

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. J. Victor Carus in Leipzig.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

---

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

---

XXII. Band.

23. Januar 1899.

No. 578.

---

Inhalt: I. Wissenschaftl. Mittheilungen. 1. Zacharias, Über die Ursache der Verschiedenheit des Winterplanktons in großen und kleinen Seen. (Schluß.) 2. Carlgren, Gibt es Septaltrichter bei Anthozoen. (Mit 6 Fig.) 3. Carlgren, Über abschnehbare Teutakel bei den Actiniarien. 4. Kishinouye, A new Medusa from the Californian Coast. (Mit 1 Fig.) 5. Lönnerberg, *Clava glomerata* mihi, eine anscheinend neue Hydroide. (Mit 1 Fig.) 6. Stscherbakow, Zur Collembolen-Fauna Spitzbergens. (Mit 1 Fig.) II. Mittheil. aus Museen, Instituten etc. Linnean Society of New South Wales. III. Personal-Notizen. Vacat. Litteratur p. 17-40.

---

## I. Wissenschaftliche Mittheilungen.

### 1. Über die Ursache der Verschiedenheit des Winterplanktons in großen und kleinen Seen.

Von Dr. Otto Zacharias (Plön, Biolog. Station).

(Schluß.)

Wie ist nun dieses sehr verschiedene Verhalten der nämlichen Planktonspecies in großen und kleinen Gewässern zu erklären? Welche Umstände sind es, die den Algen, Protozoen und Rotatorien die permanente Ausübung ihrer Lebensfunctionen in gewissen Wasserbecken gestatten, wogegen dies, wie wir sehen, in anderen nicht der Fall ist? Auf welchen physikalischen oder chemischen Eigenschaften der Gewässer beruht wohl dieser auffällige Unterschied? Die Temperatur kann dabei meines Erachtens nur eine ganz secundäre Rolle spielen und höchstens etwa für das Auftreten der stenothermen Sommerformen von Bedeutung sein, die zur Fristung ihrer Existenz eine bestimmt normierte Wärmemenge nöthig haben. Die Unabhängigkeit der übrigen Planktonformen von diesem Factor geht schon aus der einfachen Thatsache hervor, daß dieselben in manchen Seen während des Winters und unter dem Eise ebenso zahlreich zu finden sind, als im Hochsommer bei einer Wasserwärme von 18 bis 20° Celsius. Wer sich einseitig nur mit den biologischen Verhältnissen von größeren Seebecken

beschäftigt hat, den werden solche Befunde, wie sie Lauterborn und ich erhalten haben, ganz fremdartig anmuthen. So haben wir beide (jeder in seinem Untersuchungsgebiet) gelegentlich üppige Vegetationen von *Dinobryon* mitten im Winter<sup>3</sup> angetroffen, wozu Apstein<sup>4</sup> folgende Bemerkung macht: »Es ist eigenthümlich, daß sich in den flacheren Altwässern diese Wesen länger halten als in tieferen Seen, da sie in ersteren doch tieferen Temperaturen ausgesetzt sind«.

Gewohnheitsmäßig kommen wir also immer wieder auf die »Temperatur« zurück und meinen (nach Analogie von dem, was wir an den höheren Pflanzen und Thieren beobachtet haben), daß dieser Factor in demselben Grad auch für die biologischen Vorgänge in der niederen Flora und Fauna maßgebend sein müsse. Dies ist aber nicht der Fall, wie bald gezeigt werden soll: sondern es ist vielmehr das Licht, die stärkere oder schwächere Sonnenstrahlung, welche einen tiefgehenden Einfluß auf die Lebensöconomie der Planktonwesen ausübt — in erster Linie natürlich auf die pflanzlichen, damit aber indirect auch auf die thierischen. Ein Blick in meine Plankton-Zählentabellen<sup>5</sup>, die sich auf den Gr. Plöner See beziehen, lehrt sofort, daß die exquisiten limnetischen Bacillariaceen (*Asterionella* und *Fragil. crotonensis*) die geringste Entfaltung nicht etwa dann zeigen, wenn das Wasser am kältesten ist, sondern bereits zu Beginn des Monats December, wo die Sonne am tiefsten steht und die Tage am kürzesten sind. Zu dieser Zeit des Jahres besitzt der genannte See immer noch eine Temperatur von 4—5° C. Die planktonische Algenflora beharrt in dieser Quantitätsverminderung bis Mitte oder Ende Februar. Im Laufe des März macht sich aber ein ganz entschiedener Aufschwung bemerklich, obgleich die Wasserwärme dann geringer zu sein pflegt, als jemals im Jahre: nämlich 0,5—0,7° C. Am 20. März 1895 waren bereits nahezu 2 Millionen Sterne von *Asterionella* unter dem Quadratmeter Seefläche vorhanden; am 1. April nahezu 5 Millionen und 300 000 Bänder von *Fragilaria crotonensis*, welche Species 10 Tage zuvor nur in der Menge von 30 000 auftrat. Und bei alledem gab das Thermometer nicht mehr wie 1° C. als Wassertemperatur an. Die mittlere Lufttemperatur betrug 8° C. Der See war also bei weitem kälter als im December, wo die Verminderung der limnetischen Bacillariaceen ihren Anfang nahm. Aus diesen Angaben ist die Einflußlosigkeit der bloßen Temperatur klar ersichtlich; aber ebenso unwiderleglich tritt dabei andererseits die Bedeutung des in-

