

Das Plankton des Millstätter Sees in Kärnten.

Von Dr. Karl von Keißler (Wien).

Der Millstätter See in Kärnten, über dessen Plankton ich während des Jahres 1903 einige Untersuchungen anstellte, gehört der Urgebirgszone der Alpen an. In einer Höhe von ca. 580 m gelegen und durch sein verhältnismäßig warmes Wasser ausgezeichnet, besitzt er eine schwach entwickelte Ufervegetation. Der semiaquatische Gürtel¹⁾ ist nur an wenigen Punkten zu sehen und da spärlich entwickelt, am reichlichsten noch am östlichen Ende des Sees bei Döbriach. Derselbe besteht aus einem Phragmitetum mit gelegentlich eingestreuten Exemplaren von *Scirpus lacustris* L. Ein aquatischer Gürtel fehlt vollständig; dagegen tritt, wenn auch schwach ausgebildet, ein submerser Gürtel auf, hauptsächlich aus *Potamogeton perfoliatus* L. bestehend (eingestreut *Characeen* und *Myriophyllum*, an einer Stelle bei Millstatt auch *Polygonum amphibium* L. in größerer Menge).

Die von mir ausgeführten Planktonuntersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf die Umgebung von Millstatt, je ein Fang wurde auch am östlichen Ende des Sees bei Döbriach und am westlichen bei Seeboden ausgeführt. Die Fänge wurden hauptsächlich in der Zeit vom 28. Juli bis 5. September 1903 ausgeführt, einige stammen auch vom 22. und 23. März des gleichen Jahres.

Bei diesen Untersuchungen hat sich in bezug auf die qualitative Zusammensetzung des Planktons folgendes ergeben:

Ende März 1903: Zooplankton etwas reicher an Individuen als Phytoplankton; letzteres hauptsächlich aus *Dinobryon* (u. zw. besonders *D. cylindricum* Imh.) bestehend, ersteres vorherrschend *Naupliusstadien*, in zweiter Linie *Diaptomus*.

Ende Juli 1903: Phytoplankton weitaus an Individuenzahl überwiegend, Zooplankton unbedeutend; in ersterem dominierende Hauptmasse *Cyclotella* (besonders *C. comta* Kuetz. var. *melosiroides* Kirchn.), in zweiter Linie *Ceratium hirundinella* O. F. M., endlich *Botryococcus Braunii* Kuetz. von Bedeutung; im Zooplankton nur *Diaptomus* von Wichtigkeit.

Anfang September 1903: Der Hauptsache nach die gleiche Zusammensetzung wie Ende Juli; nur kleinere Veränderungen im Phytoplankton, wie Auftreten von *Dinobryon*, welches im Juli fehlte, *Ceratium* etwas abnehmend, *Sphaerocystis Schröteri* Chod., *Asterionella*, *Fragilaria crotonensis* Kitt. etwas häufiger.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über das Vorkommen der wichtigeren Planktonten in den genannten Monaten.

¹⁾ Vgl. über diese Ausdrücke Schimper, Pflanzengeographie, S. 848.

Planktonten	23. März 1903 10 m Tiefe	28. Juli 1903 10 m Tiefe	5. Sept. 1903 10 m Tiefe
<i>Botryococcus Braunii</i> Kuetz. . .	ss	mh	mh
<i>Sphaerocystis Schröteri</i> Chod. . .	ø	s	mh
<i>Ceratium hirundinella</i> O. F. M. . .	ss	sh	h
<i>Cyclotella</i> -Arten (besonders <i>comta</i> var. <i>melosiroides</i> Kuetz.)	ss	sh	sh
<i>Asterionella</i>	ss	ss	s
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitt.	ss	ss	s
<i>Dinobryon divergens</i> Imh.	mh	ø	mh
<i>Dinobryon cylindricum</i> Imh.	h	ø	ø
<i>Diaptomus</i> spec.	h	s	s
Naupliusstadien	h	ss	ss
<i>Cyclops</i> , <i>Daphnia</i>	ø	ss	ss

Es bedeutet: sh = sehr häufig, h = häufig, mh = mäßig häufig, s = selten, ss = sehr selten, ø = fehlend.

