

Quantitative Untersuchungen über das Plankton des Hallstätter Sees.

Von Dr. ELISE HOFMANN (Wien)

und Dr. FRIEDRICH MORTON (Hallstatt)

(Aus der botan. Station in Hallstatt, N. 9.)

Mit einer Tabellenbeilage. (Taf. XXX.)

In der Zeit vom 1. November 1925 bis 13. Dezember 1926 wurden in dem Hallstätter See (oberösterreichisches Salzkammergut) mit einem Schließnetz regelmäßig Planktonfänge vorgenommen, um weitere Aufschlüsse¹⁾ über die vertikale Planktonverteilung und Material für eine ausführliche Monographie zu gewinnen. Das verwendete Schließnetz hat eine quadratische, 169 cm² umfassende Öffnung und nimmt, durch Gewichte ausgeglichen, im Wasser beim Fischen eine horizontale Stellung ein. Das Netz wird offen versenkt. Versuche ergaben, daß bei langsamem vorsichtigem Versenken (mit Hilfe eines Zählrades) Plankton in das Netz nicht eindringt. Das Schließen erfolgt durch ein Fallgewicht, das an dem dünnen Drahtseil des Netzes hinabfällt, unten eine Feder auslöst, worauf die Netzöffnung durch zwei Messingplatten vollkommen verschlossen wird. Das Fallgewicht wird nach dem Aufholen des Netzes abgenommen. Die Fänge wurden in einer der landesüblichen, mit einem Ruder an der Backbordseite versehenen „Fuhren“ ausgeführt. Das Netz blieb jeweils 5 Minuten offen. Durch viele Versuche wurde festgestellt, daß dabei rund 130 m durch-

¹⁾ Vgl. die ausgezeichnete Arbeit von O. H a e m p e l : Zur Kenntnis einiger Alpenseen, mit besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen und Fischerei-Verhältnisse. I. Der Hallstätter See. (Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. VIII H. 3. S. 225—306. 2 Tafeln und 4 Textfiguren.

Ferner K a r l K e i ß l e r : Über das Plankton des Hallstätter Sees in Oberösterreich. (Verh. der zool.-bot. Ges. in Wien. 1903. S. 338—348) und J o s e f L o r e n z L i b u r n a u : Der Hallstätter See. Eine limnologische Monographie. (Mitt. der Geogr. Ges. in Wien. 1898. 1 und 2. 218 S. 2 Karten. 32 Figuren).

fischt werden. Da der Querschnitt der Netzöffnung 169 cm² besitzt, ergibt sich daraus eine durchfischte Wassersäule von 2197 l. Selbstverständlich handelt es sich dabei nur um beiläufige Annäherungswerte, die aber ganz gut zur Beurteilung der quantitativen Planktonverhältnisse herangezogen werden können. Ein großer Teil der Fänge erfolgte immer längs derselben Strecke: Südende der Ortschaft Hallstatt (Kernmagazin)—Grubkreuz und zwar in einer Entfernung von 200—300 m vom Ufer. Diese Fänge sind mit einem * bezeichnet. Bei den übrigen Fängen, die alle in der Nähe dieser Strecke erfolgten, ist der Ort eigens angegeben.

Das Durchzählen geschah in folgender Weise. Sämtliche Fänge erfuhren dieselbe Verdünnung. Hierauf wurde der Fang gründlich durchgeschüttelt und r a s c h mit Hilfe einer Pipette mit weiter Öffnung 0,1 cm³ entnommen. Diese Probe kam auf einen gewöhnlichen Objektträger, und wurde mit einem quadratischen Deckglase von 2 cm Seitenlänge bedeckt, dessen Fläche in 100 gleiche Quadrate eingeteilt ist. Hierauf wurde auf einem Zähltablett durchgezählt.

Die weiteren Untersuchungen werden mittels Schöpfflasche erfolgen, die eine genaue Angabe der Planktonquantität für das Liter ermöglicht. Doch kann auch bei den vorliegenden Fängen der Planktongehalt annähernd berechnet werden, wenn die in den Tabellen angegebenen Zahlen (unter Berücksichtigung der angewendeten g l e i c h m ä ß i g e n Verdünnung der Fänge sowie der durchfischten Wassersäule) durch 44 dividiert werden. Wenn also beispielsweise bei dem Fang 166 (die Nummern der Fänge in der ersten Kolonne entsprechen denen des Protokolles) 5860 Kolonien von *Asterionella* vermerkt sind, so erhalten wir durch die Division 5860 : 44 eine Individuenzahl von rund 133 für ein Liter.

Die Schließnetzefänge erfolgten durchschnittlich jeden zehnten Tag in (meistens) 0,5 m, 2 m (3 m), 5 m Tiefe. Die in dieser Arbeit angeführten Zahlen geben daher (besonders gilt dies für das Zooplankton) kein vollständiges Bild, da das Zooplankton zeitweise gerade in größeren Tiefen dominiert. Die Tabelle gibt nur über die Verhältnisse der obersten fünf Meter Aufschluß. Untersuchungen über die gesamte vertikale Planktonverteilung (mit Schöpfflasche) im Zusammenhange mit dem Sauerstoffgehalte sind im Gange.

