© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

VI.

Ueber Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Planktondiatomeen.*)

Von **Max Voigt** (Plön).

In dem 1893 erschienenen „Pflanzenleben der Hochsee" betont Schütt, dass sich bei den pelagisch lebenden Diatomeen eine Verwendung der Gallerte zur Koloniebildung nicht finde. Strodtmann,[1]) der Schütts Ergebnisse für die Hochsee mit den Lebensverhältnissen des Süsswasserplanktons vergleicht, stellt für letzteres u. A. auch das Fehlen in Gallerte eingebetteter Diatomeen fest und er findet diese Erscheinung „sonderbar genug."

1896 haben dann Schröter[2]) und Lauterborn[3]) für Cyclotella comta var. radiosa Kütz. Koloniebildung durch Gallertausscheidung in Form einer Hülle nachgewiesen. Bei den weitverbreiteten Planktondiatomeen des Süsswassers, Asterionella gracillima Heib. und Tabellaria fenestrata var. asterionelloides Grun. ist wohl eine Verbindung der einzelnen Frusteln zu sternförmigen Verbänden durch Gallertpolster bekannt, aber diese Sterne besitzen ausserdem noch zwischen ihren Strahlen eine zarte Gallerthaut. Letztere ist jedoch im ungefärbten Zustande nicht sichtbar. Um sie nachzuweisen, setzt man einer frischen Planktonprobe, welche die genannten Kieselalgen enthält, auf dem Objektträger einige Tropfen Carbolfuchsin (Grübler-Leipzig) zu, legt das Deckglas auf, und saugt nach ein bis zwei Minuten mittelst Fliesspapiers Wasser durch. War

*) Cf. Biologisches Centralblatt. Bd. XXI, 1901.

[1]) Strodtmann, Bemerkungen üb. d. Lebensverhältnisse des Süsswasserplanktons. Plön. Ber. III, 1895.

[2]) Schröter, C., Die Schwebeflora unserer Seen. Zürich 1896.

[3]) Lauterborn, R., Ueber das Vorkommen der Diatomeengattungen Attheya und Rhizosolenia in den Altwässern des Oberrheins. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. Bd. XIV, 1896, p. 12.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Planktonprobe unmittelbar vor der Färbung dem Wasser entnommen, dann zeigt sich die Gallerthaut, welche sich zwischen den Strahlen der Diatomeensterne genau so wie der Schirmbezug zwischen den Stäben eines Schirmes ausspannt, am deutlichsten. Die Haut selbst nimmt von dem Farbstoffe nur wenig an; dagegen färben sich feine Fäden, welche ebenfalls zwischen den Strahlen sichtbar sind, intensiver rot. Diese Fäden ziehen regellos von Strahl zu Strahl, stehen häufig untereinander in Verbindung und sind zum grössten Teile mit mehr oder weniger dicht bei einander liegenden Körnchen besetzt. Während die Gallerthaut ausserordentlich leicht verletzbar ist, sind die Fäden bedeutend widerstandsfähiger. Selten trifft man einen Stern, der die Gallerthaut noch in vollständiger Integrität aufweist. Infolge der grossen Klebrigkeit der Gallerte haften die Diatomeen bei dem Filtrieren des Wassers durch die Netzwand an einander und zerreissen sich gegenseitig die Gallerte. Die Klebrigkeit der letzteren macht es auch erklärlich, dass die Diatomeensterne häufig zusammenhängend bei der Durchmusterung der Planktonproben gefunden werden. O. Zacharias erwähnt[1]), dass Asterionella gracillima bei einem Fange aus dem Kellersee „in Gestalt grosser Mengen eines gelben Schleimes“ das Netz erfüllt habe.

