

Werk

Titel: Teich- und Flußplankton

Autor: Schröder , Bruno

Ort: Berlin

Jahr: 1918

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0006 | LOG_0120

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

einer magischen, bewunderungswürdigen Naturerscheinung steigert. Die starken Leuchten beschränkten sich auf die Tropen und auf mittlere Südbreiten. Bei glatter See (*Seegang* 0) wurde Meerleuchten niemals beobachtet, bei sehr ruhiger See (1) und bei ruhiger See (2) trat nur zweimal schwaches Leuchten auf, grobe See (5) und die höheren Grade des Seeganges ließen die Erscheinung stets vermissen. Leichtbewegte See (3) und mäßig bewegte See (4) mit weißen Kämmchen schienen dem Leuchten besonders günstig zu sein; die starken Leuchten waren meist mit Seegang 4 verbunden. Die schönsten, stärksten und längsten Leuchten fanden im warmen Tropenwasser (mehr als 20°) statt, hierauf folgte das winterkalte Wasser der peruanischen und der Benguelaströmung (7,7 bis 12,5°). Auch in dem kühlen Stromfaden an der südbrasilianischen Küste leuchtete das Meer stark. In den nördlichen gemäßigten Breiten war im Sommer (17 bis 20°) das Leuchten schwach, im Winter fehlte es. Ähnlich wie beim Seegange war hinsichtlich des *Temperaturunterschiedes zwischen Luft und Wasser* eine begünstigende Wirkung mittlerer Grade bemerkbar, indem geringe Unterschiede nur mit schwachem Leuchten, größere mit starkem einhergingen, während bei stärksten (mehr als 2°) das Leuchten fehlte. Doch nehmen die Tropen mit ihren meist geringen Unterschieden eine Sonderstellung ein. Der *Luftdruck* war in allen Fällen hoch (fast immer über 760), die *Bewölkung* betrug in den meisten Fällen mehr als die Hälfte des Himmels, das *Wetter* war insofern von Interesse, als viermal bei Niederschlägen das Meer leuchtete. Die *Dauer* der einzelnen Leuchten war ganz verschieden und schwankte zwischen wenigen Minuten und mehreren Stunden. Die *Häufigkeit* verhielt sich ungefähr folgendermaßen:

	Sommer	Winter
Nördliche gemäßigte Breiten	mäßig häufig	fehlend
Tropen	immer häufig	häufig
Südliche gemäßigte Breiten .	?	häufig

Das am 26. Januar 1912 auf der Fahrt von der Amazonasmündung nach Madeira beobachtete Meerleuchten verdient wegen seiner außerwöhnlichen Stärke eine kurze Schilderung: Trotz fast vollständig bewölktem Himmel herrschte an Deck eine Helle wie bei Mondschein. Die Kämmen der mäßig bewegten See gliederten das Meer in zahllose parallele hell weißleuchtende Streifen, die in der Ferne in ein schimmerndes Band zusammenflossen. Zwischen ihnen erschien die ungebrosene See in mattem milchigen Glanze, sei es, daß sie hier schwächer leuchtete, sei es, daß sie das Licht nur widerspiegelte. Das Schiff schien vom Mondlichte übergossenes Treibeis zu durchschneiden. Das Bugwasser aber gleich wehenden grünlich leuchtenden Riesenfahnen, während die

endlose Straße des tief aufgewühlten Kielwassers wie ein grünlicher Schmelzfluß erglänzte, der das Auge im ersten Augenblick blendete. Über dem kaum erkennbaren Horizonte lag ein Lichtschimmer gleich dem über einer hellerleuchteten Stadt. Es wäre bei dieser Lichtfülle schwierig gewesen, einen Feuerturm oder die Lampen eines entgegenkommenden Schiffes auszumachen. Die Erscheinung hatte etwas Gespenstisches und erregte die Bewunderung der Seeleute, von denen keiner ein ähnlich starkes Leuchten bisher gesehen hatte. Das Meerleuchten begann kurz vor Mitternacht und klang erst mit dem zunehmenden Tage allmählich ab. Wasserproben ergaben Massen von *Noctiluca miliaris*, denen ähnliche, doch mehr zylindrisch gebaute Infusorien geringerer Anzahl beigemischt waren. Bei der Länge der im Meerleuchten durchsegelten Strecke muß die Individuenzahl der Organismen eine ganz ungeheure gewesen sein.

