernwald. Der Ackerboden ist stark ausgelaugte Grundmoräne, sauer und besteht aus lehmigem Sand. — Dem See fehlt jeder Rohrgürtel und fast jedes Vogelleben. Im Frühjahr zeigen sich einige Haubentaucher, in der zu verschlammen beginnenden Bucht an der Chaussee einige Reiherenten, im Herbst einige Hundert Stockenten und Säger.

An Pflanzen kommen noch vor: Elodea canadensis, Glyceria fluitans, Polygonum amphibium, Lythrum salicaria. Eine Wasserblüte fehlt. Ebenso fehlen Muscheln und Schnecken, was auf Kalkarmut hinweist. Die Pflanzen der Vegetationszone sind oft mit großen Büscheln von Fadenalgen besetzt, zwischen denen Mückenlarven hausen.

Nun will ich noch auf zwei Lobeliaseen im N des Kreises etwas näher eingehen, bei denen die Verhältnisse etwas anders liegen. Schon ihre Entstehung ist eine andere. Sie sind die Reste von Vertiefungen, die sich in dem wassererfüllten, etwas weiter östlich beginnenden großen pommerschen Urstromtal befanden; besser: Reste eines gewaltigen Stausees, von dem auch der Jassener See ein Überbleibsel ist. Beide Seen sind etwas länglich-eiförmig, haben ziemlich niedrige Ufer und sind von Kiefernwald mit viel Cladonia rangiferina umgeben. Der Kl. Wobbrowsee hat einen schmalen Erlen-Weidensaum, der Krebsen Versteck bietet. Am schmalen, sandigen Ufersaum sind stellenweise Sphagnum, Bärlapp, Krähen- und Moosbeere, auch Sonnentau vorhanden, im flachen Wasser Juncus supinus, Heleocharis palustris und Carex rostrata. Das schmale, sandige Litoral fällt schon nach wenigen Schritten sehr steil zur Tiefe ab. Dieser Steilabfall ist verschiedentlich mit einer auffallend starken Faulschlammschicht bedeckt.

Die Lotungen in beiden Seen fanden am Südwestufer statt. Am Pomeisker See ist noch im NW eine schlammige Bucht mit Nymphaea alba zu erwähnen. Das Wasser beider Seen ist zu allen Jahreszeiten klar. Der Kl. Wobbrowsee ist 16 m tief. Im Kl. Wobbrowsee ist die Faulschlammschicht bei 1,50 m Wassertiefe schon über 2 m dick! Der See hat vor der Verschlammung in einer Entfernung von knapp 11 m vom Ufer eine Tiefe von mindestens 5 m gehabt. Bei der nächsten Lotung konnte ich den Faulschlamm mit einer 5 m langen Stange schon nicht mehr durchstoßen. Unter dem Schlamm liegt Sand. In beiden Seen geht

Lobelia bis etwa 2 m, Isoetes aber bis 3,60 m Wassertiefe hinab. Litorella hält sich in beiden Seen ungefähr an die gleichen Wassertiefen wie die Lobelie. Das Brachsenkraut (Isoetes) wuchert auf reinem Faulschlamm, und zwar so üppig, daß die in tiefem Wasser stehenden Exemplare eine Länge von 21 cm erreichen und man am Pomeisker See im Herbst ganze Wagenladungen losgelöster Isoetespflanzen am Ufer auflesen könnte. An den Rhizomen lassen sich dann sehr schön die Makrosporen erkennen.

Myriophyllum alternifolium geht, zusammen mit einem Moos, als treuer Begleiter von Isoetes, noch weit über die Tiefengrenze der letzteren hinaus.

Das Wasser dieser Seen ist nährstoff- und kalkarm. Infolgedessen sind die Planktonenentwicklung, der Fischreichtum sowie die Zahl der Fischarten gering. Der im Kl. Wobbrowsee eingesetzte Aal (beide Seen sind ja zu- und abflußlos!) dominiert und läßt die darin befindlichen Flußkrebse nicht recht aufkommen. Der Hecht gedeiht etwas besser als der Flußbarsch, welcher jenem neben dem sich auch schwach entwickelnden Plötz oft zur Beute fällt. Auch die eingesetzten Bleie kommen nicht vorwärts. Wasservögel fehlen beiden Seen. In dieser Hinsicht erinnern sie an dystrophe Seen. Diesem Typ nähert sich stark der ein wenig nördlich von ihnen gelegene Modziesee, in dem Litorella und Lobelia zwar noch vorkommen, nicht aber Isoetes. — Diese drei Seen sind je etwa 500 m lang und 250 m breit. Noch mehr vermoort und verschlammt als der Modziesee ist der Poggensee, der von dem Pomeisker See nur durch eine ca. 20 m breite Bodenschwelle getrennt ist. Während aber in dem letzteren eine Fülle von Isoetes, Lobelia und Litorella enthalten ist, zeigt der Poggensee keine Spur davon. Er sieht viel „älter" aus als sein Nachbar, obgleich er mit diesem die gleiche Umgebung und die gleiche Entstehungszeit hat.

