

Biologisches Centralblatt.

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. in Erlangen

Prof. in München

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2—4 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

XVII. Band.

15. August 1897.

Nr. 16.

Inhalt: **Schröter u. Kirchner**, Die Vegetation des Bodensees. — **Plateau**, Wodurch locken die Blumen Insekten an? — **Popoff**, Ueber die Histogenese der Kleinhirnrinde. (Drittes Stück.) — Biologische Arbeiten über Osmose und Dissoziation.

Dr. C. Schröter und Dr. O. Kirchner, Die Vegetation des Bodensees.

Der „Bodensee-Forschungen“ neunter Abschnitt. Lindau 1896.

Die Litteratur über die pflanzlichen Organismen der Seen ist wieder um eine wichtige Arbeit vermehrt worden. In den Jahren 1888 und 1890 wurde das Programm der botanischen Erforschung des Bodensees hauptsächlich durch die Punkte markiert: Kenntnis der lakustren „Flora“ und Kenntnis der lakustren „Vegetation“ des Bodensees, sowie ihrer Abhängigkeit von äußern Bedingungen. Wer bedenkt, dass der Bodan bei mittlerem Wasserstand eine Oberfläche von 475,48 Quadratkilometer besitzt und darin den Flächeninhalt des großen Plönersees um mehr als das Zehnfache übertrifft; wer weiß, dass das Seewasser eine eigentümliche und oft zahlreiche Organismenwelt beherbergt, die in den letzten Jahren Stoff zu bedeutenden Studien gegeben hat, der muss diesen ersten Teil der botanischen Bodenseeforschungen mit gespanntem Interesse zur Hand nehmen. Ich bekenne schon zum Voraus, dass viel Neues geboten wird und manche Fragen zu Weiterforschungen aufgestellt werden. Die erste Exkursion wurde am 3. und 4. Oktober 1890 unternommen; die letzte fällt auf den 27.—30. Juni 1895, — es ist dies die Zeit, wo sich die Untersuchung der Süßwasserseen immer mehr ausbreitete.

Im allgemeinen Teile bespricht Schröter kurz die natürlichen Bedingungen der lakustren Flora des Bodensees. Aus den Temperaturbeobachtungen geht hervor, dass bis ca. 30 m Tiefe die Differenzen zwischen dem Maximum und Minimum beträchtlich sind, dass aber

dennoch das Jahresmittel mit $11,3^{\circ}$ demjenigen in Lugano gleichkommt. Unter 100 m kann man die Temperatur fast konstant nennen ($4,0^{\circ}$). Das Jahresmittel der Transparenz beträgt 5,36 m, das Wintermittel 6,6 m, das Sommermittel 4,49 m. Es wäre eine wichtige Aufgabe der Seeforschungen, zwischen diesen und andern physikalischen und chemischen Eigentümlichkeiten und den Organismen eine gewisse Abhängigkeit zu erkennen, einen Einfluss der Temperatur-Transparenz- etc. Veränderungen auf das Leben der betroffenen Organismen nachzuweisen. Hunderte von Parallelbeobachtungen sind notwendig, um diese Beiträge zur eigentlichen Physiologie leisten zu können und wir finden es deshalb verständlich, warum diese Fragen bloß angedeutet werden können. So wird der Satz ausgesprochen: „Es ist also keinesfalls die mangelnde Wärme, welche das Pflanzenleben nach der Tiefe zu verarmen lässt, sondern nur die schwächere Belichtung“. Ich würde neben der Lichtabnahme als Hauptursache auch die herabgesetzte Temperatur als Ursache der Organismenverarmung ansehen. Ebenfalls zu neuen Untersuchungen anregend ist die Mitteilung, dass in einer Tiefe von 240 m noch lebende Diatomeen gefunden wurden, welche nicht als auf den Grund fallenden „Regen“ aufzufassen seien.

Mit Brand bezeichnet Schröter als „Seeflora“ diejenigen Pflanzen, welche während ihrer Vegetationszeit ständig ganz oder teilweise vom Wasser bedeckt sind. Diese Seeflora teilt er in folgende Gruppen:

1. Die Schwebeflora (Phyto-Plankton), im Wasser schwebende, passiv mit dem Wasser bewegte Pflanzen.
 - a) eulimnetische, Planktonen des offenen Wassers,
 - b) bathy-limnetische, halb Schwebepflanzen, halb Bewohner des litoralen Benthos,
 - c) tycho-limnetische, verschleppte Bestandteile der Litoral- oder Tiefenflora.
2. Die Schwimmflora (Pleuston), auf der Oberfläche treibende Pflanzen mit an das Luftleben angepassten Teilen.
3. Die Bodenflora (Phyto-Benthos), an den Boden gebunden.
 - a) Blütenpflanzen,
 - b) Armleuchtergewächse,
 - c) festsitzende Algen und Moose,
 - d) epiphytische und endophytische Algen auf a—c.
 - e) Algen, Pilze und Bakterien des Schlammes,
 - f) parasitische Pilze auf a—c.
 - g) saprophytische Pilze und Bakterien.