Bei dem Nachweise der Haut und der Fäden hat sich Carbolfuchsin (die bekannte Ziehl'sche Lösung) der Bakteriologen am besten bewährt. Tinktion mit Methylviolett, wässriger Fuchsinlösung, Methylenblau und Vesuvin gab weniger gute Resultate. Auch das Einlegen der Diatomeen in eine Tusche-Emulsion demonstrierte die Gallerthaut nicht. Bei der Dünne des Objekts tritt die Tusche über und unter dasselbe. Nimmt man die Färbung nach längerem Stehen der Planktonprobe vor, so zeigen sich von der Gallerthaut nur noch Fragmente, vielfach auch bloss noch einzelne Fäden. Ende November dieses Jahres (1900) wurde Asterionella gracillima, die sich überaus reichlich im Plankton des Heidensees bei Plön vorfand, nochmals einer Prüfung unterzogen. Dabei zeigten sich die gefärbten Gallerthäute in vorzüglicher Deutlichkeit. Wahrscheinlich begünstigte die kältere Jahreszeit die Erhaltung der Planktonprobe während des Transportes. In mit Formol konserviertem Diatomeenmaterial findet man bloss noch Reste der Haut oder der Fäden erhalten. Eine Fixierung der Gallerte und der Fäden mit Chromosmiumessigsäure oder Sublimat lieferte nur zum Teil gute Ergebnisse. Bei dem mehrfachen Auswaschen leiden diese zarten Bestandteile der Diatomeen-

[1]) O. Zacharias, Ueber Periodizität und Vermehrung d. Planktonwesen. Biolog. Centralblatt. 1894. Bd. XIV, p. 226.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kolonien gar zu sehr. Die Untersuchungen wurden zuerst an Asterionellenmaterial aus dem Grossen Plöner See vorgenommen. Die Kolonien von Asterionella wiesen meist acht Strahlen auf. Später gelang es, Material von der vierstrahligen Form derselben Diatomee zu erhalten und auch bei diesen war das Vorhandensein der Gallerthaut zu konstatieren.

Der Zwischenraum in der Mitte der Diatomeenkolonien enthält weder Gallerte noch Fäden.

Die Gallerthaut der beiden Diatomeen (Asterionella und Tabellaria) dient offenbar zur Erhöhung der Schwebfähigkeit. Die Kieselalgen werden sich als Scheiben, bei vergrössertem Volumen und nur minimal erhöhtem spezifischen Gewichte, leichter in den oberen Schichten des Wassers flottierend erhalten, als wenn die Kolonien lediglich nur aus Strahlen beständen. Wie der Fallschirm des Luftschiffers zwecks steten Fallens eine kleine Oeffnung besitzt, so scheint auch die Oeffnung in der Mitte der Asterionella-Verbände die Stetigkeit der Bewegung an letzteren zu sichern. Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass sich Choanoflagellaten, (Diplosiga frequentissima Zach. und Salpingoeca convallaria Stein) meist zahlreich rings um jene Oeffnung ansiedeln. Wahrscheinlich führt der ab- bezw. aufsteigende Wasserstrom bei dem jeweiligen Steigen und Sinken der Kolonie den Kragenmonaden Nahrung zu. Nähert sich die Lebensdauer der Asterionella und Tabellaria ihrem Ende, dann geht auch die Gallerthaut zu Grunde, und die Diatomeen sinken zu Boden. Asterionellensterne aus einer Wassertiefe von 15 und 20 m mittelst der Müllerschen Schöpfflasche entnommen, hatten die Haut meist schon vollständig verloren.

Durch ihre Gallerthaut und wohl auch durch die Fäden in derselben treten die beiden genannten Planktondiatomeen in Beziehung zu den pelagisch lebenden Foraminiferen, Heliozoen und Radiolarien. [1])

Auch bei diesen Organismen wird die Gallerte als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit verwandt. Von Hastingerina Murrayi Wyw. Thompson teilt Murray [2]) mit, dass die lebenden Tiere eine gallertige Umhüllung aufweisen. Durch dieselbe ziehen noch wahrscheinlich Sarkodenetze, die von der Oberfläche der Gallerte

---

[1]) Anm.: Die Gallertausscheidung dürfte bei den pelagisch lebenden Organismen eine noch grössere Verbreitung besitzen, als bisher bekannt ist. Bei der „stacheligen Cyste" (Cladopyxis Stein? Hensen, Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Wasser treib. Mat. an Pflanzen und Tieren. Kiel 1887 p. 79), die im Plankton der Ostsee häufig vorkommt, liess sich durch Carbolfuchsin Gallerte zwischen den Stacheln nachweisen.