In Rücksicht auf die Zahl der im Plankton in den einzelnen Zeitabschnitten vorkommenden Arten ergibt sich an der Hand der später folgenden Liste der gesamten beobachteten Planktonten:

	Ende März	Ende Juli	Anfang September
Phytoplankton	6 Arten,	17 Arten,	20 Arten.
Zooplankton	5 " "	12 " "	12 " "

Im Phytoplankton verteilen sich die einzelnen Arten folgendermaßen auf die verschiedenen Familien:

	Ende März	Ende Juli	Anfang September
<i>Flagellatae</i>	2 Arten,	ø Arten,	3 Arten.
<i>Peridineae</i>	1 Art,	3 " "	3 " "
<i>Diatomaceae</i>	2 Arten,	9 " "	9 " "
<i>Schizophyceae</i>	ø " "	2 " "	2 " "
<i>Chlorophyceae</i>	1 Art,	3 " "	3 " "

Aus dieser Gegenüberstellung und dem, was schon früher gesagt wurde, geht hervor, daß der Millstätter See in den Sommermonaten ein Diatomeen-Plankton, spezieller ausgedrückt, ein Cyclotellen-Plankton besitzt, im Monat März dagegen durch ein *Dinobryon*-Plankton sich auszeichnet. Es sei übrigens gleich an dieser Stelle auf die merkwürdige Art des Vorkommens der Gattung *Dinobryon* in diesem See verwiesen. Die Gattung *Dinobryon*, die, wie eben betont, im Monate März so reichlich im Plankton vertreten ist, fehlt Ende Juli vollständig und tritt anfangs September wieder mit mäßiger Häufigkeit auf. In den Fängen aus dem Monat August zeigt sich durchwegs bis zu einer Tiefe von 10 m *Dinobryon* nicht, dagegen tritt es in der Zone von 10 m abwärts bis 50 m auf, sonderbarerweise in einigen Fängen spärlich, in anderen dagegen sehr reichlich. Es scheint also,

daß die Verbreitung von *Dinobryon* wenigstens zu dieser Zeit keine gleichmäßige sei.

Auffällig ist ferner für die Sommermonate das völlige Fehlen der Desmidiaceen, das spärliche Auftreten von *Peridinium*, sowie die sehr geringe Menge des Zooplankton¹⁾.

In örtlicher Beziehung ergaben die Fänge vom westlichen Ende des Sees (bei Seeboden) und vom östlichen Ende (bei Döbriach), was qualitative Zusammensetzung anbetrifft, keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den Fängen aus der Mitte des Sees (bei Millstatt).

Der Brennsee bei Feld nächst Villach, dessen Abfluß sich in den Millstätter See ergießt, besitzt im Monat August ein Plankton von ganz anderer Zusammensetzung²⁾ als der Millstätter See, nämlich kein Cyclotellen-Plankton, wie dieser, sondern ein *Asterionella*-Plankton; die Gattung *Cyclotella* kommt zu dieser Zeit im Brennsee überhaupt nicht vor. Analoge Verschiedenheiten in Rücksicht auf die Zusammensetzung des Plankton zur gleichen Jahreszeit bei zweien, in demselben Flußgebiete gelegenen Seen habe ich auch für den Hallstätter und Alt-Aussee³⁾ konstatiert.

Verzeichnis der im Millstätter See vorkommenden Planktonten.

(Für die Zeit: Ende März, Ende Juli bis Anfang September 1903.)

Peridineae.

Ceratium hirundinella O. F. M.