Ein hübsches Schema giebt uns ein Bild über die Vegetationsverteilung beim Bodensee (S. 15).

Im speziellen Teil bespricht Kirchner die Algenflora des Bodensees in folgenden Abschnitten:

1. Das Phytoplankton.

Die eulimnetischen und bathylimnetischen Planktonten sind charakterisiert durch:

a) die reiche Entwicklung der Cyclotellen. Die häufigsten sind *Cyclotella comta* Kützing var. *radiosa* Grunow, var. *oligactis* Grunow, var. *paucipunctata* Grunow, var. *melosiroides* Kirchner, *Cyclotella stelligera* Cleve et Grunow und *Cyclotella bodanica* Eulenstein. Jedermann, der sich mit dieser heiklen Diatomeengattung beschäftigt, wird zugeben müssen, dass selbst die einzelnen Varietäten sehr stark variieren und dass es sehr zu begrüßen wäre, wenn durch Kulturversuche auch hier die Systematik revidiert würde;

b) das Vorhandensein von *Synedra delicatissima*, *Stephanodiscus Astraea*, *Fragilaria virescens* und *Botryococcus Braunii*. *Synedra delicatissima* scheint ein weit verbreiteter Planktont zu sein. So bildete sie im Winter 1896/97 neben der *Oscillatoria rubescens* den Hauptbestandteil des Planktons im Baldeggersee. *Stephanodiscus Astraea* ist nicht nur deswegen interessant, weil er nur in wenigen Seen nachgewiesen ist, sondern weil er auch der Meeresflora angehören soll. Von den Chorophyceen wird außer *Botryococcus* noch *Eudorina elegans* besonders hervorgehoben;

c. das Fehlen der Melosiren und der Wasserblüten bildenden Phycocromaceen. Als tycholimnetische Algen erwähnt er: *Synedra ulna* var. *splendens* Brun, *Diatoma vulgare* Bory, *Diat. elongatum* Agardh, *Achnantheidium flexillum* Brébisson, *Cymatopleura solea* Brb., *C. elliptica* Brb., *Cymbella gastroides* Kützing, *C. affinis* Ktz., *Encyonema caespitosum* Ktz., *E. ventricosum* Ktz., *Melosira varians* Agardh, *Cyclotella operculata* Ktz., *Tabellaria fenestrata* Ktz., *T. flocculosa* Ktz., *Nitzschia linearis* W. Smith, *Navicula radiosa* Ktz., *N. major* Ktz., *Cymbella leptoceras* Ktz., *C. helvetica* Ktz., *Ceratoneis Arcus* Ktz., *Anabaena circinalis* Rabenharst, *Closterium strigosum* Brébisson, *C. lunula* Ehrenberg, *Spirogyra adnata* Ktz., *Ulothrix zonata* Ktz., *Pediastrum duplex* Meyen, *Ped. Boryanum* Meneghini, *Scenedesmus quadricauda* Brb. und *Nephrocytium Aghardianum* Naegeli.

Als „Seeblüte“ treten gegen Mitte oder Ende Mai streifenförmige, staubige Massen auf, welche aus Pollenkörnern der Fichten und Kiefern bestehen. Auf diesen schwimmenden Pollenkörnern fand Prof. Dr. E. Fischer in Bern *Rhizophidium pollinis* (A. Braun) und *Lagenidium pygmaeum* Zopf, über welche Fischer bei der Besprechung der einzelnen Bodenseepflanzen eingehende Mitteilung macht.

