

43. Bruno Schröder: Zur Charakteristik des Phytoplanktons temperierter Meere.

Eingegangen am 19. Mai 1906.

Die Florenreiche der Hochsee lassen sich auf Grund ihrer Flora im allgemeinen unschwer in zwei Gebiete trennen, nämlich in das Kaltwasser- und das Warmwassergebiet. Beide gehen durch Grenzgebiete in einander über. Das Phytoplankton des Nördlichen Eismeer und das der kälteren Teile des Atlantischen Ozeans war wiederholt Gegenstand hydrobiologischer Untersuchungen und Erörterungen, die uns eine eingehendere Kenntnis des Floracharakters dieser kalten Gewässer vermittelten. Dagegen ist über die Eigenart der Flora des Phytoplanktons subtropischer und tropischer Meere nur wenig bekannt. Über das Warmwassergebiet des Atlantik hat SCHÜTT (1), und über das westliche Mittelmeer haben PAVILLARD (2) und der Verfasser (3) Angaben gemacht. Seitdem sind eine Anzahl spezieller systematischer Arbeiten über Schwebepflanzen des Warmwassergebietes erschienen, besonders von CLEVE (4), OSTENFELD und SCHMIDT (5—7), LEMMERMANN (8), OKAMURA und NISHIKAWA (9) und andere.

Herr Professor Dr. C. SCHRÖTER in Zürich hatte die Güte, eine grössere Anzahl Planktonproben aus temperierten Meeresteilen von seiner Reise um die Erde 1898/99 mir zur Bearbeitung zu übergeben. Weiteres Material erhielt ich ausserdem von Herrn Dr. HUNDHAUSEN in Zürich, das er 1901/04 auf seinen Reisen nach Japan und nach Neu-Seeland gesammelt hatte. Proben aus der nördlichen Adria bei Isola Brioni unweit von Pola überliessen mir 1905 Herr Professor Dr. W. KÜKENTHAL und Herr Dr. C. ZIMMER aus Breslau, während ich selbst 1897 bei Rovigno auf Istrien Plankton gesammelt hatte, das mit dem übrigen erhaltenen zur Untersuchung kam.

Unter Berücksichtigung der Angaben der genannten Autoren über Schwebepflanzen des Warmwassergebietes und an der Hand der Ergebnisse meiner eigenen Beobachtungen will ich versuchen, einen kleinen Beitrag zur Charakteristik des Phytoplanktons temperierter Meere zu geben, der allerdings nach Lage der Dinge zurzeit noch manche Lücken aufweist. Eine ausführliche Abhandlung über die von mir bearbeiteten Planktonproben ist im Druck und erscheint demnächst in der Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft zu Zürich.

Das Phytoplankton des Warmwassergebietes muss als vorwiegend

polymiktes Plankton bezeichnet werden, denn es weist fast ausschliesslich viele Arten auf, von denen aber meist nur wenige Individuen vorhanden sind, so dass man nur in gewissen Fällen von dem Dominieren einer Art oder von dem massenhaften Vorkommen mehrerer Arten sprechen kann. Wie gross mitunter die Artenzahl innerhalb einer Florenprovinz ist, geht am besten aus meinen Proben aus dem Indischen Ozean hervor, welche sich aus 118 Arten zusammensetzen, während sich die japanischen Gewässer mit sogar 147 Arten noch reicher erwiesen. Dabei ist es auffallend, dass in diesen Proben entweder die Peridiniaceen vorherrschen und die Bacillariaceen gegen sie weit zurücktreten oder umgekehrt; niemals fand ich beide in einigermaßen gleicher Artenanzahl. Die Pyrocysteen, Schizophyceen und Halosphaereen traten in den zur Durchsicht gelangten Proben immer nur ganz vereinzelt auf, oder sie fehlten gänzlich.