März: sehr selten; Juli bis September: **sehr häufig**, (gegen September etwas abnehmend). Im März in breiten, kurz-hörnigen (3 Hörner, 4. Horn fehlend oder nur angedeutet) Formen, ca. 150 || 65 μ ; in der Zeit von Juli bis September noch breitere, aber 4-hörnige (4. Horn wohl kurz) Formen, ca. 120 || 60 μ . Diese Exemplare stimmen also nach ihrer Gestalt mit dem überein, was Zederbauer in einer jüngst erschienenen Abhandlung⁴⁾ als *Ceratium carinthiacum* bezeichnet hat. Ich möchte übrigens bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam machen, daß in Kärnten nicht ausschließlich bloß *C. carinthiacum* vorzukommen scheint; denn ich habe im Feldsee bei Villach⁵⁾ Formen gefunden, welche typisch mit dem von Zederbauer beschriebenen *C. austriacum* überein-

¹⁾ In Rücksicht auf dieses wäre auch das Fehlen von *Bosmina* zu betonen, ferner darauf hinzuweisen, daß Ende März von Krustaceen nur *Diatomus* vorkommt.

²⁾ Vgl. Keißler, „Einige Planktonfänge aus dem Brennsee bei Feld in Kärnten“ in „Österr. botan. Zeitschr.“ Jahrg. 1904, p. 58.

³⁾ Vgl. Keißler in Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellsch. Wien. Bd. LIII (1903), S. 343.

⁴⁾ *Ceratium hirundinella* in den österreichischen Alpenseen. (Österr. botan. Zeitschr. Jahrg. 1904, p. 124 ff.)

⁵⁾ Vgl. Keißler, „Einige Planktonfänge aus dem Brennsee bei Feld in Kärnten“ (Österr. botan. Zeitschr. Jahrg. 1904, p. 58).

stimmen, u. zw. speziell mit dem (l. c.) in Tab. V, Fig. 22 abgebildeten *C. austriacum* aus dem Erlafsee identisch sind. Es erweckt daher den Anschein, daß die genannte Art, nicht auf das Salzkammergut und die niederösterreichischen Seen beschränkt sei, wie Zederbauer es angibt.

Peridinium cinctum Ehrb.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

Peridinium umbonatum Stein.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

36 || 30 μ lang.

Flagellatae.

Dinobryon divergens Imh., Jahresber. d. naturf. Ges. Graubünden. 30. Jahrg. (1887), S. 134.

März: mäßig häufig; Juli bis September: anfangs fehlend, gegen Ende mäßig häufig.

Dinobryon stipitatum Stein.

März: fehlend; Juli bis September: anfangs fehlend, gegen Ende sehr selten.

Dinobryon stipitatum Stein var. *lacustre* Chod.

März: fehlend; Juli bis September: anfangs fehlend, später selten.

Dinobryon cylindricum Imh.

März: häufig; Juli bis September: fehlend.

Bacillariaceae.

Fragilaria crotonensis Kitt.

März: sehr selten; Juli bis September: anfangs sehr selten, später selten.

In Rücksicht auf die Breite der Bänder ergeben sich merkwürdigerweise keinerlei Variationen, wie solche in anderen Seen beobachtet wurden¹⁾; die Bänder sind von März bis September anscheinend konstant gleich breit, meist ca. 95 μ .

Asterionella formosa Hass. var. *gracillima* Grun. und var. *subtilis* Grun.

März: sehr selten; Juli bis September: anfangs sehr selten, später selten.

Cyclotella bodanica Eulenz.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

Cyclotella planctonica Brunnth. in Öst. botan. Zeitschr. Jahrg. 1901, p. 79.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

¹⁾ Vgl. Schröter und Vogler, Variationsstatistische Untersuchung über *Fragilaria crotonensis* Kitt. im Plankton des Zürichsees in den Jahren 1896 bis 1901 (Vierteljahrschr. d. Naturf.-Ges. in Zürich, XLVI [1901], S. 185 ff.). — Siehe auch einige Beobachtungen über den Gegenstand in Keißler, Über das Plankton des Aber- oder Wolfgangsees in Salzburg (Verhandl. d. k. k. zoolog.-botan. Ges. Wien, Bd. LII [1902], p. 308, 309).

Schalen 28 || 12 μ , Zwischenraum zwischen den einzelnen Schalen jedoch nur 6 μ ; ferner meist nur 2 Schalen zu einer Kolonie vereinigt.

Cyclotella comta Kuetz.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

Schalendurchmesser meist ca. 25 μ .