Die g e z ä h l t e n Arten sind folgende:

P e r i d i n i e a e : *Ceratium hirundinella* O. F. MÜLLER.

B a c i l l a r i e a e : *Cyclotella compta* KÜTZ., *Asterionella formosa* var. *gracillima* GRUN.

C o n j u g a t a e : *Staurastrum paradoxum* M.

Flagellatae: *Dinobryon divergens* IMH.

Rotatoria: *Anuraea cochlearis* GOSS., *Notholca longispina* KEL.,
Polyarthra platyptera EHRENBERG.

Crustacea: *Bosmina coregoni*-(*longispina*) LEYDIG, *Daphnia longispina* v. *hyalina* f. *typica* LEYDIG, *Diaptomus gracilis* O. SARS, *Cyclops strenuus* FISCHER sowie die Nauplien.

In den Tabellen bezeichnen bei *Diaptomus* und *Cyclops* die ersten Kolonnen ausgewachsene Tiere, die zweiten Kolonnen die Nauplien und bei *Daphnia* die zweite Kolonne juvenile Tiere.

Wie bereits HAEMPEL hervorhob, treten die Grünalgen nicht stark hervor. An erster Stelle steht *Staurastrum paradoxum*, das eigentlich in jeder Probe zu finden ist. Es erreicht (die Angaben über Fehlen, Minima, Maxima usw. beziehen sich selbstverständlich nur auf den angegebenen Zeitabschnitt vom 1. 11. 1925 bis 13. 12. 1926) das Maximum im Oktober, November und Dezember. In der Probe vom 23. 11. 1925 entfallen sogar 11 Individuen auf 1 Liter. Die übrigen Grünalgen treten vollkommen zurück.

Ungleich bedeutender sind die Kieselalgen. Über die tatsächlichen Verhältnisse bei *Cyclotella compta* können wir erst nach Abschluß der Schöpfflaschenfänge berichten. Die Zahlen der Netzfänge sind zu niedrig. Immerhin ist ersichtlich, daß ein Nebenmaximum im April, Mai und Juni sowie ein Hauptmaximum im Oktober bestand. (Probe 195 vom 9. X. 1926. mit 15 Individuen im Liter).

Sehr wichtig ist *Asterionella gracillima*. Im November, Dezember, Januar und Februar zeigt sich ein Nebenmaximum (Fang 132 vom 30. XII. 1925 mit 128 Individuen im Liter). Hierauf ergibt sich ein Hauptmaximum im April 1926 (Fang 162 vom 11. IV. 1926 mit 196 Individuen im Liter). Ende Mai bricht die Hochflut plötzlich ab. Am 28. V. 1926 betrug die Oberflächentemperatur des Wassers + 10, 1° C. Infolge des außerordentlich regnerischen und kühlen Sommers blieb das Seewasser andauernd kalt. Am 17. VI. hatte es + 12° C, am 26. VI. sogar nur + 11,5° C, am 9. 7. + 13, 2° C, am 25. VII. + 13,4° C. Erst am 15. VIII. stieg die Temperatur auf + 15,5°. Demzufolge hält sich *Asterionella* bis in den September. Um diese Zeit steigt infolge andauernden Schönwetters und mangels von Schneewasser die Seetemperatur plötzlich an (6. IX. 1926 + 21° C) und ermöglicht die ersten Bäder in diesem Jahre. *Asterionella* verschwindet und taucht erst am 7. XI. 1926 (Wassertemp. + 9,1° C) wieder auf. Im Februar 1926 waren hauptsächlich 7—14strahlige, im April und Mai 1926 vierstrahlige Kolonien zu beobachten.

Als Netzplankton-Flagellat ist *Dinobryon divergens* zu nennen. Im November 1925 fehlt es völlig. Ebenso in den folgenden Monaten

bis zum 28. Mai 1926. Ein kleines Maximum ist in der ersten Julihälfte 1926. In der zweiten Septemberhälfte 1926 steigt die Kurve wieder an und erreicht anfangs Oktober das Hauptmaximum. (Fang 196 vom 9. X. 1926 mit 115 Individuen im Liter.) Im November verschwindet es wieder völlig. Es wären also ähnlich wie im Vierwaldstätter See zwei Maxima vorhanden, die gegenüber denen im Vierwaldstätter See etwas verschoben erscheinen. Diese Befunde weichen von denen HAEMPEL's (1911, 1912) erheblich ab. HAEMPEL stellte ein kleines Maximum im November fest. Hingegen sah er die Art vom Dezember bis September überhaupt nicht.

