

Nekr
B
147



Prof. Dr. H. Bachmann †.

Von ^[Huber] G. HUBER-PESTALOZZI, Zürich.

Mit 1 Bildnis.

Am 20. Februar 1940 starb in Luzern an einer Herzlähmung Dr. phil. HANS BACHMANN, ehemaliger Professor für Naturgeschichte an der Kantonsschule daselbst. Er erreichte ein Alter von 74 Jahren. Seit vier Jahren lebte er im Ruhestand, in den er sich nach 44jähriger Lehrtätigkeit (1892—1936) zurückgezogen hatte. Bis zu seinem Tode gehörte er dem Erziehungsrate des Kantons Luzern an.



BACHMANN, gebürtig von Schenkön (Kanton Luzern), kam am 2. April 1866 in Lieli (Amt Hochdorf, Kanton Luzern) als Sohn eines Volksschullehrers zur Welt. Nach Absolvierung der Elementarschule seines Heimatortes durchlief er das Lehrerseminar in Hitzkirch und hierauf noch die höheren Klassen der Kantonsschule in Luzern. Sodann studierte er an der Universität in Basel Naturwissenschaften, besonders unter den Professoren KLEBS und RÜTIMEYER. Bei ersterem promovierte er über ein Thema aus dem Gebiete der Fadenpilze. Im Jahre 1892 wurde er zum Professor für Naturgeschichte an die Kantonsschule in Luzern gewählt. BACHMANN verfügte über ein großes Lehrtalent. Er

wußte den Unterricht sehr lebendig und interessant zu gestalten, und seine Schüler sprechen auch jetzt noch mit hoher Begeisterung von ihrem Lehrer. Einige seiner jungen Lehrbeflissenen hat BACHMANN seinerseits wieder zum Studium der Naturwissenschaften angeregt. So haben sich folgende ehemalige Schüler BACHMANN's später limnologisch betätigt: M. DÜGGELI, E. HURTER, L. MINDER und FR. ZEMP.

In naturwissenschaftlichen Kreisen der Schweiz spielte Professor BACHMANN eine bedeutende Rolle. So war er während vieler Jahre Vorsitzender der Naturforschenden Gesellschaft in Luzern; präsierte auch einmal die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft (Jahresversammlung in Luzern, 1924), war Leiter der sogenannten „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und Hauptredakteur der von der genannten Kommission herausgegebenen „Zeitschrift für Hydrologie“, die seit ihrer Gründung (1920) bis jetzt in 8 Bänden erschienen ist.

Schon um die Mitte der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts begann sich BACHMANN mit Planktonuntersuchungen zu beschäftigen, welchen Lieblingsstudien er bis an sein Lebensende treu geblieben ist. BACHMANN hat sich in verschiedener Hinsicht mit der Schwebeflora unserer Seen befaßt.

1. Im Anfang beschäftigten ihn zeitweise technische Fragen, besonders solche über die Gewinnung des Planktons für die quantitative Bestimmung des letzteren bei Vertikalfängen. Er lehnt hierfür das Planktonnetz wegen der großen und unübersehbaren Verluste an kleinen und kleinsten Organismen ab und vertritt die Anwendung der Planktonpumpe¹⁾. Später macht er auch auf Fehler der Pumpmethode aufmerksam und schließt sich der inzwischen durch LOHMANN u. a. ausgebauten Methode der Zentrifugierung, womit auch das Nannoplankton erbeutet werden kann, an. An dieser Arbeitsweise hat BACHMANN bis an sein Lebensende festgehalten, nachdem er dieselbe auch für seine zahlreichen Planktonuntersuchungen in Hochgebirgsseen eingeführt hatte²⁾. Gelegentlich bediente er sich auch des Planktonfilters nach GIMESI, einer Methode, die in dem ihm unterstellten Laboratorium am Vierwaldstätter See herausgebracht worden war. BACHMANN trat auch mit Entschiedenheit für die Gründung von biologischen Süßwasserstationen ein³⁾ und stellte im Jahre 1912 ein „Projekt für eine eidgenössische

¹⁾ Die Planktonfänge mittels der Pumpe. Biol. Cbl. 20. 1900.

²⁾ Das Nannoplankton. Naturw. Wochenschr. N. F. 13. 1904.

³⁾ Zur Gründung einer Zentralanstalt für Hydrobiologie der Binnengewässer. Arch. f. Hydrob. u. Planktonkde. 10. 1914/15.



Station für Fischerei und Gewässerkunde am Vierwaldstätter See“ auf⁴⁾, das er dem Departement des Inneren in Bern vorlegte. Eine solche Anstalt kam nun allerdings nicht zustande, dagegen hat BACHMANN das große Verdienst, daß er sich erfolgreich um ein hydrobiologisches Laboratorium am Vierwaldstätter See bemühte, das er mit Hilfe der rührigen Naturforschenden Gesellschaft in Luzern und durch Schenkungen von Privatleuten (besonders von Dr. med. SCHWYZER) in Kastanienbaum (5 km von Luzern entfernt) erbauen und einrichten durfte. Das Laboratorium steht in denkbar günstiger Lage und ist mit allen nötigen Instrumenten und Utensilien sehr gut ausgerüstet. Ein großer Teil sind Originalapparate der bestbekannten Firma FRIEDINGER in Luzern. In diesem Laboratorium sind einige Arbeiten über Süßwasserorganismen (in ökologischer, morphologischer und systematischer Hinsicht) ausgeführt worden⁵⁾. Dasselbe wurde in den letzten Jahren umgebaut, worauf im September 1938 die Neueröffnung des kleinen, aber außerordentlich praktischen und auch mit einer sehr guten Bibliothek ausgestatteten Laboratoriums stattfand. BACHMANN hat in zuvorkommender Weise auch Apparate an Interessenten, die an anderen Gewässern arbeiteten, ausgeliehen.

