

24. Georg Funk: Notizen über Meeresdiatomeen.

(Mit 4 Abb. im Text.)

(Aus der zoologischen Station zu Neapel 1913/14.)

(Eingegangen am 15. April 1919.)

1. Über das Vorkommen der blauen Diatomee bei Neapel.

Navicula ostrearia Gaill., die nach den einwandfreien Untersuchungen SAUVAGEAUS (3. u. 4.) die Grünfärbung der Austern in den großen Austernzuchtereien der französischen Westküste, besonders denjenigen von Marennes hervorruft, hat in den genannten Austernparks bei einer Tiefe von einem halben Meter ihre hauptsächlichste Verbreitung. Sie tritt dort in solchen Mengen auf, daß sie imstande ist, das Wasser völlig blau zu färben. Ihr Vorkommen im Mittelmeer ist nur sehr vereinzelt. Hier hatte sie MOLISCH (1) im Golf von Triest 1894 festgestellt und 1903 genaueres darüber mitgeteilt. Sie fand sich dort stets nur einzeln auf der großen Steckmuschel *Pinna nobilis* L., nach diesem Substrat zu schließen vermutlich in größerer Tiefe. 1906 beobachtete SAUVAGEAU (2) die blaue Diatomee bei Banyuls an der französischen Mittelmeerküste, wo sie auf *Liebmannia Leveillei* Ag. ziemliche Ansammlungen bildete, die mit bloßem Auge zu erkennen waren. 1909 berichteten CALVET und PAUL (5), daß sie mit Hilfe grüner, von Marennes bezogener Austern die blaue Diatomee zur Ansiedlung in den Austernbassins von Balaruc-les-Bains ebenfalls an der französischen Mittelmeerküste gebracht haben.

Aus dem Golf von Neapel war die sehr merkwürdige Diatomee bisher noch nicht bekannt. Ich fand sie dort an drei verschiedenen Stellen: April 1913 im Hafen von Nisita, August 1913 bei Bacoli (Golf von Pozzuoli) und im Mai 1914 bei Amalfi (Golf von Salerno) vor dem Eingang der St. Antonio-Grotte. Das Substrat war in allen Fällen *Padina Pavonia*, auf der *Navicula ostrearia* einen blaugrünen Überzug bildete. Diejenigen *Padina*-Exemplare, die diese Diatomee trugen, waren an Ort und Stelle sofort von diatomeenfreien Exemplaren zu unterscheiden, da ihre Thallus-Oberseite oft völlig grün gefärbt erschien; sie standen gewöhnlich gruppenweise beieinander in Tiefen von 0,10—0,50 m, bei Bacoli auch etwas über dem Ebbeniveau. Die Diatomeen waren indessen

nicht gleichmäßig über das Substrat verteilt, sondern dem zonenförmigen Thallusbau von *Padina* entsprechend manchmal in größerer Menge zwischen den Haarreihen angehäuft und so ebenfalls mehr oder weniger konzentrische grüne Linien bildend. Das ausschließliche Vorkommen auf *Padina* ist umso bemerkenswerter, als andere Algen, die in der unmittelbaren Nähe von *Padina* standen, und die Unterlage von *Padina* selbst sich von blauen Diatomeen fast frei erwiesen. Es läßt sich daraus vermuten, daß irgend welche Beziehungen zwischen der *Navicula* und *Padina* bestehen, die wohl zunächst in der Darbietung der für *Navicula* günstigsten Anheftungs- und Beleuchtungsverhältnisse durch *Padina* zu erblicken sind, auf deren breitem Thallus diese flächenförmige Ausbreitung der *Navicula*-Bestände gut möglich ist. Ob hierzu noch Beziehungen stofflicher oder sonstiger Natur treten, mag hier vorläufig unerörtert bleiben.

In welcher Weise das Auftreten von *Navicula ostrearia* von der Jahreszeit abhängig ist, läßt sich nach den wenigen Beobachtungen für Neapel nicht sicher beurteilen. Die Hauptentwicklungszeiten scheinen Frühjahr und Herbst zu sein, zu welchen Jahreszeiten sie ja auch von MOLISCH beobachtet wurde. Sicher aber ist ihr Vorkommen bei Neapel außerordentlich unregelmäßig und erfolgt vermutlich oft unerwartet. Ich habe jedenfalls den Standort im Hafen von Nisita nach dem ersten Auffinden unter genauer Kontrolle gehalten, aber bis Sommer 1914 die blaue Diatomee dort nicht wieder auftreten sehen.