So gering auch die hier mitgeteilte Zahl der Meerleuchten ist, lassen die Daten doch einige regelmäßige, vielleicht gesetzmäßige Beziehungen erkennen. In physiologischer Hinsicht war bemerkenswert, daß leichter Seegang und hoher Luftdruck Voraussetzungen für den Eintritt des Meerleuchtens zu sein scheinen, daß einerseits hohe Wasserwärme und andererseits ein größerer, doch nicht zu hoher Temperaturunterschied zwischen Luft und Wasser die Erscheinung begünstigen. Da diese Faktoren nicht nur gelegentlich auftreten, sondern in bestimmten Regionen dauernd herrschen — hoher Luftdruck in den beiden atlantischen Antizyklonen, hohe Wassertemperatur in den Tropen, hohe Temperaturunterschiede im Bereiche der kalten Strömungen, so kann man vom geographischen Standpunkte aus *regionale* Leuchten von gelegentlichen unterscheiden, z. B. die häufigen tropischen Leuchten von den selteneren höherer nördlicher Breiten. Unter diesen wiederum lassen sich die periodisch gehäuften als *jahreszeitlich bedingte* von den vereinzelt, einer *vorübergehenden Wetterlage* folgenden aussondern. Zu jenen gehören die Sommerleuchten der europäischen Breiten, zu diesen die Leuchten innerhalb des im allgemeinen ungünstigen Kalmengürtels.

Teich- und Flußplankton.

Von Dr. Bruno Schröder, Breslau.

(Fortsetzung.)

Den Qualitätsverhältnissen des Heloplanktons mögen einige Erörterungen über die Quantitäten desselben in den verschiedenen Teichgewässern folgen. Zwar hat *Zacharias*¹⁾ für die Versuchsteiche in Trachenberg festgestellt, daß die Produktion an Pflanzen und Tieren der vierzehn dortigen Teiche an ein und demselben Tage (24. Juli 1896) keine gleichmäßige ist, sondern

¹⁾ Schröder, Br. und Zacharias, O., l. c. S. 11 und 12.

daß die Produktionsvolumina zwischen 3,8 bis 48 ccm pro Kubikmeter schwanken und für den einen Teich im Juni 64 ccm auf den Kubikmeter betragen. Diese Quantitäten Planktonorganismen bleiben weit hinter denen zurück, die *Schorler* aus dem Moritzburger Großteiche¹⁾ gemessen hat. Bei angenommener gleichmäßiger Verteilung würden nach seinen Angaben „im Kubikmeter 16—251 ccm Plankton enthalten sein“. Nach ihm trat die größte Planktonproduktion am 2. September 1898, die geringste am 4. Januar 1902 auf. Er berechnete pro 1 qm Wasserfläche in Kubikzentimetern für die einzelnen Monate des Jahres (mit Ausnahme des zwölften) folgende Quantitäten:

Monat	Quantität (ccm pro Quadratmeter Wasserfläche)
1. Januar	103
2. Februar	82
3. März	102
4. April	152,5
5. Mai	182,6
6. Juni	138,6
7. Juli	163
8. August	201
9. September	404,7
10. Oktober	304
11. November	230
12. Dezember	—

Der tiefste Punkt der Produktionskurve liegt also im Februar, ein Seitengipfel erhebt sich im Mai, um im Juni wieder zu fallen und vom Juli bis zum Septembermaximum steigt die Kurve, um dann bis zum Jahresende wieder herunterzugehen. Manchmal treten infolge von Klimaschwankungen Verschiebungen der Kurven-gipfel ein, insofern der Seitengipfel schon im April, der Hauptgipfel aber im Oktober erreicht wird. Der 9.—11. Monat im Jahre produziert also das meiste Plankton.