Obschon die Untersuchungen über die zonarische Verteilung des Linnoplanktons nicht vorwurfsfrei sind, wie der Verfasser selber zugeibt, so konnte doch festgestellt werden, dass nicht alle Planktonten

eine gleiche vertikale Verbreitung besitzen. *Botryococcus Braunii* ist bis auf die Tiefe von 3 m bestimmt und geht ganz vereinzelt bis zur Tiefe von 47 m. *Eudorina elegans* trat noch in einer Tiefe von 23 m auf. Die Diatomeen seien bis 56 m Tiefe ziemlich gleichmäßig verteilt. Kirchner glaubt, dieses Hinabsinken der Kieselalgen in diese lichtarmen Regionen sei nicht ein „Diatomeenregen“ absterbender Organismen, sondern eine Lebenserscheinung, auf welche wieder ein Aufsteigen in lichtreichere Zonen erfolge. Obschon man die Ursachen dieses Wechsels des spezifischen Gewichtes nicht kennt, so muss ich dieser Kirchner'schen Anschauung beipflichten. Eine ganz analoge Erscheinung zeigt nämlich *Oscillatoria rubescens*, indem sie gegen den Sommer hin die Oberfläche verlässt und in die Tiefe sinkt, um im Herbst wieder empor zu steigen.

Die Schwebefähigkeit der Planktonten wird durch verschiedene Mittel erreicht. Kirchner beschreibt hauptsächlich die Oelauausscheidungen von *Botryococcus Braunii*, welche in der Lebensweise niederer Organismen einzig dasteht. Die Diatomeen erlangen ihre Schwebefähigkeit entweder durch Oeltropfen, oder durch Bildung von Zellfamilien oder durch beides zugleich und durch die Zellmembranbeschaffenheit, welche eine Annäherung ihres spezifischen Gewichtes an dasjenige des Wassers ermöglicht. Interessant ist die Zellfamilie der *Cyclotella comta* var. *radiosa*, welche Kirchner zum erstenmal beschreibt und auf der 1. Tafel abbildet. Die Zellen stehen auf der Gürtelbandseite am Rande einer kreisförmigen Gallertscheibe, welche durch Fuchsin oder Methylviolett gefärbt wird. Ein ganz ähnliches Vorkommen der *C. comta* var. *radiosa* habe ich vergangenen Monat Mai im Plankton des Vierwaldstättersees beobachtet. Zu *Melosira*-ähnlichen Ketten vereinigt sind die Zellen der von Kirchner neu benannten *C. comta* var. *melosiroides*. Sie wurde neuerdings im Genfer- und im Zürchersee auch gefunden und ich beobachtete sie dieses Jahr auch im Baldegersee.

Quantitative Planktonbestimmungen wurden keine gemacht.

2. Das pflanzliche Benthos.

a) Das profundale Benthos wurde von 30 m Tiefe an gerechnet. In seiner floristischen Zusammensetzung, so arm es auch ist, zeigt es große Aehnlichkeit mit der Uferflora. Auch die Zuflüsse liefern ihm Material. Unter den Schizophyten beschreibt er die neue Species *Oscillatoria profunda*. Das Verzeichnis der Algenflora in 75 m Tiefe weist 26 Species auf, von denen 16 auch im Benthos von 35 m anzutreffen sind. Letzteres umfasst die stattliche Zahl von 61 Species. Eine ungemein reichhaltige Flora traf Kirchner

b) im litoralen Benthos. Die Stengel von *Phragmites communis* und *Scirpus lacuster*, der verschiedenen *Juncus*- und Gräser-

Arten, die Blätter der Gattungen *Potamogeton* und *Myriophyllum*, *Polygonum amphibium* und die untergetauchten Charawiesen, Uferpfähle und Holzwerk, Mauern, Steine und das ganze Ufer sind der Schauplatz einer Menge von Algen- und namentlich von Diatomeen-species. — Schon längst sind von den Alpenseen eigentümliche gefurchte Steine bekannt, deren Furchen mäanderartig die Oberfläche durchziehen. Die Erklärung dieser Furchensteine wurde schon oft versucht. Kirchner hat nun am Bodensee recht hübsche Beobachtungen gemacht, welche die angeführte Erscheinung erklären. Auf flachen Rollsteinen, welche an schwach geneigten Ufer liegen und teilweise vom Wasser entblößt sind, trifft man eine Algenvegetation der Species: *Schizothrix fasciculata* Gomont, *Calothrix parietina* Thuret und *Phormidium incrustatum* Gomont. Die Algen bilden mit unorganischen Substanzen eine Kruste, deren chemische Zusammensetzung lautet:

Feuchtigkeit	1,68 %
kohlensaurer Kalk	52,12 „
organische Substanz	21,73 „
in Salzsäure unlösliche unorganische Substanz	22,8 „

(Kieselsäure, Thonerde, Eisen).