Die morphologischen und biologischen Angaben, die besonders MOLISCH macht, kann ich voll bestätigen. Insbesondere ist mir die große Beweglichkeit der Individuen aufgefallen. Die am Standort völlig grün überzogenen *Padina*-Thalli konnten nur selten in diesem Zustand nach dem Laboratorium verbracht werden, weil das Diatomeen-Material schon während des Transportes von *Padina* herunterzukriechen begannen, so daß nach einigen Stunden die betreffenden *Padina*-Exemplare ihre gewöhnliche Farbe wieder erlangt, und die blauen Diatomeen sich im Gefäß überallhin zerstreut hatten. Offenbar ist *Navicula ostrearia* gegen die Veränderung ihrer natürlichen Daseinsbedingungen ganz besonders empfindlich, und ihre rasche Entfernung vom Substrat nach dem Einsammeln ist als energische Reizbewegung anzusehen, wie sie auch für andere Diatomeen bekannt sind (Aus-schlüpfen der Zellen von Schlauchdiatomeen aus ihren Gallerthüllen bei Eintritt ungünstiger Verhältnisse). Als Reizursache kommen die durch das Einsammeln und den Transport hervorgerufenen Erschütterungen des Substrats

wohl weniger in Betracht — *Navicula ostrearia* wurde bei Amalfi auch an Stellen mit ziemlich bewegtem Wasser gefunden — als vielmehr gewisse Temperatur- und Gasgehaltsänderungen, denen das Wasser im Transportglas und im Laboratorium fast unvermeidlich ausgesetzt ist. Diese werden eben von *Navicula ostrearia* schwer ertragen, so daß es nicht möglich war, sie auf ihrem ursprünglichen Substrat auch nur kurze Zeit in größerer Menge zu halten, geschweige denn längere Zeit in Kultur zu nehmen.

Mit anderen Aufgaben beschäftigt war es mir seinerzeit nicht möglich, eine geeignete Kulturmethode für diese blaue Diatomee auszuarbeiten, über deren Physiologie nur auf diese Weise Aufschlüsse zu erwarten sein werden. Durch den Kriegsausbruch war es mir dann unmöglich, die Sache weiter zu verfolgen.

2. Zur Biologie der *Homoiocladia Martiana* Ag.

Diese stattliche Schlauchdiatomee, deren buschförmigen Kolonien jene Reizbewegungen ausführen, die ich (6) bereits früher beschrieben habe, ist in der Nähe Neapels verbreiteter, als ich nach meinen ersten Beobachtungen annahm. Abgesehen von den Stellen an der Nordseite von Ischia, wo sie in einer Tiefe von einem bis zwei Metern vereinzelt vorkommt, fand ich sie an folgenden Orten: August 1913 an der Ostseite von Cap Misen in 15–20 m, im April 1914 in der dort gelegenen Grotte ganz flach auf *Peyssonelia squamaria*, Anfang Mai 1914 bei Amalfi vor der oben genannten Grotte massenhaft auf den Kalkfelsen in 0,10 m, Ende Mai am Damm des Castello d'Ischia und unterhalb des Erholungsheims der zoologischen Station bei Porto d'Ischia auf Lavafelsen im tiefen Schatten in ganz geringer Tiefe und ebenso im Juni 1914 am Strand bei Misen gegenüber den Pietre nere. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, das *Homoiocladia* eine ausgesprochene Schattenpflanze ist.

Ich hatte nun Gelegenheit, an dem Standort bei Amalfi, wo das Material besonders üppig war, die einzelnen Kolonien in ausgestrecktem Zustande Büschel von 5–8 cm Länge bildeten, das Verhalten dieser Diatomee gegen verschiedene Reize in der freien Natur direkt zu beobachten. Der betreffende Standort war sehr schattig, da hohe Felsblöcke am Eingang der Grotte stehen, zwischen denen die Sonne nur für kurze Stunden am Tage auf das flache Wasser fällt, in dem *Homoiocladia* wuchs. Die Kolonien im Schatten waren alle schön entfaltet von der oben angegebenen Größe und fluteten im Wasser leicht hin und her. Gelegentliche stärkere Wellen, die über sie hinweggingen und sie mehrfach

nach der einen und anderen Seite warfen, führten jedoch keine Kontraktion der Kolonien herbei; bei allen diesen Erschütterungen und Zerrungen, die durch die Bewegungen des Wassers hervorgerufen waren, blieb *Homoiocladia* unverändert.