<sup>3</sup> Ich am 17. Febr. 1897 (in einem Moorteiche b. Plön).

<sup>4</sup> C. Apstein, Das Süßwasserplankton, 1896, p. 149.

<sup>5</sup> Forschungsberichte IV. Thl. 1896, p. 28—48. — Dieselben wurden s. Z. auch im »Zool. Anzeiger« von 1895/1896 publiciert.

zwischen intensiver gewordenen Sonnenlichts hervor, welches den Algen die Zerlegung der im Wasser enthaltenen Kohlensäure jetzt wesentlich erleichtert.

In den kurzen und trüben Tagen des Winters können die Bacillariaceen ihre Assimilationsarbeit nur unvollkommen verrichten; sie ernähren sich während dieser Zeit nur mangelhaft und sehr viele gehen in Folge dessen zu Grunde. Erklärlicher Weise werden namentlich diejenigen Species, welche nur kleine Chromatophoren besitzen, wie gerade *Asterionella* und *Fragilaria crotonensis*, am meisten zu leiden haben, wogegen die Melosiren mit ihren größeren und zahlreicher vorhandenen Farbstoffplatten auch bei geringerer Lichtstärke ausreichend zu assimilieren vermögen, so daß sie meist noch einer beträchtlichen Vermehrung fähig werden.

Je intensiver aber das Sonnenlicht bei zunehmender Tageslänge wird, desto besser gedeihen alle Planktonbacillariaceen mit Einschluß der Melosiren, wie aus einer Zusammenstellung meiner Zählresultate ersichtlich wird, die sich auf den Monat April (1895) und den Großen Plöner See beziehen.

	<i>Asterionella.</i>	<i>Frag. croton.</i>	<i>Melosira.</i>
1. April	4838315	492725	1521930
10. April	6652000	333625	4003500
20. April	9106000	1256000	8556000

Diese Ziffern bezeichnen die Anzahl der Sterne, Bänder und Fäden, welche unter 1 qm Seefläche an den angegebenen Tagen vorhanden waren. Die Temperatur betrug am 1. April 1°C., am 10. April 3,7°C. und am 20. April 5,8°C. Mithin war das Wasser des Gr. Plöner Sees zur Zeit der oben angeführten Maximalzahlen kaum wärmer als es gegen Ende November zu sein pflegt, zu welcher Zeit dann aber *Asterionella* sowohl wie *Fragil. crotonensis* stets in starker Verminderung begriffen ist. Die ansteigende Temperatur kann es demnach nicht sein, auf deren Konto die erstaunlich rasche Vermehrung der Plankton-Bacillariaceen zu setzen ist, sondern es scheint vielmehr die zugleich mit der Temperatur zunehmende Lichtintensität als Ursache der bedeutend höheren Productivität, welche der April im Vergleich zu März und Februar aufweist, angesehen werden zu müssen.

Wie stimmt hierzu nun aber das Verhalten der kleineren Seen und Teiche, in denen trotz des niedrigen Sonnenstandes im November und December eine fast üppig zu nennende Production an Bacillariaceen und anderen pflanzlichen Planktonwesen stattfindet?