Sehr eingehend hat *Schaedel* l. c. die Quantitätsverhältnisse der einzelnen Gruppen der Pflanzen und Tiere von Heloplanktonen in 42 Kurvenabbildungen auf seinen Tafeln XIV—XXXVI dargestellt. Er fand für den Schloßgraben zu Münster in Westfalen je drei ausgesprochene Maxima: 1. Mai—Juni Entwicklung, bedingt durch die Wasserblüte von *Oscillatoria Agardhi*; 2. Sommer, Maxima durch *Ceratium hirundinella* und 3. Herbstentfaltung durch *Synura* und andere Chrysomonaden. Im Winter fielen nach ihm noch eine schwache Wucherung von Kieselalgen im Dezember und eine ungleich reichere durch Chrysomonaden im Februar, der ein Maximum von Kieselalgen im April folgte. Anders lagen die Jahreszeitenverhältnisse im Moritzburger Großteich, wo *Schorler* (l. c. S. 60 ff.) in den Frühjahrsmonaten März bis Mai *Astorinella* erst noch vorherrschend fand, ebenso Rädertiere, wie *Anuraea* und *Polyarthra*, die bald durch *Dinobryon* und *Notholca* verdrängt wurden, oder durch *Coe-lo-sphaerium*, *Melosira* oder *Ceratium*. Im Som-

¹⁾ *Schorler*, Br., *Tallwitz*, J. und *Schiller*, K., Moritzburger Großteich, S. 58 und 59.

mer (Juni bis August) überwog nach ihm das tierische Plankton, *Conochilus unicornis* und die Kruster, dann *Fragilaria crotonensis*, *Ceratium hirundinella* oder *Anabaena*. Im Herbst (September bis November) herrschte *Ceratium* noch vor, dann schlossen sich die gekrümmten Fäden von *Melosira granulata-crenulata* an, oder *Asterionella* oder *Anabaena* erhielten sich noch von den Sommermonaten her im Übergewicht. In den Wintermonaten Dezember bis Februar dominierte *Asterionella* und *Synedra delicatissima*, denen von Tieren *Anuraea cochlearis* und *Cyclops strenuus* beigemischt war. Es wird nun von großem Interesse sein, weitere Beobachtungen über die jahreszeitliche Periodizität des Heloplanktons anzustellen, um zu erfahren, ob in anderen Teichgewässern analoge Verhältnisse vorliegen oder andere, und ob diese Verhältnisse in einem Jahre dieselben sind wie in den anderen.

Bei tieferen Teichen kann man auch eine regionale Verteilung weniger in vertikaler als in horizontaler Richtung wahrnehmen. Bei gleichen Bedingungen sind die Planktonorganismen im freien Wasser ziemlich gleichmäßig verteilt, doch kommen besonders in der Nähe des Ufers sogenannte „Schwarmbildungen“ vor, besonders von Daphniden, aber auch von Peridiniaceen, *Euglena* und *Pandorina*¹⁾, die dichte Wolken bilden, so daß man sie mit bloßem Auge sehen kann. Die Gründe dafür sucht man bei Tieren mit der geschlechtlichen Fortpflanzung in Verbindung zu bringen, bei den Pflanzen soll das Sonnenlicht eine besondere Rolle spielen, indem sie darin vorteilhafter assimilieren können, während andererseits Daphnidenschwärme gern im Schatten der Wasserlinsen vor direktem Sonnenlichte Schutz suchen. Bei großen Teichflächen hat *Tallwitz*²⁾ eine gewisse Scheidung der Tierwelt der Uferzone von der des freien Wassers festgestellt. Die größte Zahl der von ihm in der Uferzone gefundenen Arten fehlt dem Plankton der freien Wasserfläche. So soll *Leptodora hyalina* flache Ufer meiden. Eine Anzahl planktonischer Tiere kommen in gleicher Individuenmenge sowohl im freien Wasser als auch in der Uferzone vor, und endlich gibt es solche Tiere des Planktons, deren größte Mengen zwar auf die Uferzone beschränkt sind, von denen einige aber während des Maximums ihres Auftretens ins Plankton des freien Wassers übertreten. Bei Pflanzen sind derartige Beobachtungen noch nicht verzeichnet worden.