Cyclotella comta Kuetz. var. *melosiroides* Kirchn. in Kirchn. u. Schröter, „Der Bodensee-Forsch.“, neunt. Abschn.: Die Veget. d. Bodens. (1896), S. 96.

März: fehlend; Juli bis September: **massenhaft**, im Plankton **dominierend**.

Die Ketten erscheinen (vielleicht unter dem Einfluß der Fixiermittel) vielfach in die einzelnen Frusteln aufgelöst; daneben sieht man schöne *Melosira*-artige Ketten.

Cyclotella comta Kuetz. var. *quadrijuncta* Schröt. in Neujahrsbl. Naturf. Gesellsch. Zürich XCLX (1897), p. 33.

März: fehlend; Juli bis September: selten.

Tabellaria flocculosa Kuetz. und *T. fenestrata* Kuetz.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten (vielleicht nur zufällig planktonisch).

Schizophyceen.

Chroococcus minutus Naeg.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

Coelosphaerium spec.

In der Zeit von Juli bis September anzutreffen, doch sehr spärlich, Bestimmung mit Sicherheit nicht möglich.

Chlorophyceae.

Botryococcus Braunii Kuetz.

März: sehr selten; Juli bis September: mäßig häufig.

Überwiegend sind die gelbroten Kolonien, während die grüngefärbten Kolonien in der Minderzahl sich befinden. In einer Probe konnte ich auch eines jener eigentümlichen Entwicklungs-Stadien wahrnehmen, wie ich sie in größerer Menge im Wolfgangsee¹⁾ gefunden habe; das im Millstätter See beobachtete Exemplar entspricht dem l. c. Taf. I in Fig. 4 dargestellten Stadium. Die Kolonien von *Botryococcus* halten sich unmittelbar unter der Oberfläche auf und können vom Kahn aus mit freiem Auge sehr leicht wahrgenommen werden.

Sphaerocystis Schroeteri Chod.

März: fehlend; Juli bis September: anfangs selten, später mäßig häufig.

Diese Alge findet sich speziell gegen September zu, wo sie häufiger wird, in allen möglichen Entwicklungsstadien.

¹⁾ Vgl. Keißler in Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. (Wien), Bd. LII (1902), p. 307, 308.

Oocystis lacustris.

März: fehlend; Juli bis September: sehr selten.

In jenem Stadium, das Chodat im Bull. de l'herb. Boiss. Tom. V auf Tafel 10 in Fig. 6 abbildet. Gallerte 42 μ , Zellen 15 || 11 μ .¹⁾

Als Verunreinigung wäre zu nennen: spärlich Koniferen-Pollen und Pollen einer *Campanula* (?), ferner ziemlich häufig ein Pollen mit wabiger Struktur, dessen Identifizierung mir nicht möglich war.

Im Anschlusse hieran erlaube ich mir nunmehr eine Übersicht über die in den einzelnen aufeinanderfolgenden Schichten dominierenden Planktonten zu geben:

Oberfläche	<i>Botryococcus</i> und <i>Ceratium</i> ,
Schichte von 0—2 m . . .	<i>Ceratium</i> und <i>Cyclotella</i> ,
" " 2—5 m . . .	<i>Cyclotella</i> in erster, <i>Ceratium</i> in zweiter Linie,
" " 5—10 m . .	<i>Cyclotella</i> vorherrschend, <i>Ceratium</i> ,
" " 10—20 m . .	} <i>Cyclotella</i> und <i>Dinobryon</i> , in zweiter Linie <i>Ceratium</i> .
" " 20—30 m . .	
" " 30—40 m . .	
" " 40—50 m . .	