Dieser Gegensatz bleibt absolut unerklärlich, wenn wir nicht

annehmen, daß die Ernährung der Schwebflora in derartigen Wasserbecken während des Winters auf eine völlig andere Weise erfolgt, als in den großen Seen. Denn da die Licht- und Temperaturverhältnisse, denen die Planktophyten hier wie dort ausgesetzt sind, keinen Unterschied erkennen lassen, so bleibt einzig und allein die Schlußfolgerung übrig, daß die betreffenden Species sich Nährstoffe aus dem Wasser, worin sie leben, aneignen und ganz oder zum Theil auf die schwierigere Ernährung durch Kohlensäure verzichten. Die Möglichkeit zu einer derartigen Aufnahme von in Lösung befindlichen organischen (oder auch unorganischen) Substanzen liegt nun in den größeren Seen bloß in einem sehr beschränkten Maße oder überhaupt nicht vor, insofern als deren Wasser äußerst arm an solchen Substanzen und an sogenannten Nährsalzen zu sein pflegt. Von beiden vermag die chemische Analyse nur Spuren nachzuweisen. Ganz anders steht es aber in dieser Beziehung mit den kleineren Seen und den Teichbecken. Diese sind zumeist reich an organischen (d. h. stick- und kohlenstoffhaltigen) Verbindungen und bieten der gesammten in ihnen vorhandenen Mikroflora eine Fülle von Nährmaterial dar. Als Hauptquelle desselben sind die am Ufer wachsenden und alljährlich absterbenden Makrophyten (Schilf, Binsen, Riedgras etc.) anzusehen, deren vermodernde Reste vom Wasser ausgelaugt werden. Dasselbe geschieht mit dem abgefallenen Laub von Bäumen und Sträuchern, die am Rand solcher Seen ihren Standort haben. Die auf den Wasserspiegel verschlagenen und dort ertrinkenden Insecten sind gleichfalls Lieferanten von gebundenem Stickstoff. Eine directe Zufuhr von Nitraten und Nitriten erfolgt auch durch die atmosphärischen Niederschläge, namentlich durch Regengüsse, wenn auch nur in der geringen Menge von 0,7 Milligr. pro Liter Meteorwasser. Besitzt der betreffende See humosen Untergrund, so ist dieser gleichfalls als ein Spender von organischen Substanzen zu betrachten. Und bei alledem ist zu bedenken, daß das den kleineren Seebecken zuffießende Nährmaterial sich stets nur innerhalb einer geringen Wassermasse zu vertheilen hat, wodurch dieselbe dazu geeignet wird, eine verhältnismäßig größere Organismenmenge — vornehmlich Mikrophyten — zu producieren, als ein bei Weitem mächtigeres Becken mit wenig Vorrath an Nährstoffen.

Aber Voraussetzung bei dieser weitergehenden Argumentation bleibt immer, daß den Bacillariaceen und den übrigen chromophyllführenden Algen das Vermögen innewohnt, sich zeitweise saprophytisch, d. h. von vorgebildeten organischen Substanzen zu ernähren. Dieses Vermögen ist nur <sup>in 1</sup> <sub>plar</sub> der That, wie die ausgedehnten Versuche von Th. Bokorny<sup>6</sup> gelehrt haben, bei vielen grünen Pflanzen

<sup>6</sup> Biolog. Centralbl. XVII. Bd. 1897. No. 1 u. 2.

(höheren sowohl wie niederen) unleugbar vorhanden, und insbesondere hat sich auch bei den Kieselalgen die Befähigung zu einer derartigen Lebensweise herausgestellt. Dazu stimmt auch sehr gut die Wahrnehmung des Biologen vom Bostoner Wasserwerk, Mr. George C. Whipple, welcher fand, daß Bacillariaceen namentlich in solchen Wässern gedeihen, die einen hohen Härtegrad und reichlichen Stickstoffgehalt besitzen<sup>7</sup>. Ferner hat E. Debes<sup>8</sup> die Beobachtung gemacht, daß die freien, beweglichen Arten der Bacillariaceen ein Substrat verlangen, welches mit vegetabilischem Detritus, wenn auch nur in dünner Lage, bedeckt und durchsetzt ist.