2. Ein weiteres Arbeitsgebiet, das BACHMANN stets gepflegt hat, ist die Morphologie und Biologie der pflanzlichen Planktonorganismen. Von solchen hat er eine Anzahl zum erstenmal beschrieben und benannt, so einige Blaualgen, Chrysophyceen, Kieselalgen, Peridineen und Grünalgen. Das Verzeichnis der von BACHMANN als „neu“ aufgestellten Arten und Varietäten folgt am Schlusse dieses Nachrufes. Von Einzelorganismen, die er eingehender behandelt hat, sind zu erwähnen: eine „*Chlamydomonas*“⁶⁾ und *Cyclotella bodanica*⁷⁾, ferner *Dinobryon*⁸⁾ und *Ceratium*⁹⁾.

Hier mag noch eine Arbeit (d. h. ein Vortrag) erwähnt sein, worin BACHMANN den „Speziesbegriff“ behandelt¹⁰⁾. Von Planktonorganismen ist in diesen allgemeinen Ausführungen verschiedentlich die Rede. Mit Recht tadelt BACHMANN die voreilige Speziesmacherei bei

⁴⁾ Die Arbeit erschien unter diesem Titel und wurde im Auftrage der Naturforsch. Ges. in Luzern ausgeführt. Luzern. Buchdruckerei A. C. Ziegler. 1912.

⁵⁾ Siehe Zs. f. Hydrol. I.—VIII. Bd. (SAUERLÄNDER, Aarau).

⁶⁾ *Chlamydomonas* als Epiphyt auf *Anabaena flos aquae*. Ber. d. D. B. G. 1905. (Die Alge heißt jetzt *Stylosphaeridium inhaerens* (BACHM.) PASCHER.)

⁷⁾ *Cyclotella bodanica* und ihre Auxosporenbildung. Jb. f. wiss. Bot. 39. 1903.

⁸⁾ ⁹⁾ In: „Das Phytoplankton des Süßwassers . . .“. Luzern 1911.

¹⁰⁾ Der Speziesbegriff. Vortrag, gehalten a. d. Versammlung d. Schweiz. Naturforsch. Ges. in Luzern 1906. In: „Verh. d. Schweiz. Naturforsch. Ges.“. Luzern 1905.

Arten, die offensichtlich sehr zur Erzeugung von Lokalrassen oder zum Saisondimorphismus neigen.

3. Mit großem Fleiße hat BACHMANN vergleichende Planktonstudien betrieben. Er hat es sich angelegen sein lassen, aus möglichst vielen und verschiedenen Gegenden sowohl seines Vaterlandes als auch fremder Länder Plankton betrachten zu können. Eine erste Arbeit in diesem Sinne ist eine Vergleichung des Planktons aus einer größeren Zahl von Schweizer Seen (23), wobei dasselbe ungefähr gleichzeitig gesammelt worden war (durch den Zoologen G. BURCKHARDT in Basel)¹¹⁾. BACHMANN kam damals zu dem Schluß, daß es nicht ein einzelner Planktonorganismus ist, der den Charakter der Schwebeflora eines Sees bestimmt, sondern daß es die Gesamtzusammensetzung der verschiedenen Planktonarten mit Berücksichtigung der Frequenzverhältnisse der einzelnen Komponenten ist, wodurch der Charakter eines Sees definiert werde. Dieser Satz besteht auch heute — nach 40 Jahren — noch zu Recht. Zu ähnlichen Schlußfolgerungen kamen alle Forscher, die um jene Zeit ähnliche Untersuchungen durchführten oder schon durchgeführt hatten (z. B. CHODAT).

In seinen „Vergleichenden Studien über das Phytoplankton von Seen Schottlands und der Schweiz“¹²⁾ gibt BACHMANN die Resultate der Untersuchungen wieder, die er auf einer Exkursion an schottischen Seen im Jahre 1905 auf Einladung von Sir JOHN MURRAY durchgeführt hatte. Kurz vorher (1904) hatte C. WESENBERG-LUND die gleichen Seen untersucht und diese mit den dänischen Seen verglichen. (Sir J. MURRAY, der sich für solche vergleichenden Studien in hohem Maße interessierte, war auch in diesem Falle der Initiator gewesen.) BACHMANN hat auch auf diese Arbeit viel Mühe und Fleiß verwendet. Er stellt zahlreiche Planktonlisten auf und hebt eine große Zahl qualitativer Unterschiede hervor. In ehrlichem Streben bemüht er sich, „einen Zusammenhang zwischen der Planktonflora und den Lebensbedingungen eines Sees herauszufinden“. Allein, er muß bekennen: „Leider sind wir noch weit davon entfernt, hier mit derselben Klarheit ein solches Reziprozitätsverhältnis zu konstatieren, wie das z. B. für das Leben der Alpenpflanzen geschehen ist.“ Allerdings versucht er zur Beurteilung der im Plankton herrschenden Verschiedenheiten einige äußere Faktoren, in erster Linie die Klimaverhältnisse, dann die Lichtwirkung und endlich das Wasserregime (mehr oder weniger kalte Zuflüsse, die wechselnde Mengen von suspendiertem Material in den See hineintragen) heran-

¹¹⁾ Beitrag zur Kenntnis der Schwebeflora der Schweizer Seen. Biol. Cbl. **21**. 1901.