Bezüglich der Herkunft des Heloplanktons können verschiedene Faktoren in Betracht kommen. Wenn ein Zierteich frisch ausgeschachtet ist und durch Grundwasser bewässert wird, so stellt sich auch bald eine Planktonflora ein, die unter Umständen sogleich eine Wasserblüte bil-

¹⁾ *Lampert*, K., Das Leben der Binnengewässer, S. 501.

²⁾ *Schorler*, B., *Tallwitz*, J. und *Schiller*, K., Moritzburger Großteich, S. 77 und 78.

den kann. So war es im Südparkteiche in Breslau, wo kurz nach seiner Bewässerung *Closterium prorum* das Wasser des Teiches hellgrün färbte, zur großen Enttäuschung der Promenadenverwaltung, die auf klares Wasser gehofft hatte. Es ist schwer festzustellen, woher auf einmal diese Massenvegetation des *Closteriums* kam. Man ist dabei auf Vermutungen angewiesen. In erster Linie käme der Wind in Betracht, der mit dem Staube vielleicht die Zygosporen dieser Desmidiacee in den Teich wehte. Vielleicht waren es aber auch Wasservögel, wie Enten, die hier wie anderwärts an ihren Füßen oder am Gefieder derartige Keime verschleppten, ganz abgesehen von den Teicharbeitern, die sie durch den Schmutz an ihren Stiefeln verbreiteten. Auf den Panzern von Wasserkäfern hat man verschiedene Algen haftend gefunden, und man weiß, daß diese Tiere ebenso wie die Wasserwanzen nächtliche Flüge von einem Gewässer zum anderen unternehmen¹⁾. In Teichen mit größeren Zuflüssen liegt die Besiedelung mit Organismen, die außer den bisher angeführten Faktoren vom Flußwasser mitgebracht werden, auf der Hand. Allerdings wird dann im Teiche eine gewisse Auslese unter den eingeführten Pflanzen und Tieren stattfinden, und nur diejenigen, die der schwabenden Lebensweise angepaßt sind, werden dauernd oder wenigstens zeitweise im Plankton aufgefunden werden können. Das gleiche gilt auch für Überflutungen der Teiche und Altwasser in der Nähe der Flüsse, die Überschwemmungen hervorrufen.

Werfen wir noch einen Blick auf die Bedeutung des Heloplanktons für die teichwirtschaftliche Fischzucht. Es ist im Vorhergehenden dargelegt worden, was an Mikroorganismen in unseren Teichen lebt und wieviel davon in ihnen vorkommt. Diese Lebewesen bilden entweder indirekt wie das Phytoplankton oder direkt wie das Zooplankton die Nahrung der Fische. *Walter*²⁾ konnte in bezug darauf folgende drei Leitsätze aufstellen: „1. Die Gesamtproduktion an tierischem Plankton steht in geradem Verhältnis zum Zuwachs der Fische, d. h. je mehr Plankton, desto größer der Zuwachs, je weniger Plankton, desto geringer der Zuwachs. 2. Wenn das tierische Plankton aufgezehrt ist, steht auch das Wachstum der Fische still. 3. Die Erhaltungsdauer des tierischen Planktons oder die Länge der Planktonkurve steht in umgekehrtem Verhältnis zur Größe des Teichbesatzes an Fischen, d. h. je größer der Besatz, desto schneller ist auch das tierische Plankton aufgezehrt.“ — Diese Behauptungen hat *Walter* insbesondere an den Trachenberger Versuchsteichen, aber auch an anderen Teichgewässern bewiesen. Wenn nun besonders dem Zooplankton

eine so wichtige Rolle für den Besatz der Teiche mit Nutzfischen zukommt, so mußte man darauf bedacht sein, dafür Sorge zu tragen, daß möglichst viel Zooplankton von den Teichen produziert wird, oder daß die Teiche „bonitirt“¹⁾²⁾ werden.