Die in der Praxis der Karpfenzüchter längst übliche Teichdüngung, mit der man erfahrungsgemäß den doppelten und dreifachen Ertrag an Fischfleisch erzielt, gehört auch hierher. Durch die Zufuhr von Dung zu den Gewässern wird offenbar deren Nährwerth für die niedere Pflanzenwelt beträchtlich erhöht und das bewirkt wieder eine stärkere Vermehrung derjenigen Mitglieder der Kleinfaua, welche hauptsächlich von Bacillariaceen und anderen Algen leben, während sie ihrerseits wieder den Fischen zur Nahrung dienen und deren natürliches Futter darstellen. Josef Susta, eine bedeutende Autorität auf dem Gebiet der Fischereiwirtschaft, sagt mit Bezug auf die Düngungsfrage was folgt<sup>9</sup>: »Den Gipfelpunct der Productivität pflegen die Dorfteiche zu erreichen, welche aus den einzelnen Gehöften unmittelbar mit Jauchenzufluß versehen werden. In diesem Fall hat die Eigenschaft des Teichbodens nicht viel zu sagen. Ob solche Dorfteiche in guter oder schlechter Gegend liegen, der Jauchenzufluß macht sie immer gut.«

Es dürfte hiernach als hinlänglich erwiesen gelten, daß namentlich das reichliche Vorhandensein von gelösten Stickstoffverbindungen in einem Gewässer dessen ernährende Kraft hinsichtlich der in ihm befindlichen Mikroflora erhöht und daß dieser Vortheil in erster Linie den Planktonalgen zu Gute kommen muß, welche frei im Wasser flottieren und sozusagen ganz von Nährlösung umgeben sind. Die Kohlensäureernährung geht hier wahrscheinlich Hand in Hand mit einer ununterbrochenen Nahrungszuleitung auf dem Weg der Endosmose. Wenn nun im Winter Lichtmangel herrscht und die Assimilationsthätigkeit der Chromatophoren in's Stocken geräth, so bleibt den

<sup>7</sup> George C. Whipple; Some Observations on the Relation of Light to the Growth of Diatoms. Journ. of the New England Water works, Vol. XI. No. 1. 1896.

<sup>8</sup> E. Debes, Sammeln und Behandlung lebender Diatomeen. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. III. Bd. 1886.

<sup>9</sup> J. Susta, Die Ernährung des Karpfens und seiner Teichgenossen. 1888. p. 137 ff.

glücklicher situirten Algen, welche stickstoff- und kohlenstoffhaltige Verbindungen stets in beliebiger Menge zur Verfügung haben, die saprophytische Ernährung als naheliegende Auskunft übrig. Diese letztere hat übrigens noch den Vortheil, daß sie ganz unabhängig vom Licht ist, und somit auch des Nachts im Gange bleibt.

Die Anwesenheit eines überaus üppigen Winterplanktons im Edebergsee und in anderen Wasserbecken erklärt sich auf die angegebene Weise vollständig befriedigend, und die Laboratoriumsversuche Dr. Bokorny's erhalten durch die in der freien Natur beobachtete Thatsache, daß die gelben und grünen Algen des Planktons auch bei den schlechtesten Lichtverhältnissen ungestört zu vegetieren und sich fortzupflanzen im Stande sind, eine sehr bemerkenswerthe Bestätigung.

Im Edebergsee, den ich mehrere Jahre hindurch unter Controlle gehabt habe, findet während der Wintermonate so gut wie keine Abnahme des Planktons statt. Auch büßt dieses nichts von seiner Mannigfaltigkeit ein, sondern besteht aus denselben Arten wie im Sommer. An Bacillariaceen sind selbst im November und December massenhaft darin vorhanden: *Asterionella*, *Fragilaria crotonensis*, *Synedra delicatissima* und *Diatoma tenue*, var. *elongatum*. Dazu gesellen sich noch viele *Melosira*-Fäden und *Rhizosolenia* in großer Häufigkeit. Außerdem kommt noch zahlreich *Coelosphaerium kützingianum*, *Closterium prorum*, var. *longissimum*, *Sphaerocystis Schroeteri* Chod. und *Botryococcus Brauni* in den Fängen vor. Diese bunte Algenflora<sup>10</sup> liefert den gleichzeitig vorhandenen Rädertieren und Krebsen äußerst günstige Existenzbedingungen und bewirkt, daß die einzelnen Arten derselben mit hohen Individuenzahlen vertreten sind.