Eine Kontraktion dieser Kolonien konnte indessen künstlich sofort herbeigeführt werden durch Erschüttern mit der Hand oder einem Stabe, wobei Reaktion und Gegenreaktion ähnlich verliefen, wie ich dies bei Laboratoriumsversuchen früher (l. c. p. 50, Taf. I, Abb. 4—10) beobachtet hatte:

Diejenigen Kolonien dagegen, die gerade von den Sonnenstrahlen (11 Uhr vorm.) getroffen wurden, waren sämtlich zusammengezogen, und man hätte sie, da sie viel dunkler, kürzer, dicker und starrer waren, für etwas ganz anderes halten können als die Kolonien im Schatten. In ein Gefäß verbracht streckten sie sich nach einiger Zeit zur gleichen Länge wie die im Schatten befindlichen Kolonien aus. Zu eingehenden Beobachtungen über das Verhalten des am natürlichen Standorte wachsenden Materials bei eintretender Beschattung hatte ich damals nicht die Zeit. An den anderen Standorten konnte ich dies Verhalten von *Homoiocladia* Lichtreizen gegenüber nicht beobachten, da sie gewöhnlich im tiefen Schatten von Felsblöcken standen.

Es wäre von großem Interesse, die Reaktionsfähigkeit auf Lichtreize bei *Homoiocladia* experimentell zu prüfen. Bei meinen früheren Beobachtungen an dieser Diatomee waren mir keine Reaktionen auf Änderungen der Lichtintensität aufgefallen, es ist aber auch möglich, daß sich das Material in dieser Beziehung verschieden verhält, je nach den Beleuchtungsverhältnissen des Standortes. Ganz andere Reaktionsfähigkeit Lichtreizen gegenüber besitzt jedenfalls *Bacillaria paradoxa*, wovon ich im folgenden noch einiges zu bemerken habe.

3. Die tagesperiodischen Bewegungen bei *Bacillaria paradoxa* (Gmel.) Grun.

In einer früheren Mitteilung (l. c. p. 46) beschäftigte ich mich mit der Abhängigkeit der Bewegungen von *Bacillaria paradoxa* von äußeren Reizen. Es ergab sich, daß die Kolonien dieser Diatomee, abgesehen von ihren seimonastischen und autonomen Bewegungen, ganz ausgesprochene Schlafbewegungen ausführen, die freilich nur bei massenhaftem und relativ reinem Auftreten dieser Art auch makroskopisch deutlich zu beobachten sind. In der Tagesstellung bildet dann *Bacillaria paradoxa* lange fadenförmige Reihenkolonien, wobei die einzelnen Zellen soweit als

möglich auseinandergleiten, zur Nachtstellung rücken die Zellen zusammen und bilden die bekannten wie Jalousien aussehenden Bänder (vgl. Abb.).