¹²⁾ Arch. f. Hydrob. u. Planktonkde. **3**. 1907.

zuziehen. Aber beim Suchen kausaler Zusammenhänge kam man damals über Vermutungen und Analogieschlüsse nicht hinaus. Wohl ahnte man ja schon lange, daß ein Zusammenhang zwischen der pflanzlichen Bewohnerschaft eines Sees und dem Chemismus seines Wassers bestehen müsse; aber es fehlten eben noch die Grundlagen und der Ausbau für ein System der Seen nach ihren chemischen und biologischen Eigenschaften; es fehlte — mit anderen Worten — die Lehre von den Seentypen, die wir vor allem THIENEMANN und NAUMANN verdanken, jene Lehre und Methodik, die uns in unseren limnologischen Forschungen so tiefe Einblicke in statische Gegebenheiten und dynamisches Geschehen zu tun gestattet, und die unser limnologisches Denken und Arbeiten auf neue Bahnen gelenkt hat.

Außer „Planktonproben aus Spanien“ (Material von Professor HALBFASS)¹³⁾ hat BACHMANN auch grönländische Plankton- und Algensammlungen untersucht, welche letztere er als „Beiträge zur Algenflora des Süßwassers von Westgrönland“ veröffentlicht hat¹⁴⁾. Das Material hierfür wurde von BACHMANN auf einer Reise in diese Gegend (1908) größtenteils selbst gesammelt. Er hat auch in dieser Arbeit eine Reihe von Beobachtungen niedergelegt, die Neues boten. BACHMANN hat nicht bloß eine Anzahl von für Grönland neuer (jedoch schon bekannter) Organismen festgestellt; er hat auch einige für die Wissenschaft neuer Algen aus diesem Gebiete beschrieben. Von den „Flagellaten“ z. B. stellte er fest, daß sie im hohen Norden viel häufiger und weiter verbreitet sind, als bisher bekannt war. Von *Uroglena volvox* hat er sogar Wasserblüten beobachtet. BACHMANN stellte auch die Abwesenheit mancher sehr typischer Planktonorganismen fest, wie *Ceratium*, *Asterionella*, *Fragilaria crotonensis*, die großen *Cyclotella*-Arten, sowie *Rhizosolenia*. — *Nostoc* und *Anabaena* finden sich häufig; ebenso manche Grünalgen, von denen besonders die Desmidiaceen stark hervortreten, hauptsächlich in den kleinen Moorgewässern.

BACHMANN beabsichtigte schon damals, eine vergleichende Zusammenstellung zwischen der Algenflora des hohen Nordens und der Alpen vorzunehmen. Da aber diese Arbeit sehr lange auf sich warten ließ (1928), kam ihm der Verfasser dieser Zeilen — nolens volens — mit einer Abhandlung ähnlichen Inhaltes (aber doch wohl auf breiterer

¹³⁾ Ber. d. D. B. G. 31. 1913.

¹⁴⁾ In: Mitt. d. Naturforsch. Ges. Luzern. Heft 8. 1921. (Luzern, Kommissionsverlag Eug. Haag.)

¹⁵⁾ HUBER-PESTALOZZI, G.: Die Schwebeflora von Seen und Kleingewässern der alpinen und nivalen Stufe. In SCHRÖTER's „Pflanzenleben der Alpen“. II. Aufl. Zürich, A. RAUSTEIN. 1925.

Grundlage) zuvor, 1925¹⁵⁾. BACHMANN hat dann nachträglich (1928)¹⁶⁾ die vom Autor aufgestellten Thesen an Hand seines eigenen alpinen Materials nachgeprüft und in allen wesentlichen Punkten bestätigt und zum Teil ergänzt.

Im Jahre 1924 berichtet BACHMANN wiederum über „Vergleichende Planktonstudien“ an Schweizer Seen¹⁷⁾, diesmal nun aber im Rahmen der modernen Limnologie. Nachdem er in seiner Rede einleitend eine Charakteristik der 7 Seen des Kantons Luzern gegeben, spricht er in einem zweiten Teil über die „Seentypen der Schweiz“ an Hand des von THIENEMANN und NAUMANN ausgearbeiteten Systems. Auf Grund dieses letzteren stellt BACHMANN in der erwähnten Rede eigene Typen bzw. Varianten von solchen auf.

In erster Linie scheidet er (mit HUITFELDT-KAAS) die Seen in:

A. Gebirgsseen und arktische Seen (über die er sich nicht weiter verbreitet),

B. Tieflandseen (*Ceratium-Asterionella*-Seen).

Letztere werden nun weiter eingeteilt in:

a) Desmidiaceen-Seen (schottischer Typus, sehr selten).

b) Desmidiaceenfreie Seen.

Zu ihnen gehört die weitaus größte Zahl der Schweizer Seen. Sie werden weiter eingeteilt in:

I. Oligotrophe Seen.

1. Typus: *Cyclotella*-Seen (alle größeren Schweizer Seen). Diese werden unter Heranziehung der Blaualgen weiter gegliedert in:

a) *Anabaena*-Seen (Vierwaldstätter See).

b) *Anabaena-Microcystis*-Seen (Luganer See, Langensee).

c) *Oscillatoria*-Seen (Zuger, Sarner, Murtensee).

d) *Cyanophyceen*-Seen mit den kleineren *Cyclotella*-Arten. Sie stehen auf der Grenze zwischen nährstoffarmen und nährstoffreichen Seen. Entweder *Oscillatoria rubescens* oder eine *Anabaena*- oder *Microcystis*-Art kommt oft zur Wasserblütenbildung (Zürich-, Sempacher, Baldegger See).