Der Begründer der wissenschaftlichen Teichwirtschaft war *Joseph Susta*, der in seinem Werke über die Ernährung des Karpfens die Ergebnisse der modernen landwirtschaftlichen Forschung auf die Teichgewässer anwandte. *Nicklas* und *Max von dem Borne* haben darauf weitergebaut. *Zuntz*, *Knauth*, *Walter* und *Cronheim* sind bestrebt gewesen, zweckmäßige Bonitierungsmethoden für Teiche aufzufinden. Sie beziehen sich auf Meliorierung des Teichbodens, auf Düngung desselben und auf unmittelbare Bereicherung des Wassers mit Nahrungsstoffen.

Unberührter, vom Wasser bedeckter Teichboden wird nur wenig verändert. Zwar zersetzen ihn gewisse Wasserbakterien, und außerdem finden durch Fäulnis Verwesungs- und andere Oxydationsvorgänge statt, aber weit mehr wird der Teichboden verbessert, wenn ihn Sonne, Regen, Schnee, Frost und Wind beeinflussen, d. h. wenn er trockengelegt wird, so daß die vorhandenen organischen Stoffe durch den Sauerstoff der Luft umgewandelt und die anorganischen Substanzen aufgeschlossen werden, was am besten in den winterlichen Monaten vom Oktober bis zum März geschieht, in denen man den Teichboden umpflügt, damit die Witterungseinflüsse ihre Tätigkeit darauf ausüben können. Um die natürliche Nahrung der Fische künstlich zu vermehren, wird der Teichboden auch gedüngt. Man hatte nämlich schon früher beobachtet, daß Dorfteiche mit Abflüssen von Düngergruben und solche Teiche, die nährstoffreiche Zuflüsse von Schlachtviehhöfen aufwiesen, sich zur Fischzucht besonders eigneten, und man ging nun daran, derartige Düngungen sachgemäß vorzunehmen. Am besten hat sich Rind- und Schweinedünger und Jauche bewährt. Neben dem Stalldünger wurde auch Kunstdünger zur Erhöhung der Fruchtbarkeit der Teiche benützt, z. B. Thomasmehl oder Superphosphat, Kainit und Chilisalpeter. Man streut diese entweder auf die trockene Teichsohle oder gibt sie als Wasserdüngung. Auch Abwässer von Brennereien, Stärke- und Zuckerfabriken, Molkereien und Kanalisationsabwässer von menschlichen Ansiedlungen können zu diesem Zwecke noch nutzbar gemacht werden, wenn man sie in bescheidenen Mengen zuführt; im Übermaß angewandt wirken sie als indirekte Fischgifte. Kalkarme Teichböden bereichert man durch

¹⁾ *Migula*, W., Die Verbreitungsweise der Algen, in Biol. Centralblatt Bd. 7, Leipzig 1888.

²⁾ *Walter*, E., Ein Versuch, die teichwirtschaftliche Station in Trachenberg unmittelbar für die Praxis nutzbar zu machen, in Zeitschr. f. Fischerei, Charlottenburg 1896.

¹⁾ *Zacharias*, O., Die mikroskopische Organismenwelt des Süßwassers, in Jahresber. d. Central-Fischereivereins für Schleswig-Holstein 1892/93, Rendsburg 1893, S. 15.

²⁾ *Walter*, E., Über die Frage der Bonitierung, in Fischerei-Zeitung Bd. 8, Neudamm 1905.