Die Seen im höchsten Teil des Endmoränengebiets, am Schimmritzberg, sind auch als nährstoff- und kalkarm anzusehen. Sand, Kiefernwald und Wacholder bilden ihre Umgebung. Sie sind aber seit jeher wegen ihres guten Bestandes an Krebsen bekannt, enthalten aber, da sie trotz ihres klaren Wassers zur Eutrophie neigen, nur Litorella lacustris. Nur im Reckowschen See findet sich auch die Lobelie.

Zum Schluß soll noch der Vegetationsverhältnisse der „baltischen" Seen gedacht werden, die ja dem eutrophen Typ angehören. Besonders

die größten von ihnen (vom Kamenzsee und den Großtuchener Seen bis zum Jassener See) sind von Bächen durchflossen und von einem Scirpus-Phragmites-Gürtel umgeben, der aber an Brandungsstellen unterbrochen ist. Die Bildung dieses Scirpeto-Phragmitetums wird im Jassener See, besonders im SO, durch Eisdruck verhindert. Die zusammengetriebenen Eisschollen können hier meterhohe Sandwälle aufwerfen. Innerhalb oder im Schutze des Phragmitesgürtels wuchern, oft in Massen, Ceratophyllum demersum und Lemna trisulca. Dann folgt der Potamogetongürtel mit viel Potamogeton, besonders perfoliatus, lucens, natans, pectinatus, ferner Elodea, Ceratophyllum, Scirpus lacustris und Myriophyllum spicatum. In geschützten, schlammigen Buchten finden sich Acorus calamus, Hydrocharis, Typha, Sparganium, Stratiotes, Utricularia, Potamogeton natans, Polygonum amphibium, Ranunculus aquatilis, Nuphar luteum und Nymphaea alba. An sandigen, rohrfreien Stellen ist Ranunculus reptans, weniger häufig auch Callitriche autumnalis vertreten. Etwa ab 2 m Tiefe folgt auf den Potamogetongürtel die Zone der untergetauchten Wiesen. Auch hier sind noch Ceratophyllum und Myriophyllum spicatum vertreten, besonders aber die am weitesten in die Tiefe gehenden Characeen. Bemerkenswert ist der sog. „Aufwuchs" dieser Pflanzen. Eine mikroskopische Untersuchung zeigt auf ihnen zahlreiche Grünalgen und Diatomeen an. Mollusken sind reichlich vertreten.

Reich sind die eutrophen Seen vor allem an Plankton, dem wieder als Nahrung für Kleinkrebse, Muscheln und Kleinfische große Bedeutung zukommt. Die Kleinkrebse werden wieder von Fischen gefressen, und so kommt es, daß planktonreiche Seen auch fischreich sein werden. Dem Fischreichtum entspricht der Vogelreichtum (Jassener See: Möwen, Seeschwalben, Taucher, Bläßhühner, Schwäne, Kormorane[4]), Reiher[4]), Reiherenten, Mittelsäger, Kranich, schwarzer und roter Milan, Eisvogel, Flußuferläufer, Fisch- und Seeadler[4]). Die meisten der genannten Vögel tragen durch Verzehren von Fischen zu einem schnellen Stoffumsatz im See und damit zur Düngung des Sees bei. Düngung bewirkt Nährstoffreichtum, dieser wieder Planktonreichtum, und letzterer Fischreichtum. Fisch- und Vogelreichtum schließen einander nicht aus, sondern fördern sich gegenseitig, und

[4]) Als Brutvögel ausgerottet. Im Sommer 1938 nur 3 Kormorane vorhanden.

der Standpunkt vieler Fischer ist kurzsichtig, in jedem Fischfresser gleich einen zu beseitigenden Konkurrenten zu sehen. — Gerade die Fischer müssen dem Kreislauf der Stoffe im See ihre besondere Aufmerksamkeit zuwenden.

Der Zone der unterseeischen Wiesen folgt die der toten Muschelschalen. Im eigentlichen Profundal findet man nichts als Faulschlamm, der sich aus verwesten Uferpflanzen und großenteils aus abgestorbenem Plankton gebildet hat. Das freie Wasser zeigt meist eine reiche Planktonentwicklung. Sehr häufig ist eine Wasserblüte, die besonders aus Anabaena- und Nostocarten hervorgerufen wird. Der Jassener See zeigt im Sommer oft eine sehr starke Trübung, die durch ungeheure Mengen von Volvoxkugeln, auch durch Gloiotricha echinulata verursacht werden kann. Von den zahlreich vorhandenen Algen will ich folgende Gattungen und Arten als hier vertreten erwähnen:

Cyanophyceen (Anabaena flos aquae, Nostoc, Oscillaria).