¹⁶⁾ Das Phytoplankton der Pioraseen nebst einigen Beiträgen zur Kenntnis des Phytoplanktons schweizerischer Alpenseen. Zs. f. Hydrol. 4. 1928.

¹⁷⁾ Das Phytoplankton der Schweizer Seen. Eröffnungsrede d. 105. Jahresversammlung d. Schweiz. Naturforsch. Ges. in Luzern. 1924.

II. Eutrophe Seen.

Hier werden 3 Typen unterschieden.

2. Typus: *Cyanophyceen-Chlorophyceen*-Seen (Mauensee). Neben Wasserblüten von Cyanophyceen Grünalgen in vielen Spezies und Individuen.
3. Typus: *Cyanophyceen-Chrysomonaden*-Seen: *Uroglena* und *Dinobryon sertularia* in Massenproduktion (Egolzwiler See).
4. Typus: *Chromatium*-Seen: Cyanophyceen mit Massenproduktion von Grünalgen und Flagellaten. In den tiefen Wasserschichten (Hypolimnion) das Schwefelbakterium *Chromatium* (Soppensee, Rotsee).

Dies ist vorderhand ein Versuch, die Schweizer Seen zu gliedern. Das System läßt sich aber nicht ohne weiteres verallgemeinern.

Im Jahre 1929 beschäftigte sich BACHMANN mit dem „Phytoplankton einiger Seen des Ural“¹⁸⁾. Es handelte sich um 12 Seen, die östlich der Bahnlinie zwischen Jekaterinburg und Tscheljabinsk (Distrikt Jekaterinburg, Gouvernement Perm) liegen. BACHMANN gibt hier Listen der gefundenen Organismen. In einer kurzen Erörterung über seine Bestimmungen glaubt er feststellen zu müssen, daß wegen der großen Entfaltung der Cyanophyceen, besonders von *Gloeotrichia echinulata*, die untersuchten Uralseen „in die Reihe der norddeutschen Seen eingeordnet“ werden müssen. BACHMANN macht dann aber selbst auf beträchtliche Unterschiede aufmerksam: *Diplopsalis acuta* charakterisiert den seichten Typus der Seen. „Armut an Flagellaten“ soll auffallend sein (dieses Argument ist aber nicht ernst zu nehmen, da es sich hier ja um konserviertes Material handelte); bemerkenswert ist allerdings die Spärlichkeit des Vorkommens von *Dinobryon*. Dies gilt vor allem auch für die Kieselalgen. *Cyclotella* und *Tabellaria* fehlen in den Proben. Wenig zahlreich sind auch die Grünalgen. In einigen Seen ist *Ceratium* (in verschiedenen Formen) häufig.

Im Jahre 1933 veröffentlichte BACHMANN eine Untersuchung über das „Phytoplankton von Victoria Nyanza, Albert Nyanza und Kiogasee, gesammelt von E. B. WORTHINGTON“¹⁹⁾. BACHMANN gibt hier einige Listen der in den drei genannten Seen gefundenen Organismen, stellt Vergleiche mit früheren Planktonuntersuchungen an diesen Seen an und diskutiert einige Fragen der Verteilung der Schwebeorganismen in dem 68 000 km² großen Victoriasee.

¹⁸⁾ In: Zs. f. Hydrol. 5. Heft 1. u. 2. 1929.

¹⁹⁾ In: Ber. d. Schweiz. Bot. Ges. 42. 1933.

Eine kleine Arbeit aus dem Jahre 1936 handelt über das Phytoplankton des Nils²⁰⁾. Die Hauptmenge des Planktons bestand zur Zeit der Entnahme (18. XI. 1933, leg. Prof. STEUER) aus einer *Melosira*, die BACHMANN als neu auffaßt und mit dem Namen *Melosira crucipunctata* BACHM. belegt. Doch ist leider die Beschreibung des Organismus und das dazugehörige Bildmaterial zu ungenügend, um die Aufstellung dieser neuen Art mit der nötigen Sicherheit zu stützen. Neben dieser vorderhand noch fraglichen Form fanden sich noch einige sehr verbreitete Arten, wie *M. granulata*, sowie *Synedra longissima* var. *vulgaris* MSTR. und *S. ulna* var. *aequalis* BRUN.

Mit afrikanischen Seen beschäftigte sich BACHMANN nochmals im Jahre 1938 in seinen „Beiträgen zur Kenntnis des Phytoplanktons ostafrikanischer Seen“²¹⁾. Er erhielt das Material von einem Mitreisenden (Prof. CHAPPUIS, einem Schweizer Zoologen, in Cluj [Klausenburg], der an der wissenschaftlichen Forschungsreise nach Omo, geleitet durch Prof. JEANNEL und ARAMBOURG, Paris, als Zoologe teilgenommen hatte). Im Vordergrund stehen auch in dieser Arbeit Listen von Plankton- und Litoralorganismen aus 8 meist kleinen und seichten Seen von sehr verschiedener Höhenlage. (Von größerem Umfange scheinen nur die beiden Seen Lake Naivasha, 50 km von Nairobi, auf 1900 m Höhe, und der Rudolfsee zu sein.) In dieser Arbeit werden wiederum einige neue Organismen beschrieben (*Anabaenopsis circularis* var. *multispiralis* BACHM., *Merismopedia Jeanneli* BACHM., *Diatoma elongatum* var. *Chappuisi* BACHM., *Coscinodiscus Rudolphi* BACHM., *Staurastrum gracile* var. *Naravashae* BACHM.), doch sind nicht alle Formen gesichert (besonders nicht *Coscinodiscus*).