Die Algenvegetation bewirkt durch den Assimilationsprozess den Niederschlag von kohlensaurem Kalk, welcher die Algenfäden schützend umhüllt. Durch ungleichartige Algenansiedelung, durch Tierfraß und andere Zufälligkeiten können Lücken und dadurch unregelmäßige Erhöhungen und Vertiefungen entstehen. Hauptsächlich der Tierfraß durch Larven soll eine große Rolle spielen. So kommt denn Kirchner zu folgendem interessanten Schlusse: „Nach alledem wird man sich über den Vorgang der Furchung von Steinen folgende Vorstellung machen dürfen. Auf inkrustierten Steinen siedeln sich Insekten-Larven, höchst wahrscheinlich verschiedenen Arten angehörig, an, und fressen mäandrische Gänge in die Inkrustation, indem sie die darin enthaltenen Algenfäden als Nahrung verwenden. Ist der inkrustierte Stein kalkhaltig, so ätzt das mit Kohlensäure beladene Atmungswasser der Larven, vielleicht auch eine von denselben ausgeschiedene Säure, den Stein an seiner Oberfläche an, und nachdem in den Fraß-Gängen der schützende Algenüberzug entfernt ist, wird die im Stein entstandene Furche durch die lösende Wirkung des Wassers vertieft, so lange sich nicht in ihr ein neuer Algenüberzug bildet, was ziemlich lange Zeit zu erfordern scheint. Sind einmal Gänge in Ueberzug und Stein vorhanden, so werden dieselben in der Regel wieder von Insektenlarven besetzt, welche in der Vertiefung einen bequemen und sichern Schlupfwinkel und überdies in dem noch dünnen, in der Furche neu gebildeten Algen-Anfluge ein an lebender Pflanzensubstanz viel reicheres

Futter finden, als in dem stärker mit Kalk durchsetzten und an leeren Scheiden sehr reichen alten Teile der Inkrustation. So wird durch die folgenden Larvengenerationen der einmal vorhandene Gang im Stein immer wieder durch neue Anätzung vertieft und durch Abweiden seines schützenden Ueberzuges beraubt, während die zwischen den Furchen stehenden Kämme von der Inkrustation bedeckt bleiben“. Diese Algeninkrustationen geben auch die Veranlassung zur Bildung eines Sandes mit organischer Grundlage. Auch die Kalktuffknollen, welche aus einem Kerne von Steinen, Scherben, Steinmesser aus der Pfahlbauzeit und einer schalenartigen Inkrustation bestehen, sind ein Werk inkrustierender Algen und zwar von *Euactis calcivora* Braun und *E. rivularis* Naegeli (*Rivularia haematites* Agardh).

Auf diesen allgemeinen algelogischen Teil folgt ein Katalog, der die stattliche Zahl von 361 Species enthält. In nenne diejenigen Arten, die bisher in Seen noch nicht beobachtet wurden:

Chantransia chalybea Fries; *Phaeodermatium rivulare* Hansgirg; *Bulbochaete nana* Wittrock; *Characium apiculatum* Rabenhorst; *Gloeocystis botryoides* Naegeli; *Mougeotia depressa* Wittrock; *Zygnema stellinum* var. *subtile* Kirchner; *Spirogyra rivularis* Rabenhorst; *Herpoteiron polychaete* Hansgirg; *Chaetonema irregulare* Nowakowski; *Mikrospora vulgaris* Rabenhorst; *M. fugacissima* Rabenh.; *Vaucheria sessilis* D. C.; *V. hamata* Lyngbye; *Gonium sociale* Warming; *Spirogyra adnata* Kützing; *Mesotaenium Braunii* De Bary; *Closterium gracile* Brébisson; *C. strigosum* Br.; *C. moniliferum* Ehrenberg; *Disphinctium Thwaitesii* De Toni; *Pleurotaeniopsis cucumis* Lagerheim; *Cosmarium laeve* Rabenh.; *C. holmiense* Lundell; *C. subrenatum* Hantzsch; *C. pseudogranatum* Vordstedt; *Navicula cryptocephala* var. *pumila* Grunow; *N. fasciata* Lagerstedt; *N. palpebralis* var. *Barklayana* Gregory; *N. Kotschyana* Grunow; *Cymbella hercynica* A. Schmidt; *Nitzschia angularis* W. Smith (marin); *N. vermicularis* var. *lamprocampa* Hantzsch; *Suriaya linearis* var. *constricta* Grunow; *Synedra Vaucheriac* var. *permutata* Grunow; *Synedra familiaris* Kützing; *Epithemia Argus* var. *Goeppertiana* Hilse; *Rivularia rufescens* Naegeli; *Nostoc Hederulae* Meneghini.