Diatomeen: Melosira, Tabellaria, Fragillaria, Cyclotella, Codonella lacustris, Asterionella, Navicula, Diotoma elongatum, Cymbella, Synedra, Pinnularia, Attheya.

Chlorophyceen: Volvox aureus, Scenedesmus, Staurastrum gracile, Pediastrum duplex, Closterium, Cosmarium, Pandorina morum, Eudorina elegans.

Ein häufiger Dinoflagellat ist Ceratium hirundinella, ein häufiges Rädertier Annuraea cochlearis. An niederen Krebsen sind natürlich Daphnien und Cyclopsarten häufig, ferner Asellus aquaticus, an höheren Krebsen kommt der Flußkrebs vor.

Zum Schluß noch einige Bemerkungen über das Vorkommen des Fischotters und einiger Fische. Ersterer wird noch hin und wieder in der Gegend der Stolpe, besonders aber in dem von ihr durchflossenen Treuenfelder See bemerkt. — Von den Fischen bevorzugt die Quappe bei uns die größeren, tiefen Seen mit klarem Wasser, besonders, wenn sie noch durchflossen werden. Die kleine Maräne ist nicht nur in den tiefen Lobeliaseen häufig, sondern auch in einer Anzahl der übrigen Seen mit klarem Wasser und genügender Tiefe. — Der Wels hat ein Gebiet isolierten Vorkommens in den zum dyatrophen Seetyp neigenden Seen bei den Kolonien Kl. und Gr. Massowitz, besonders aber im Bagnesee. —

Zur vorliegenden Arbeit möchte ich noch bemerken, daß es schwierig war, einschlägige Literatur zu erhalten. Herrn Professor

Leick, Greifswald, und Herrn Dr. K. Hueck, Berlin, danke ich für freundliche Mithilfe bei der Literaturbeschaffung.

Zwar haben zuerst schwedische, dann auch deutsche Forscher auf dem Gebiet der limnischen Hydrobiologie sehr viel geleistet. Aber recht viele Fragen blieben bisher noch ungeklärt. Die ostpommerschen Seen selbst sind noch wenig erforscht, und die vorliegende Arbeit hat auch nur den Hauptzweck, zu weiterer Seenforschung in unserer schönen ostpommerschen Heimat anzuregen.

Literatur:

Ulrich Weber: Zur Anatomie und Systematik der Gattung Isoetes L.

Fr. Jonas: Die Vegetation der emsländischen Heidekölke.

Klaus Jöns: Der Bültsee und seine Vegetation. (Aus den Schriften des naturwissenschaftl. Vereins f. Schlesw.-Holst., Band XX, Heft 2.)

A. Donat: Einige Isoetiden. (Aus: Die Pflanzenareale, 1. Reihe, Schrift 8. Übersichtskarten von Lobelia, Subularia aquatica, Isoetes lacustris und Isoetes echinospora.)

Felix Sauer: Die Makrophytenvegetation ostholsteinischer Seen und Teiche. (Archiv f. Hydrobiologie 1937, Suppl.-Bd. VI.)

A. Thienemann: Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart 1925. (Band I der „Binnengewässer".)

— — Das Leben im Süßwasser. Hirt, 1926.

Gunnar Samuelsson: Untersuchungen über die höhere Wasserflora von Dalarne. (Aus: Svenska Växtsociologiska Süllskapets Handlinger IX.)

G. Lundquist: Bodenablagerung und Entwicklungstypen der Seen. (Aus: Thienemann, Die Binnengewässer, Band II, 1927.)

F. Römer: Botanische Wanderungen durch Hinterpommern im Jahre 1912. (Aus: Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, 1913.)

Müller: Flora von Pommern. 1904.

Holzfuß: Die Farnpflanzen Pommerns. (Aus: Dohrniana, 12. Band, 1933.)

Eyferth-Schoenichen: Einfachste Lebensformen (Verlag H. Bermühler).

Seligo: Tiere und Pflanzen des Seenplanktons (Franckh, Stuttgart).

K. v. Bülow: Die Landschaft im Kr. Bütow. „Unser Pommerland", Heft 10/11, 1925.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen und Berichte der Pommerschen Naturforschenden Gesellschaft Stettin = Dohrniana

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: 18

Autor(en)/Author(s): Oldenburg Karl

Artikel/Article: Beitrag zur Seen künde des Kreises Bütow mit besonderer Berücksichtigung der Isoetes-, Lobelia-, Litorella-Seen 74-93