Damit ist die Reihe der Arbeiten erledigt, in denen sich BACHMANN neben einheimischem auch mit ausländischem Plankton zu Vergleichszwecken beschäftigt hat. Eine Zusammenstellung des letzteren — etwa mit pflanzengeographischen Erörterungen — hat BACHMANN trotz des großen Materials nie versucht. Deshalb sind seine Arbeiten über dieses Thema mehr als isoliert stehende Beobachtungen zu bewerten.

4. Ein weiteres Gebiet, dem BACHMANN großes Interesse entgegenbrachte, war das Studium des Planktons alpiner und hochalpiner Seen und Kleingewässer. Seit dem Jahre 1915 bis 1927 widmete er sich, einem Auftrage der „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft folgend, den Planktonunter-

²⁰⁾ The Fishery Grounds near Alexandria. XIV. Phytoplankton from the Nile. Fisheries Research Directorate. Notes and Memoirs No. 22. Cairo, Government Press, Bulak. 1936.

²¹⁾ Mission scientifique de l'Omo. Beiträge zur Kenntnis des Phytoplanktons ostafrikanischer Seen. Zs. f. Hydrol. 8. 1938.

suchungen des Ritomsees (1831 m ü. d. M., 46 m tief) und der anderen benachbarten Seen des Val Piora (im Kanton Tessin). In zwei Arbeiten^{22) 23)} berichtet BACHMANN über eigene neue, sowie schon vorliegende hydrologische und biologische Beobachtungen anderer Autoren. Auch hier stehen neben zahlreichen Temperaturbeobachtungen und Sauerstoffbestimmungen Planktonlisten aus verschiedenen Jahreszeiten, über eine längere Reihe von Jahren ausgedehnt, im Vordergrund. Wie den Listen zu entnehmen ist, wurden etwa 40 Arten und Varietäten von Planktonorganismen im Ritomsee festgestellt. Es ist ein besonderes Verdienst von BACHMANN, daß er sich bei diesen Untersuchungen neben dem Netze auch konsequent der Zentrifuge bedient hat. Nur so ließen sich verschiedene Organismen (besonders einige hinfällige Flagellaten) feststellen, von deren Vorhandensein im hochalpinen Plankton man sonst nichts gewußt hätte. BACHMANN verfolgte mit der Umformung des Ritomsees vom Natursee zum technischen See auch den Wandel in den ökologischen Bedingungen, denen das Plankton unterworfen war.

Durch Heranziehung von Mitarbeitern (für Chemie, Algologie, Bakteriologie und Zoologie) hat BACHMANN bei der Untersuchung des Ritomsees und z. T. der umliegenden stehenden und fließenden Gewässer einige Spezialfragen lösen lassen. Sehr bekannt ist die Arbeit von Professor DÜGGELI, Zürich, geworden, die dieser Forscher über die Bakterienflora und ihre Rolle im Ritomsee verfaßt hat²⁴⁾. Vor allem sei hingewiesen auf die Darstellung des Antagonismus von *Microspira desulfuricans* und *Chromatium Okenii* im Ritomsee, worüber der Verfasser vorliegender Schrift schon an zwei Orten referiert hat^{25) 26)}. Die Algenflora der stehenden und fließenden Gewässer des Pioragebietes hat A. BRUTSCHY²⁷⁾, die phanerogamische Wasserflora W. KOCH²⁸⁾ bearbeitet; die chemischen Untersuchungen besorgte Frl. J. SCHWYZER²⁹⁾.

²²⁾ Hydrobiologische Untersuchungen im Pioragebiet. Zs. f. Hydrol. 2. 1924.

²³⁾ Das Phytoplankton der Pioraseen nebst einigen Beiträgen zur Kenntnis des Phytoplanktons schweizerischer Alpenseen. Zs. f. Hydrol. 4. 1928.

²⁴⁾ DÜGGELI, M.: Bakteriologische Studien am Ritomsee. Zs. f. Hydrol. 2. 1924.

²⁵⁾ HUBER-PESTALOZZI, G.: Die Schwebeflora (das Phytoplankton) von Seen und Kleingewässern der alpinen und nivalen Stufe. In: C. SCHRÖTER, „Pflanzenleben der Alpen“. II. Aufl. 1925.

²⁶⁾ HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. In: „Binnengewässer“. Bd. XVI. Teil 1. 1938.

²⁷⁾ BRUTSCHY, A.: Die Algenflora des Val Piora. Zs. f. Hydrol. 5. 1929.

²⁸⁾ KOCH, W.: Die höhere Vegetation der subalpinen Seen und Moorgebiete des Val Piora (St. Gotthard-Massiv). Zs. f. Hydrol. 4. 1928.

²⁹⁾ Weshalb BACHMANN in seiner Ritomseearbeit die Schwefelbakterie *Chromatium* verschiedentlich bei den Schizophyceen, also den Blau- oder Spaltalgen, aufführt, ist nicht recht ersichtlich.

Von Mitteilungen über weiteres alpines Planktonmaterial, das BACHMANN im Laufe der Jahre gesammelt und im Anschluß an die Ritomseearbeit veröffentlicht hat, war schon anläßlich der Besprechung über die Untersuchung der grönländischen Süßwasserflora die Rede. Da es sich dabei meist nur um kasuistische Beobachtungen handelt, kann hier von einem näheren Eintreten auf die zahlreichen Organismenlisten Abstand genommen werden.

5. Spezielle Aufgaben. Unter dieser Rubrik mögen zwei Arbeitsgebiete erwähnt werden, denen BACHMANN besondere Aufmerksamkeit angedeihen ließ, nämlich der Rotsee bei Luzern und der Wäggitaler Stausee.