An Rotatorien enthält das Winterplankton des Edebergsees folgende Species: *Anuraea cochlearis*, *Anuraea aculeata*, *Notholca longissima*, *Synchaeta pectinata*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra platyptera*, *Triarthra longiseta* und *Hudsonella pygmaea*. An Krebsen hauptsächlich: *Diaptomus graciloides*, *Daphnia galeata* und *Bosmina longirostris*.

So wird durch die fortdauernde Anwesenheit einer planktonischen Pflanzenwelt im Edebergsee auch die Gegenwart einer ziemlich artenreichen (winterlichen) Schwebfauna ermöglicht, die in den frischen und abgestorbenen Repräsentanten jener Mikroflora stets eine Fülle von Nahrung findet. Und beides ist in letzter Instanz auf die wichtige Thatsache zurückzuführen, daß die mit Chromophyllplatten ausgerüsteten Algen einer Doppelernährung (Amphitrophie) fähig sind, wovon die eine (saprophytisch erfolgende) unter geeigneten äußeren Umständen vollständig oder doch zum größten Theil an die Stelle der

<sup>10</sup> Nur die am häufigsten vorkommenden Arten wurden hier aufgezählt. Z.

ur unter Beihilfe des Sonnenlichts vor sich gehenden Kohlensäure-assimilation treten kann. Man darf sogar aus den oben dargelegten Gründen erwarten, daß chromophyllführende Organismen gelegentlich durch äußere Umstände (z. B. durch ihre zufällige Überführung in Keller, Höhlen oder Bergwerke) dazu veranlaßt werden können, gänzlich auf die Assimilation im Licht zu verzichten und sich nur noch saprophytisch zu ernähren. Vom theoretischen Standpunct aus würde gegen die Möglichkeit des Vorkommens von Algen mit vorwiegend oder ausschließlich pilzartiger Ernährungsweise absolut nichts einzuwenden sein. Zu dieser Behauptung sind wir um so mehr berechtigt, als uns die Mycologie neuerdings mit einer Anzahl von Pilzformen bekannt gemacht hat, die in morphologischer Hinsicht noch so lebhaft an gewisse Algengattungen erinnern, daß man nicht umhin kann, anzunehmen, es bestehe ein directer genetischer Zusammenhang zwischen letzteren und ersteren. Prof. F. Ludwig (Greiz) bezeichnet jene eigenartigen Pilze deshalb als »Caenomyceten« und zählt zu ihnen Vertreter der Genera *Eomyces*, *Prototheca* und *Leucocystis*.

So hat uns also die vergleichende Planktonforschung auf Fragen von ganz allgemeiner Bedeutung geführt, welche die Interessen der verschiedensten Wissenschaftsgebiete berühren. Es ist zu hoffen, daß nun auch diejenigen von der Ersprießlichkeit limnobiologischer Arbeiten überzeugt werden, die bisher zu einer Unterschätzung derselben geneigt waren.

## 2. Giebt es Septaltrichter bei Anthozoen.

Von Docent Dr. Oskar Carlgren, Stockholm.

(Mit 6 Figuren.)

eingeg. 10. December 1898.

In einer während des vorigen Jahres erschienenen Arbeit »Einiges über die Entwicklung der Scyphopolyphen« (Zeitschr. für wiss. Zool. 63. Bd. 1897. p. 292—378) hat A. Goette durch das Studium der Entwicklung verschiedener Actinien-Species Beweise für die nahe Stammverwandtschaft zwischen den Anthozoen und den Scyphomedusen zu sammeln versucht. Es ist nicht meine Absicht hier in eine ausführliche Kritik dieser Arbeit einzugehen, — später hoffe ich Mehrerem sowohl beistimmen, als auch widerlegen zu können; — gegenwärtig will ich die Aufmerksamkeit auf die von Goette bei verschiedenen Actinienlarven angetroffenen sog. Septaltrichter richten. Wenn wir von der taschenförmigen Einsenkung in einem Septum (Mesenterium) bei einer *Cerianthus*-Larve absehen, in Betreff welcher Einsenkung Goette selbst zugiebt, daß sie zufällig sein kann, glaubt Goette bei den Larven

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Zacharias Otto

Artikel/Article: [Über die Ursache der Verschiedenheit des Winterplanktons in grossen und kleinen Seen. 25-31](#)