Von den Fällen eines massenhaften Vorkommens von Arten im Warmwassergebiete seien folgende erwähnt. SCHÜTT (10, S. 96) und ich (l. c. 3, S. 34) haben bereits früher das reichliche Auftreten von *Chaetoceras Schüttii* Cleve (syn. *Ch. angulatum* Schütt) in den Herbstmonaten im Golfe von Neapel festgestellt. Das Dominieren von *Chaetoceras curvisetum* Cleve im *l'étang de Thau* beschreibt PAVILLARD (2, S. 41). In der nördlichen Adria bei Triest wies schon 1872 SYRSKI (9) auf von ihm gefundene schleimige Diatomeenmassen („masse glutinose“) hin, ohne indessen die Art der betreffenden Bacillariacee genauer anzugeben. Ebenso fanden CORI und STEUER (10) im Winter 1899/1900, dass *Chaetoceras* im Golf von Triest eine „flockige, dickliche, gelbe Masse“ bildete, die von den Marinaris als „limonata“ bezeichnet wurde. Ein ähnliches massenhaftes Vorkommen von *Ceratium volans* Cleve und anderen Ceratien bemerkte ich im Indischen Ozean. Ich schrieb seinerzeit an HUNDHAUSEN, der dort gefischt hatte, dass seine Proben (namentlich die vom 1.—4. November 1901) reich an Ceratien seien, worauf er mir brieflich mitteilte, dies sei im Indischen Ozean „nach den grossen, braunpurpurigen Flecken, mit denen die Oberfläche seines schwarzblauen Wassers ununterbrochen bedeckt war, zu erwarten“, wiesen doch auch die in Formol fixierten diesbezüglichen Planktonproben HUNDHAUSEN's eine dunkelbraune Farbe auf.¹⁾ Durch diese Tatsachen ist der Nachweis gegeben, dass auch im Warmwassergebiete zu gewissen Zeiten ausnahmsweise ein monotones Plankton von Bacillariaceen oder von Peridiniaceen auftreten kann. Von Schizophyceen, z. B. von *Trichodesmium erythraeum* (Ehrb.) Gomont, ist dies aus dem Roten Meere

1) Weitere Angaben über massenhaftes Vorkommen von Peridiniaceen (*Gonyaulax*, *Peridinium sanguineum*, *Glenodinium rubrum*), die die Farbe des Seewassers abnorm verändern, finden sich bei NISHIKAWA, Annot. zool. japon. Vol. IV, Part 1, pag. 31—34.

(SCHÜTT 1, S. 63) und durch CLEVE aus dem Atlantischen Ozean vom 28° s. Br. und 42° w. L. (Cleve 4d, S. 367) und aus dem Indischen Ozean (Cleve 4c, S. 12) nachgewiesen, ebenso von der Chlorophyceae *Halosphaera viridis* Schmitz durch FALKENBERG (13).

Als häufige und teilweise charakteristische Pflanzen des Warmwasserplanktons sind zu nennen:

a) aus dem **warmen atlantischen Ozean und dem Mittelmeer** z. B. *Bacteriastrium varians* Lauder, *Chaetoceras coarctatum* Lauder, *Ch. diversum* Cleve, *Ch. furca* Cleve, *Ch. longicrure* Ostenf., *Ch. Lorenzianum* Grun., *Ch. peruvianum* Btw., *Climacodium Frauenfeldii* Grun., *Coscinodiscus gigas* Ehrb., *Hemiaulus Hauckii* Grun., *Planktoniella* Sol. (Wall.) Schütt, *Rhizosolenia imbricata* var. *Shrubsolii* (Cleve) Schröder, *Rh. robusta* Normann, *Rh. Stolterfothii* Perag., *Thalassiothrix Frauenfeldii* (Grun.) Cleve und Grun., *Ceratium arcuatum* Gourr., *C. candelabrum* (Ehrb.) Stein, *C. contortum* (Gourr.) Cleve, *C. curvicorne* (Dadey) Cleve, *C. flagelliferum* Cleve, *C. tripos* var. *gracilis* Schröder, *C. volans* Cleve, *Dinophysis homunculus* Stein, *Pyrophacus horologicum* Stein.

b) aus dem **indo-malayischen Meere** z. B. *Biddulphia chinensis* Grev., *B. mobilensis* Bail., *Chaetoceras diversum* Cleve, *Ch. laeve* Leud.-Fortmor., *Ch. Lorenzianum* Grun., *Cl. Schüttii* Cleve, *Ditylium Pernotii* Schröder, *D. Sol* van Heurck, *Stephanopyxis turris* (Grev.) Ralfs, *Thalassiosira monile* Cleve, *Thalassiothrix nitzschioides* Grun., *Amphisolenia bidentata* Schröder, *Ceratium volans* Cleve, *C. vultur* Cleve, *Dinophysis miles* Cleve.

c) aus dem **westlichen pacifischen Ocean** (Süd- und ostchinesisches Meer und japanisches Meer), z. B. *Chaetoceras compressum* Lauder, *Ch. denticulatum* Lauder, *Ch. furca* var. *macroceras* Schröder, *Ch. Lorenzianum* Grun., *Ditylium Sol* van Heurck, *Eucampia zodiacus* forma, *Hemiaulus chinensis* Grev., *Rhizosolenia alata* var. *cochlea* (Brun.) Ostenf. et var. *indica* (Perag.) Ostenf., *Rh. crassispina* Schröder, *Rh. styliiformis* var. *latissima* Btw., *Stephanopyxis Palmeriana* Grev., *Ceratium filiforme* (Okam.) Schröder.