Während einer Reihe von Jahren hat sich BACHMANN mit dem Rotsee und seinen höchst interessanten biologischen Verhältnissen beschäftigt, war doch gerade dieser See ein wegen seiner Verschmutzung und seiner Sanierung viel umstrittenes Objekt. Um das Jahr 1910 herum entdeckte man die langsam überhandnehmende Verunreinigung dieses Sees, der nach und nach fast alle seine natürlichen Planktonorganismen verlor und von allerhand pflanzlichen und tierischen Eindringlingen (allerdings auch planktischer Natur) invasionsartig befallen wurde. Seit 1916/17 zog BACHMANN verschiedene Mitarbeiter zu (M. DÜGGELI für Bakteriologie, A. BRUTSCHY für Algologie, G. SURBECK und P. STEINMANN für Zoologie, Frau EDER-SCHWYZER, sowie Prof. BARAGIOLA und nach dessen Tode Prof. WASER für Chemie), durch deren Mithilfe der Rotsee zu einem gutuntersuchten See geworden ist³⁰⁾. (Auf ihre speziellen Arbeiten kann hier jedoch nicht eingetreten werden.) Seit 1917 bildet der Rotsee ein ständiges Untersuchungsobjekt der „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. BACHMANN³¹⁾ hat in dem eutrophen — um nicht zu sagen: hypereutrophen — Rotsee eine Reihe von Organismen in Massenvegetation angetroffen, so: *Phacotus lenticularis*, *Volvox aureus*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *mirabilis*, *Chlorella vulgaris* var. *minima*, *Oocystis pusilla* und *O. pelagica*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Richteriella botryoides* fa. *tetraedrica*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*. Wasserblütenbildend traten *Gomphosphaeria Naegeliana* und *Microcystis flos aquae*, vorübergehend (1909—1914) auch *Oscillatoria rubescens*³²⁾, sowie *Anabaena affinis* auf. *Cryptomonas* war in 4 Formen und zwar ziemlich häufig ver-

³⁰⁾ In: Zs. f. Hydrol. 6. 1934 und 7. 1936.

³¹⁾ Hydrobiologische Untersuchungen am Rotsee. Zs. f. Hydrol. 5. 1929.

³²⁾ Über diese Alge hat BACHMANN schon früher in zwei kleinen Publikationen berichtet: 1. Eine Wasserblüte von *Oscillatoria rubescens* D. C. im Rotsee. Verh. d. Schweiz. Naturforsch. Ges. 1910. (Basel). 2. Burgunderblut im Rotsee bei Luzern. Naturw. Wochenschr. 1910.

treten. Von Diatomeen zeigten *Stephanodiscus Hantzschii* und *Asterionella* oft Massenproduktion. Diese wechselnden Hochfrequenzen so vieler Organismen in einem einzigen See von geringer Größe (16 m tief) sind sicher der ausgiebigen „Düngung“ des Seewassers durch die in den See geleiteten Schmutzwässer zuzuschreiben. Im Jahre 1938 beschäftigt sich BACHMANN noch einmal in einem kurzen Artikel mit den biologischen Verhältnissen im Rotsee³³⁾, worin er über die inzwischen ausgeführten (noch nicht völlig befriedigenden) Sanierungsmaßnahmen (Einleitung von Wasser aus dem Reußflusse) berichtet und auch einen gedrängten Überblick über die beobachteten biologischen Etappen des Rotsees gibt.

Der Wäggitaler Stausee, ein künstlich geschaffener, „technischer“ See von 4,5 km Länge, 56 m maximaler Tiefe, 4,2 km² Oberfläche und 148,8 Millionen Kubikmeter Inhalt, wurde im Auftrage der „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft BACHMANN und einem Stabe von Mitarbeitern zur Untersuchung zugewiesen. Nachdem der See Ende November 1924 schon gehörig im Aufstau begriffen war, begannen die ersten Untersuchungen leider etwas verspätet, nämlich erst anfangs August 1925, als schon ein ansehnliches Zooplankton vorhanden war, so daß also die ersten „Ansätze“ nicht mehr erfaßt werden konnten. Auch sind die Intervalle der weiteren Planktonuntersuchungen, die für eine so eminent wichtige Aufgabe — ein Naturexperiment allerersten Ranges, ein Siedelungsphänomen schönster Art — im Anfang mindestens ein- oder zweiwöchentlich hätten ausgeführt werden sollen, leider viel zu groß gewesen. So entging manches der Beobachtung, und man stand häufig vor vollendeten Tatsachen. Diese Kritik bezieht sich nur auf das Plankton, nicht dagegen auf die chemischen und bakteriologischen Untersuchungen, bei denen natürlich wesentlich andere Problemstellungen im Vordeigrunde standen. Über die „Erstbesiedelung“ des Wäggitaler Sees hat der Verfasser im Jahre 1938 in seinem Werke über das „Phytoplankton des Süßwassers“, Teil I, berichtet³⁴⁾. Im Jahre 1939 erschien dann eine ausführliche Publikation über den Wäggitaler See, welche die bisher festgestellten Beobachtungen zusammenfaßte. L. MINDER, Zürich, liefert hier neben allgemein-hydrologischen Angaben über den Stausee die Resultate seiner chemischen Wasseruntersuchungen³⁵⁾. Mit der „Biologie“, speziell dem Phyto-

³³⁾ Die biologischen Verhältnisse des Rotsees. In: „Straße und Verkehr“. Nr. 5. 1938.

³⁴⁾ HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. In: „Binnengewässer“. 16. Teil I. 1938. S. 64—65.