Ceratium hirundinella ist im November 1925 häufig, in den Monaten Dezember 1925 bis März 1926 selten, verschwindet in der zweiten Märzhälfte, ist in den folgenden Monaten selten und erreicht im Oktober 1926 das Maximum (Fang 196 vom 9. X. 1926 mit 20 Individuen im Liter), das im November wieder abflaut.

Über das Auftreten des Rädertierchens *Anuraea cochlearis* wäre folgendes zu sagen. Ab Mitte November 1925 ist es sehr selten, fehlt im Dezember 1925 und Januar und Februar 1926 fast ganz, im Februar, März und April 1926 ganz, tritt Mitte Mai wieder auf, wird allmählich häufiger, erreicht im Oktober 1926 das Maximum (Fang 194 vom 9. X. 1926 mit 18 Individuen im Liter), wird im November wieder seltener und verschwindet im Dezember ganz.

Eigentümlich ist das Verhalten von *Polyarthra platyptera*. Sie fehlt vom November 1925 bis Juni 1926. Mitte August 1926 tritt sie auf, wird häufiger und erreicht im September 1926 das Maximum (Fang 190 vom 6. IX. 1926 mit 62 Individuen im Liter). Im Oktober 1926 wird sie rasch seltener und ist im November und Dezember wieder verschwunden.

Das Auftreten von *Notholca longispina* stimmt mit dem von HAEMPEL geschilderten gut überein. Vom November 1925 angefangen ist diese Rotifere vereinzelt bis zum September 1926 (fehlt in einzelnen Fängen, ist aber in einzelnen Individuen doch immer wieder zu finden), erreicht das Maximum in der zweiten Septemberhälfte 1926 und in der ersten Oktoberhälfte 1926 (Fang 193 vom 22. IX. 1926 mit rund 5 Individuen im Liter). Dann wird *Notholca* seltener, ist im November 1926 vereinzelt und verschwindet im Dezember 1926 fast ganz. Eiertragende Individuen wurden im September (1926) beobachtet. Gegenüber den Beobachtungen HAEMPEL's in den Jahren 1911 und 1912 erscheint das Maximum von Mitte August (1912) oder Anfang September (1911) um einen Monat verschoben.

Wenig übersichtlich sind die Verhältnisse bei *Diaptomus gracilis*. Ein kleines Maximum ist Ende Januar 1926, ein zweites, ausgesproche-

neres Ende Mai 1926 (Fang 171 vom 28. V. 1926 mit 3 Individuen im Liter). Doch ist immerhin ersichtlich, daß diese beiden Maxima an die Maxima von *Asterionella* anschließen, worauf bereits HAEMPEL aufmerksam machte. Nauplien treten vorwiegend im April und Mai auf.

Cyclops strenuus ist seltener. Es wurde ein Maximum im Mai und Juni und ein wenig ausgeprägtes im August beobachtet. Um diese Zeit wurden auch die meisten Nauplien gezählt. HAEMPEL stellte 1911, 1912 ein Maximum im Mai, ein zweites im Oktober und November fest.

Ziemlich selten erscheint *Daphnia hyalina*. Übereinstimmend mit HAEMPEL finden wir ein Maximum im September und Oktober. Sonderbarerweise fehlt sie in den Fängen vom Dezember bis August, von ganz vereinzelt Exemplaren abgesehen, fast gänzlich.

Bosmina coregoni wurde so selten gefunden, daß Schlüsse über ihr Auftreten schwer zu ziehen sind. HAEMPEL gibt ein Maximum für den Februar und eines für Ende Mai und Anfang Juni an. Die meisten Bosminen wurden Ende Mai, im Juli und im November gefunden.

Anhangsweise ist noch ein Oberflächenfang vom 13. IX. 1926 durchgezählt. Dieser Fang erfolgte zu der Zeit, als eine eigentümliche Wasserblüte¹⁾ auf dem See einen schimmernden, dichten Überzug bildete. Bemerkenswert ist, daß von einer Massenentfaltung von *Polyarthra* abgesehen eigentlich alle Arten fehlen.

Schließlich sei noch erwähnt, daß *Synchaeta pectinata* im See noch oder wieder vorkommt²⁾. Neu für den See ist *Polyphemus pediculus* DE GEER und *Scapholeberis mucronata* (O. F. MÜLLER). Einer von uns (MORTON) fand beide Arten zusammen in großer Menge in seichtem Uferwasser bei Winkl unter einer überhängenden Weide.

¹⁾ Vgl. Morton, Friedrich: Eine unechte Wasserblüte auf dem Hallstätter See. (Archiv f. Hydrobiologie. XVIII, 1927. S. 99).

²⁾ Vgl. Haempel, S. 257, der die Art nicht fand.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus der Botanischen Station in Hallstatt](#)

Jahr/Year: 1927

Band/Volume: [009](#)

Autor(en)/Author(s): Hofmann Elise [Elisabeth], Morton Friedrich

Artikel/Article: [Quantitative Untersuchungen über das Plankton des Hallstätter Sees., \(Aus der botan. Station in Hallstatt, N. 9.\) 1-5](#)