N. paludosum Kützing; *N. Linckia* Bornet; *Isocystis infusionum* Borzi; *Hydrocoleum homoeotrichum* Kützing; *Microcoleus vaginatus* Gomont; *M. fuscescens* Kirchner; *Plectonema Tommasianum* Bornet; *Limbya lateritia* var. *rosea* Kützing; *L. gloeophila* Hansgirg; *Phormidium Retzii* Gomont; *Oscillatoria profunda* n. sp.

Gloeocapsa Magma Kützing; *G. ianthina* Naegeli; *G. aurata* Stizenberger; *Aphanocapsa brunnea* Naegeli; *A. castagnei* Rbh. Das Verzeichnis der Pilze enthält die Species:

Cladothrix dichotoma Cohn; *Beggiatoa alba* Thevisan; *B. arach-*

noidea Rabenharst; *Olpidium entophytum* Braun; *Septocarpus corynephorus* Zopf; *Saprolegnia* Thureti; *S. mixta* De Bary; *S. bodanica* Maurizio; *Rhizophidium pollinis* Braun; *Lagenidium pygmaeum* Zopf.

[77]
H. Bachmann (Luzern).

F. Plateau, Wodurch locken die Blumen Insekten an?

(2. und 3. Teil.)

Herr Prof. Plateau in Gent hatte im Sommer 1895 festgestellt, dass Georginenblüten, auch wenn sie durch verschiedenartige Papierblättchen oder grüne Blätter verdeckt sind, von zahlreichen Insekten besucht werden, und daraus geschlossen, dass weder die Gestalt noch die Farbe dieser Blüten es ist, was die Insekten anlockt¹⁾.

Dies Ergebnis steht in solchem Widerspruch mit den herrschenden Ansichten, dass Plateau sich der Notwendigkeit nicht entziehen konnte, es durch neue Versuche zu prüfen; er hat solche im Sommer 1896 in seinem Garten, im botanischen Garten zu Gent und im freien Felde angestellt und berichtet nunmehr über dieselben in einer zweiten und dritten Abhandlung²⁾; eine vierte, letzte, soll folgen.

Plateau hat zunächst die mit *Dahlia variabilis* angestellten Versuche mit einer anderen Gattung wiederholt. Er wählte dazu absichtlich eine nicht einheimische, *Heracleum Fischerii*, um von vornherein dem etwaigen Einwurf zu begegnen: die Insekten besuchten die Blumen einer Gewohnheit folgend. Die betreffende Pflanze stand im Garten des Beobachters, war aus Samen gezogen und war auf mehrere Kilometer im Umkreis die einzige ihrer Art; sie entfaltete ihre mehr als 30 cm im Durchmesser messenden, ziemlich stark duftenden Schirme vor der Blütezeit der einheimischen Art (*H. Spondylium*).

Am ersten hinsichtlich des Wetters ziemlich ungünstigen Beobachtungstage war erst eine Dolde erblüht; diese wurde mit einem großen und mehreren kleinen Blättern von Rhabarber, die in ihrer Farbe denen von *Heracleum* gleichen, bedeckt. Trotzdem sich überhaupt nur wenig Insekten zeigten, wurden in 30 Minuten 7 Besuche, darunter 3 von Bienen gezählt. Das Benehmen der Insekten war auffallend: sie setzten sich auf die Blätter, welche die Dolde verhüllten, wanderten auf ihnen nach verschiedenen Richtungen umher, flogen dann auf und um die Pflanze herum und gelangten manchmal von unten zu den Blüten.

Am zweiten Tage wurden fünf inzwischen erblühte kleinere Dolden mit der mittleren großen zu einem Bündel vereinigt und dieses abermals durch Rhabarberblätter verhüllt. Die Beobachtung dauerte, mit kurzen Unterbrechungen, 1 $\frac{1}{2}$ Stunden, in dieser Zeit wurden die Blüten zahlreich (45 Besuche wurden gezählt) besucht, namentlich von *Odynerus quadratus* (25 Individuen) und *Prosopis communis* (10 Individuen). Das Ergebnis entspricht also durchaus den mit *Dahlia* angestellten Versuchen.

1) Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3e série, t. XXX (1895), p. 466—488; Biolog. Centralbl., XVI, S. 417 ff.

2) Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3e série, t. XXXII (1896) p. 505—534 und t. XXXIII (1897) p. 17—41.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Bachmann Johann [Hans]

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Dr. C. Schröter und Dr. O.. Kirchner: Die Vegetation des Bodensees. 593-599](#)