³⁵⁾ MINDER, L.: Der Wäggitaler See. Hydrobiologische Untersuchungen im Auftrage der Hydrobiologischen Kommission der Schweiz. Naturforsch. Ges. I. Teil. Allgemeines und Chemismus. Zs. f. Hydrol. 8. 1939. (Eine erste Arbeit

plankton, befaßt sich BACHMANN³⁶⁾, mit dem Zooplankton F. ZEMP, Luzern³⁷⁾. Professor DÜGGELI³⁸⁾ führte die bakteriologischen Untersuchungen durch. Auf alle diese Arbeiten kann hier natürlich nicht eingegangen werden. Es wird interessant sein, nun auch die weiteren Veränderungen des Sees periodisch zu untersuchen und bei diesem Besiedelungsvorgange, einem Experiment für „natürliche Auslese“ großen Stils, vor allem auch die Frage zu beantworten, ob oder wann das „biologische Gleichgewicht“ endgültig erreicht sei.

Leider hat BACHMANN, der doch den Vierwaldstätter See kannte wie kein zweiter, nie versucht, seine zahlreichen, sich über Dezennien erstreckenden Beobachtungen unter Hinzuziehung der auch von anderer Seite über diesen See publizierten Forschungen in eine Monographie zusammenzufassen. Es wäre ein sehr verdienstvolles Werk gewesen. Abgesehen von einer früheren Arbeit („Botanische Untersuchungen des Vierwaldstätter Sees“, 1905)³⁹⁾ gibt BACHMANN nur einmal eine „Charakterisierung der Planktonvegetation des Vierwaldstätter Sees mittels Netzfängen und Zentrifugenproben“⁴⁰⁾. In dieser Arbeit von knapp 20 Seiten bringt BACHMANN ein Verzeichnis der von ihm im See während Jahren beobachteten 62 Arten und Varietäten von Phytoplankton und charakterisiert danach den Vierwaldstätter See als „ausgesprochenen Diatomeensee“, und zwar als einen „*Cyclotella*-See“ (*Cyclotella* ist das ganze Jahr vorhanden; „Cyanophyceen, Conjugaten und Chlorophyceen bringen es nie dazu, das Planktonbild zu beherrschen“; neben *Cyclotella* spielt auch *Anabaena* eine wichtige Rolle). — In anderen Arbeiten — zusammenfassenden Inhalts — wird der genannte See mehr als Schulbeispiel angeführt, so in dem 1911 erschienenen „Phytoplankton des Süßwassers, mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstätter Sees“⁴¹⁾ und in dem Vortrage „Das Phytoplankton der Schweizer Seen“, 1924¹⁷⁾.

6. Vom Drange nach Zusammenfassung der Einzelbeobachtungen, nach ordnender Übersicht, der schon so viele Limnologen beschäftigt

über den Wäggitalsee ist von demselben Autor bereits im Verhandlungsband der Internationalen Limnologischen Vereinigung von 1927 (Rom) erschienen.)

³⁶⁾ BACHMANN, H.: Das Phytoplankton. II. Teil der genannten Untersuchungen. Ibid.

³⁷⁾ ZEMP, F.: Das Zooplankton. Ibid.

³⁸⁾ DÜGGELI, M.: Ergebnisse bei der bakteriologischen Untersuchung der dem Stausee Wäggital entnommenen Wasser- und Schlammproben. Ibid.

³⁹⁾ In: Ber. d. D. B. G. 1905.

⁴⁰⁾ In: Verh. d. Naturforsch. Ges. in Basel. 35. 1923. (Festband für HERMANN CHRIST.)

⁴¹⁾ In: Mitt. d. Naturforsch. Ges. Luzern. 6. Heft. 1911.

hat, ist auch BACHMANN beseelt gewesen. Einige dieser zusammenfassenden Arbeiten sind bereits im Vorhergehenden, wenn auch in anderem Zusammenhang, aufgeführt worden. Speziell mögen hier noch erwähnt werden: ein Artikel über „Das Phytoplankton des Süßwassers“, 1904⁴²⁾, und jene größere Arbeit mit dem gleichen Titel, worin der Vierwaldstätter See besonders berücksichtigt wird, aus dem Jahre 1911⁴³⁾.

Das Verzeichnis algologischer und limnologischer Publikationen BACHMANN's umfaßt etwa 25 größere und kleinere Arbeiten, nicht mitgezählt die Referate, die er als Redakteur der „Zeitschrift für Hydrologie“ in dieser (und auch noch etwa anderwärts) veröffentlichte, sowie die Gutachten und Vorschläge, die er zu Handen von Kommissionen oder Behörden ausarbeitete. Leider hat BACHMANN (als Vorsitzender der „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft) die Beziehungen zu internationalen limnologischen Kreisen zu wenig intensiv gepflegt, was entschieden nicht zu seinem Vorteil und auch nicht zum Vorteil der Schweiz war. Möglicherweise haben ihn gesundheitliche Verhältnisse zeitweilig gehindert, an den nicht selten etwas strapaziösen Kongressen im Auslande und den damit verbundenen langen Reisen teilzunehmen.

BACHMANN's Sprache zeigt stilistisch zuweilen ein originelles Gepräge, und manchen seiner Arbeiten haftet vielleicht da und dort ein „Schönheitsfehler“ an; aber abgesehen von solchen Kleinigkeiten hinterläßt doch der Verstorbene eine sehr beträchtliche limnologische Arbeit, hinter der viel Fleiß, Wissen und Können steckt und vor allem das ehrliche Bestreben, eine gegebene Aufgabe möglichst gut zu lösen und damit auch die Wissenschaft zu fördern. Wenn man bei manchen Arbeiten auch etwa das Gefühl hat, daß das oft reichliche und schöne Material noch intensiver hätte ausgeschöpft werden können, so muß allerdings gesagt werden, daß BACHMANN diese Arbeiten mehr im Nebenamt, d. h. neben seiner recht anstrengenden Lehrtätigkeit ausgeführt hat, und daß deshalb manches unausgeführt liegen bleiben mußte, was ursprünglich geplant gewesen sein mochte — wie das eben so geht. In den letzten Jahren verhinderten auch gesundheitliche Schäden den rastlosen Forscher zeitweise an intensiverer Arbeit.