Für die Verbreitung der einzelnen, wichtigeren Planktonten in den diversen Schichten ergibt sich ungefähr folgendes Schema:

	<i>Cyclotella</i>	<i>Ceratium</i>	<i>Dinobryon</i>	<i>Botryococcus</i>	<i>Asterionella</i>	<i>Fragilaria</i>
Oberfläche	σ	sh	σ	sh	σ	ss
0—2 m	mh	h	σ	mh	ss	ss
2—5 m	h	h	σ	σ	ss	ss
5—10 m	sh	mh	σ	σ	ss	ss
10—20 m, 20—30 m } 30—40 m, 40—50 m }	sh	mh	h	σ	s-mh	mh

¹⁾ In Rücksicht auf die Zusammensetzung des Zooplanktons wäre zu bemerken: Krustaceen. *Diaptomus* spec. März häufig; Juli bis September selten. *Cyclops* spec., *Daphnia* spec. (*Bosmina* fehlt sonderbarerweise) März fehlend; Juli bis September sehr selten. *Bitotrepes longimanus* Leyd., *Leptodora hyalina* Leyd. März fehlend, Juli bis September einzelne Exemplare. Nauplienstadien März sehr häufig, Juli bis September sehr selten. Rotatorien. *Anuraea cochlearis* Gosse, *Notholca longispina* Kell., *Polyarthra platyptera* Huds., *Chromogaster* spec., sämtlich sehr selten (die zwei erstgenannten auch im März vorkommend). *Mastigocerca capucina* Wierz. et Zach., im August bei einer Probe beobachtet. Protozoen. *Actinophrys sol* Ehrb., März sehr selten, später fehlend. *Vorticella?* spec. auf Krustaceen aufsitzend, welche infolgedessen grünlich gefärbt erscheinen. Juli bis September: sehr selten.

Einige quantitative Fänge, welche ich im Millstätter See ausgeführt habe, ergaben bei der Abmessung des Planktonquantums keine klaren Resultate. Es hat sich nämlich mehrfach der Fall ergeben, daß seichtere Fänge entweder die gleiche oder sogar auch eine größere Menge Plankton enthielten als Fänge nach einer größeren Tiefe. Man möchte daraus beinahe den Schluß zu ziehen verleitet sein, daß im Millstätter See die Verteilung des Planktons keine gleichmäßige sei, worauf auch schon die früher besprochene Art des Auftretens von *Dinobryon* hindeuten scheint. Im allgemeinen will ich bemerken, daß in der Zeit von Juli bis September 1903 die Planktonmenge trotz der hohen Temperatur des Wassers keine bedeutende ist; maßgebend für diese geringe Menge scheint das spärliche Auftreten der dem Volumen nach ausschlag gebenden Krustaceen zu sein. Fänge nach einer Tiefe von 10 m ergaben im Mittel 0.1 cm^3 Plankton (gefischt) = 15.2 cm^3 Plankton unter 1 m^2 .

Literatur - Übersicht¹⁾.

März und April 1904.

A damović L. Die Sandsteppen Serbiens. (Botan. Jahrb. f. System. XXXIII. Bd. Heft 4—5. S. 555—617.) 8°. 5 Taf.

— — Beiträge zur Flora von Mazedonien und Altserbien. (Denkschrift d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. LXXIV. Bd.) 4°. 36 S. 5 Taf.

Baar R. Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise des Myceliums von *Ustilago violacea* Pers. (Sitzungsber. d. deutsch. naturw.-med. Ver. „Lotos“ 1903.) 8°. 7 S. 6 Fig.

Bernatsky J. Beobachtungen an *Majanthemum bifolium*. (Annales Musei Nation. Hungarici 1903, p. 564—565.) 8°. 3 Diagr.

Resümé einer l. c. publizierten magyarischen Abhandlung; betrifft den morphologischen Aufbau der Sprosse und Blüten.

— — Zur Kenntnis der Vegetationsorgane der Gattung *Ruscus*. (Annales Musei Nation. Hungarici 1903, p. 496—502.) 8°. 4 Abb.

Deutsches Resümé einer l. c., p. 484—496, publizierten magyarischen Abhandlung. Verf. hat die Vegetationsorgane von *Ruscus* morphologisch, anatomisch und entwicklungsgeschichtlich untersucht und tritt neuerdings für ihren Caulom-Charakter ein, im Gegensatz zu Velenovský, der bekanntlich vor kurzem ihre Blattnatur annahm.

¹⁾ Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht.
Die Redaktion.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [054](#)

Autor(en)/Author(s): Keissler Karl von (Carl)

Artikel/Article: [Das Plankton des Millstätter Sees in Kärnten. 218-224](#)