[2]) Proc. roy. soc. XXIV p. 532.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Pseudopodien entspringen lassen. [1]) Eine Gallerthülle besitzen nach Archer auch die Vertreter der Chlamydophora, Heterophrys und Sphaerastrum. [2]) Leidy giebt für Acanthocystis turfacea Cart. ebenfalls eine dicke äussere Umhüllung von durchsichtigem Plasma (?) an. [3]) Bei Acanthocystis lemani Pénard wurde durch Färbung mit Carbolfuchsin an frischen Exemplaren eine gallertige Hülle sichtbar, welche nicht auf einen beginnenden Encystierungsprozess zurückzuführen war. Die im Herbste im Plankton der Plöner Seen erscheinende Rhaphidiophrys pallida F. E. Sch. bildet um ihre Colonien eine Gallerthülle, in der zuweilen bis 80 Individuen vereinigt liegen. [4])

Für die Radiolarien haben die Untersuchungen R. Hertwig's gezeigt, dass eine Gallerte als extracapsulärer Bestandteile sich ganz allgemein bei diesen Organismen vorfindet. Der genannte Forscher betont auch die grosse Klebrigkeit der Radiolariengallerte. [5])

Wenn man in R. Hertwigs Arbeit „Der Organismus der Radiolarien" die Bilder von Acanthochiasma rubescens (Taf. I. Fig. 1), von Plagiacantha abietina (Taf. VII. Fig. 6), vor allem aber von Coelacantha anchorata auf Taf. IX Fig. 2 betrachtet, so fällt die überraschende Aehnlichkeit der Protoplasmafäden mit den Fäden in der Gallerthaut von Asterionella und Tabellaria auf. Dort wie hier zeigt sich die gleiche Differenzierung der Fäden.

Diese Fäden könnten wohl als besondere Abscheidungsform der Gallerte als Stütze dienen, aber die Annahme, dass wir hier Protoplasmafäden vor uns haben, hat mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Für die plasmatische Natur der Fäden spricht ihre stärkere Tinktionsfähigkeit und grössere Resistenz im Gegensatz zur Gallerte. Auch aus der grossen Aehnlichkeit der Fäden mit dem Protoplasmanetze in der Gallerte der Radiolarien wird eine gleiche Natur dieser Bildungen wahrscheinlich. Schliesslich muss auch die Entstehung der Gallerte in Betracht gezogen werden. Zwar gelang es nicht, an ausgeglühten Exemplaren von Asterionella seitliche Oeffnungen wahrzunehmen, durch welche ein Austreten des Protoplasma erfolgen könnte, doch werden dieselben wohl vorhanden sein, da sonst eine Ausscheidung von Gallerte auch nicht gut denkbar ist. Vielleicht

[1]) Bütschli, Protozoa I. Bd. I. Abt. Bronns Klass. und Ord. der Tiere 1880–82 p. 125.

[2]) u. [3]) ibid. p 297 u. p. 300

[4]) O. Zacharias, Fortsetzung der Beobachtungen über die Periodizität der Planktonorganismen. Plön. Ber. III. T. 1895 p. 132.

[5]) R. Hertwig, Der Organismus der Radiolarien Jena 1879 p. 115.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dürfte sogar ein dünner Protoplasmaüberzug bei den in Frage kommenden Diatomeen auftreten. Wenn die Fäden, welche die Gallerte durchziehen, nicht aus Protoplasma bestehen, dann ist die Bildung der Gallerthaut, namentlich zwischen den beiden ältesten Schalenhälften, zwischen der Mutter- und ersten Tochterzelle einer solchen Diatomeenkolonie schwer zu erklären. Die Gallerthaut zwischen den Frusteln der Colonien von **Asterionella gracillima** und **Tabellaria fenestrata var. asterionelloides**, welche für die Erhöhung der Schwebfähigkeit dieser Plantondiatomeen von grosser Bedeutung ist, dürfte nach den obigen Ausführungen als eine Ausscheidung der Protoplasmafäden, die sich zwischen den Strahlen der Diatomeensterne ausspannen, zu betrachten sein.

Biolog. Station, Anf. Dezember 1900.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Voigt Max

Artikel/Article: Ueber Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Planktondiatomeen 120-124