Bemerkenswert ist ausserdem, dass manche Arten, die auch im Kaltwassergebiete vorzukommen pflegen, im temperierten Wasser gewisse Abweichungen zeigen, die sie als Warmwasserformen charakterisieren. *Eucampia zodiacus* Ehrb. und *Climacodium Frauenfeldianum* Grun. weichen in wärmeren Meeren dadurch vom Kaltwassertypus ab, dass ihre Zellen weit grösser werden und viel weitere Fensterchen bekommen. Ein ähnliches luxurierendes Wachstum weisen einzelne *Rhizosolenia*-Arten auf. Die oben aus dem pacifischen Ocean genannten *Chaetoceras furca* Cleve und *Ch. diversum* Cleve bilden im Warmwassergebiete nicht nur ein Paar starke Stacheln an der Kette, sondern deren mehrere Paare. Schärfer noch tritt das luxurierende Wachstum der Warmwasserformen bei den Peridiniaceen auf, besonders bei der Gattung *Ceratium*. Eine Form mit sehr weit aus-

gebreiteten Hörnern wird bei CHUN (14, S. 71 Fig. a) abgebildet; eine derselben nahe verwandte Form beschreiben OSTENFELD und SCHMIDT als *Ceratium patentissimum* aus dem Roten Meere (5, S. 169). Andere verwandte Formen aus dem Indischen Ocean sind die von mir gefundenen: *Ceratium elegans*, *C. Hundhausenii* und *C. zeylanicum* mit abnorm langen Antapicalhörnern. Ungewöhnlich verlängerte Apicalhörner zeigen *C. japonicum* Schröder und *C. pacificum* Schröder. Auch *Ceratium volans* Cleve bringt es mitunter zu recht erheblich verlängerten Hörnern, je wärmer das Wasser wird; das gleiche gilt von *C. extensum* (Gourr.) Cleve. Hinsichtlich weiterer Warmwasserformen der Gattung *Ceratium* möchte ich auf meine früheren Darlegungen verweisen (l. c. 3, S. 35), sowie auf meine demnächst erscheinende ausführlichere Arbeit über dieses Gebiet. Die wunderbarsten luxurierenden Peridiniaceen sind jedenfalls die gänzlich dem Warmwassergebiete angehörenden Arten *Amphisolenia*, *Ornithocercus* und *Histoneis*, von der *Histoneis Dolon* Murr. et Whitt. am kompliziertesten ist.

Literaturnachweis.

1. SCHÜTT, F., Das Pflanzenleben der Hochsee. Leipzig und Kiel 1893.
2. PAVILLARD, J., Recherches sur la flore pélagique de l'étang de Thau, Montpellier 1905.
3. SCHRÖDER, B., Das Phytoplankton des Golfes von Neapel, in: Mitt. d. zool. Station Neapel, Bd. 14, Leipzig 1900.
4. CLEVE, P. T., Plankton from the Southern Atlantic and the Southern Indian Ocean, in: Öfv. K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. 1900, No. 8. Stockholm 1900; b) Plankton from the Red Sea, in: Ebenda No. 9; c) Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, in: K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 35, No. 5. Stockholm 1901; d) Seasonal distribution of atlant. plankton organisms. Göteborg 1901; e) Derselbe, Additional notes, Göteborg 1902; f) Report on Plankton coll. b. Mr. THORILD WULFF during a voyage to and from Bombay, in: Arkiv för Zoologi utgif. af K. Sv. Vet.-Akad. Bd. I, Stockholm 1903.
5. OSTENFELD, C. und SCHMIDT, J., Plankton fra det Røde Hav og Adenbugten, in: Vidensk. Meddels. fra d. naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1901.
6. SCHMIDT, J., Peridinales. Flora of Koh. Chang. Part IV, in: Bot. Tidsskrift, Vol 24, Copenhagen 1901.
7. OSTENFELD, C., Marine Plankton Diatoms. Flora of Koh. Chang. Part VII, in: Ebenda, Vol. 25. 1902.
8. LEMMERMANN, E., Die Algenflora der Sandwichs-Inseln, in: ENGLER, Bot. Jahrb. Bd. XXXIV, Berlin 1904.
9. OKAMURA, K. and NISHIKAWA, T., A list of the species of *Ceratium* in Japan, in: Annotationes Zoologicae Japonenses, Vol. V, Part 3, 1904.
10. SCHÜTT, F., Analytische Plankton-Studien, Kiel u. Leipzig 1892.
11. SYRSKI, Sulle masse glutinose (Diatomee) oss. n. part. settentr. dell' adriatico. Trieste 1872.
12. CORI, J. C., und STEUER, A., Beobachtungen über das Plankton des Triester Golfes in den Jahren 1899 und 1900, in: Zoolog. Anzeiger XXIV, 1901.
13. FALKENBERG, P., Die Algenflora des Golfes von Neapel, in: Mitt. d. zool. Station Neapel, Band 1, Leipzig 1879.]
14. CHUN, C., Aus den Tiefen des Weltmeeres, Jena 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Schröder Bruno [Ludwig Julius]

Artikel/Article: [Zur Charakteristik des Phytoplanktons temperierter Meere. 260-263](#)