Ohne Zweifel hat es BACHMANN verstanden, auch auf weitere Kreise anregend zu wirken. Dies hat er z. T. durch Vorträge, Demonstrationen und Planktonexkursionen auf „seinem“ See erreicht. Durch Heran-

⁴²⁾ In: Bot. Ztg. 1904.

⁴³⁾ Das Phytoplankton des Süßwassers mit besonderer Berücksichtigung des Vierwaldstätter Sees. In: Mitt. d. Naturforsch. Ges. Luzern. 1911.

ziehen von ihm geeignet erscheinenden Mitarbeitern sind jeweils verschiedene Spezialfragen in ausgezeichneter Weise gelöst worden. Diese befruchtende Tätigkeit ist für einen Forscher, der keinen akademischen Lehrstuhl inne hat, sicher keine leichte Aufgabe. Als langjähriger Vorsitzender der „Hydrobiologischen Kommission“ der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und als Redakteur der „Zeitschrift für Hydrologie“ hatte er allerdings gute Gelegenheit, fördernd in die Erforschung unserer Gewässer einzugreifen. So werden denn gewisse Untersuchungsobjekte (wie das Pioragebiet mit dem Ritomsee, der Wäggitaler Stausee, der Lungernsee, vor allem der Vierwaldstätter See und noch manche andere Gewässer) dauernd mit seinem Namen verbunden bleiben.

In Anerkennung seiner Lehr- und Forschertätigkeit wurde BACHMANN im Jahre 1924 von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich das Ehrendoktorat verliehen. Aber auch darin durfte BACHMANN eine Wertschätzung seiner planktologischen Arbeiten erblicken, daß CHODAT im Jahre 1933 ihm zu Ehren eine neue Planktonform aus dem Lago d'Orta als *Bachmanniella planctonica* bezeichnete⁴⁴).

Mit BACHMANN ist nun wiederum ein Vertreter der älteren Schweizer Limnologengeneration von uns geschieden, nachdem im Laufe der letzten drei Jahrzehnte bereits F. A. FOREL, J. HEUSCHER, F. ZSCHOKKE, TH. STINGELIN, R. CHODAT, G. SURBECK, O. E. IMHOF und C. SCHRÖTER das Zeitliche gesegnet haben.

Auch BACHMANN hat an seiner Stelle Pionierarbeit geleistet und am Aufbau der limnologischen Wissenschaft nach besten Kräften mitgewirkt. Manches, das er geschaffen, wird auch fürderhin zum Bestande des limnologischen Wissensgutes gehören, vor allem eine Anzahl der von ihm entdeckten und in die Wissenschaft eingeführten Planktonalgen.

Verzeichnis der von Professor BACHMANN aufgestellten neuen Arten, Varietäten und Formen (alphabetisch geordnet):

1. Blaualgen, Cyanophyceen.

Anabaena contorta B. (??)

— *groenlandica* B.

— *Halbfassi* B. (wohl identisch mit *A. delicatula* LEMM.).

Anabaenopsis circularis var. *multispiralis* B.

Aphanothece clathrata var. *brevis* B.

— *pulverulenta* B.

Chroococcus cumulatus B.

⁴⁴) CHODAT, R.: Un nouveau type de plancton (*Bachmanniella planctonica* CHOD. nov. gen., nov. spec.) Bull. de la Soc. bot. suisse. 42. 1933.

Merismopedia Jeanneli B.

— *Trolleri* B.

Microcystis elabens var. *major* B.

2. Chrysophyceen und farblose Flagellaten.

Chromulina crassa B.

— *pyriformis* B.

— *sphaerica* B.

Dinobryon calyciforme B.

— *bavaricum* var. *Vanhöffenii* (B.) Krieger
(Synonym: *D. Vanhöffenii* B.)

— *hispanicum* B. (= *D. divergens* var. *Schauinslandii*
(LEMM.) BRUNNTHALER. Die BACHMANN'sche Art ist zu
streichen).

— *sociale* var. *americanum* (BRUNNTH.) B.

Mallomonas aculeata B.

Stylochrysalis aurea (CHOD.) B.

Diplosigopsis elegans B.

3. Kieselalgen, Diatomeen.

Coscinodiscus Rudolphi B. (?)

Cyc'otella glomerata B.

— *lucernensis* B. (ist mit voriger Art identisch, daher zu
streichen).

Diatoma elongatum var. *Chappuisi* B.

~~*Helosira cruci-punctata* B. (?)~~

4. Cryptomonaden.

Cryptomonas pusilla B.

5. Peridineen.

Ceratium hirundinella fa. *gracile* B.

— *hirundinella* fa. *scoticum* B.

6. Grünalgen, Chlorophyceen.

Chlamydomonas inhaerens B. (heißt jetzt: *Stylosphaeridium*
inhaerens (BACHM.) PASCHER).

— *stipitata* B. (heißt jetzt: *Stylosphaeridium stipitatum*
(BACHM.) GEITLER et GIMESI).

Chlorella vulgaris var. *minima* B.

Dictyosphaerium elegans B. (?)

Staurastrum gracile var. *Naravashae* B.

Zentralbibliothek Zürich



ZM01244752