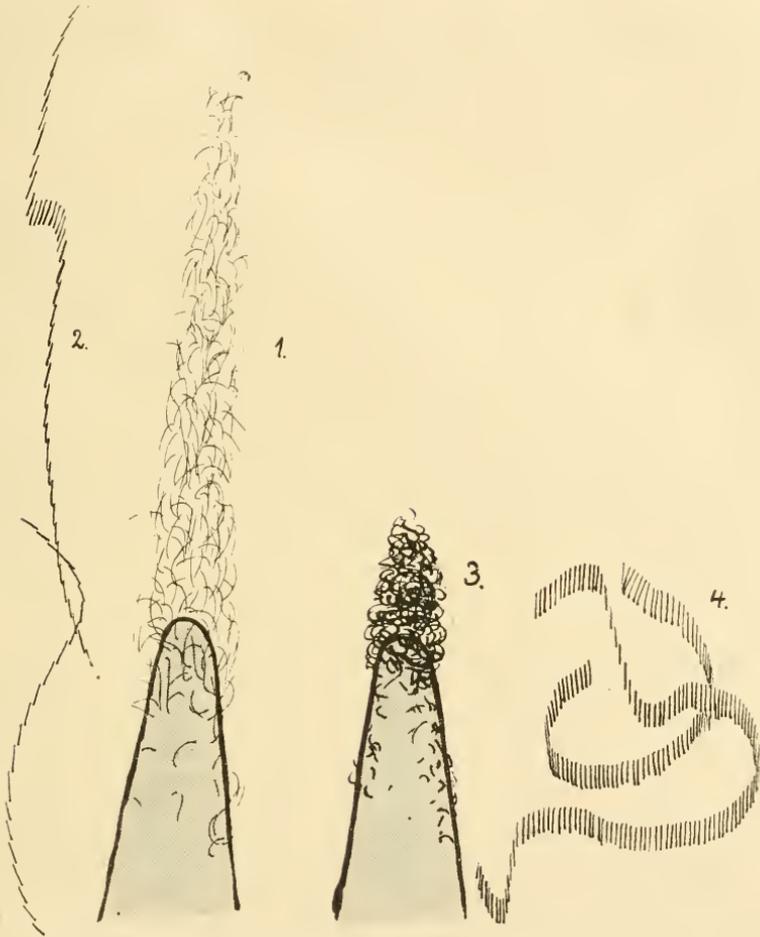


Abb. 1. Kolonienkette von *Bacillaria paradoxa* in Tagesstellung an der Spitze eines *Caulerpa*-Blattes. (6 Uhr nachmittags.) Nat. Größe. Die Kolonien sind in Reihenform, wie in Abb. 2, bei schwacher Vergrößerung schematisch dargestellt. Abb. 3. Dieselbe Kolonienkette etwa 1 Stunde später nach Einnahme der Nachtstellung. Nat. Größe. Die Kolonien sind in Bandform, wie in Abb. 4, schematisch bei schwacher Vergrößerung dargestellt.

Ich hatte später nochmals Gelegenheit, diese Bewegungen von *Bacillaria* in einem Bassin der zoologischen Station in größerem Maßstabe zu beobachten. Das betreffende Bassin war mit *Caulerpa* bepflanzt, auf deren Blättern sich *Bacillaria* massenhaft entwickelt

hatte. Tagsüber sammelten sich nun die *Bacillaria*-Kolonien in großer Menge am oberen Ende der Caulerpen und bildeten hier lockere Ketten von nicht selten 10 cm Länge und 1,5 cm Dicke, die nach oben ins Wasser ragten (Abb. 1). Am späten Nachmittage, als das Licht sich stark zu verringern begann, gingen die Kolonien allmählich in die Bandform über, so daß die langen Ketten bei Einbruch der Dunkelheit auf etwa 2—3 cm lange dunkelbraune Knäuel (Abb. 3) zusammengeschrumpft waren. Dieser Übergang von der Tag- zur Nachtstellung nahm etwa 1—1½ Stunde in Anspruch.

Auch hier wäre es wünschenswert, diese Bewegungen hinsichtlich ihrer Abhängigkeit von äußeren Einflüssen genauer zu untersuchen, als es mir in Neapel möglich war. Aus dem Süßwasser ist mir *Bacillaria paradoxa* nur in ganz vereinzelt vorkommenden Kolonien bekannt, die für ein Studium dieser Reizbewegungen völlig unbrauchbar sein dürften. Sollte sich aber irgendwo Gelegenheit bieten, *Bacillaria paradoxa* in Massenvegetation, sei es im Süß- oder Salzwasser, zu beobachten, dann möchte ich hiermit die Anregung geben, die sehr interessanten und vielfältigen Reizreaktionen von *Bacillaria* einer genaueren Untersuchung zu unterziehen.

Literatur.

1. MOLISCH, H., Notiz über eine blaue Diatomee. (Ber. d. D. Bot. Ges. 1903, Bd. 21, S. 23—26.)
 2. SAUVAGEAU, C., A propos de la présence de la Diatomée bleue dans la Méditerranée. (Bull. stat. biol. d'Arcachon 1906, p. 15—25.)
 3. —, Sur le verdissement expérimental des huîtres. (C. R. Soc. d. Biol. 1907, 62, S. 919—920.)
 4. —, Le verdissement des huîtres par la Diatomée bleue. (Bull. de la Stat. biol. d'Arcachon 1907, S. 1—123.)
Hieran schließen sich Schriften polemischen Inhalts von CARAZZI und DE TONI (1908), SAUVAGEAU (1908 u. 1909), die mir nicht zugänglich waren (vgl. JUSTS bot. Jahrb.).
 5. CALVET, L., et PAUL, P., La Diatomée bleue et le verdissement des huîtres dans les bassins de l'ostréiculture méridionale à Balaruc-les-Bains (Hérault) (C. R. Soc. biol. Paris 1909, Bd. 66.)
 6. FUNK, G., Beobachtungen über Bewegungen von Bacillariaceenkolonien und deren Abhängigkeit von äußeren Reizen. (Mitt. a. d. zool. Stat. Neapel 1914, Bd. 22, S. 45—58, Taf. I.)
Ältere Literatur ist angegeben bei MOLISCH, SAUVAGEAU (4) und FUNK.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1919

Band/Volume: [37](#)

Autor(en)/Author(s): Funk Georg

Artikel/Article: [Notizen über Meeresdiatomeen. 187-192](#)