

# Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

## Ueber *Bacillus muralis*.

Von

A. Tomaschek.

Mit Abbildungen.

Prof. Dr. A. Hansgirk hat im Botan. Centralbl. Bd. XXXIII. No. 3 nach eigener Prüfung des ihm zugekommenen *Materialis*, den *Bacillus muralis* als eine Form der *Aphanothece caldarium* Richter bezeichnet, welche letztere Richter mit Zopf für eine Stäbchen- (*Bacillus*) Form der *Glaucothrix gracillima* Zopf erklärt hat. Ich habe bereits im Monate October in einem an die Oesterr. Botan. Zeitung eingesendeten, bis jetzt von der Redaction noch nicht veröffentlichten Aufsätze auf die Aehnlichkeit des *Bacillus muralis* mit der von Zopf gefundenen Stäbchen-Zoogloea, die er von der Alge *Glaucothrix* ableitet, hingewiesen. Ich habe damals darauf aufmerksam gemacht, dass die bezeichnete Aehnlichkeit insbesondere auf dem Umstande beruhe, dass auch bei Zopf's *Bacillus* jedes Stäbchen von einer besonderen Gallerthülle umgeben sei. Indessen habe ich die vollständige Uebereinstimmung der bezeichneten Funde deshalb in Abrede gestellt, weil die Stäbchen der *Glaucothrix* (*Stäbchenzoogloea*) von Zopf als deutlich grün bezeichnet werden, wie es auch vollkommen erklärlich ist, wenn die *Stäbchenzoogloea* von der lebhaft spangrünen *Glaucothrix* abstammen soll.

Ich finde den Körper des Stäbchens von *B. muralis* aus völlig homogenem, trüb durchscheinendem Plasma bestehend; das gleiche gilt auch von dem, in der von mir gefundenen *Zoogloea* in der Regel auftretenden fädigen Gebilde.

Diesen Befund halte ich für hinreichend wichtig, um die Selbständigkeit von *B. muralis* aufrecht zu halten. Auch P. Richter sagt von den Stäbchen der *A. caldarium* ausdrücklich: „Die blaugrünen cylindrischen Zellen erreichen eine Länge von 5—7  $\mu$ “ etc. (*Hedwigia*. 1880. No. 12. p. 192). Bei dem Umstande, dass bei der Kleinheit solcher Organismen, wenn es sich um die Identificirung handelt, auf die Verhältnisse des Vorkommens streng Bedacht genommen werden muss, darf ich auch darauf hinweisen, dass weder Zopf noch P. Richter das für *B. muralis* so charakteristische Zusammenvorkommen mit *Gleocapsa*-Colonien namhaft machten. P. Richter bemerkt diesbezüglich (*Hedwigia*. 1880. Bd. XII. p. 194): „Ausgebildete *Gleocapsa*-Colonien liessen sich auf keinen der Ansammlungen auffinden“.

Gegenwärtig habe ich meine Aufmerksamkeit auf die Entwicklung der endogenen Sporen des *B. muralis* gerichtet und erlaube mir diesbezüglich folgende Mittheilung:

Die Sporenbildung beginnt in den Stäbchen dadurch, dass sich unmittelbar an den Endflächen der Stäbchen rundliche, stark lichtbrechende Körperchen von bläulichem Glanze erkennen lassen, welche sich nach und nach von diesem Standpunkte mehr nach innen zurückziehen. So ist es hauptsächlich bei den zweizelligen Kurzstäbchen. Bei längeren Stäbchen treten solche bläulich glänzende, scharf umschriebene Körnchen auch gegen die Mitte des Stäbchens zu auf. Nachdem diese Gebilde eine gewisse Grösse und Deutlichkeit erlangt haben, erhellt sich nach und nach das sie umgebende Protoplasma, so dass sie wie von einem glänzenden Hofe umgeben erscheinen. Später verschwindet der starke Lichtglanz der Spore, sie nimmt das blasse homogene Ansehen des vegetirenden Stäbchens an und erreicht, noch immer von rundlicher Gestalt, die normale Stäbchenbreite. Erst jetzt beginnt die Streckung dieser anfänglich runden Spore zum Kurzstäbchen.

Fig. 1.



Fig. 2.



Bei diesem Uebergange der Kugel in die Stabform findet, wie es scheint, keine Abstreifung der Sporenmembran, wie dies von de Bary bei der Sporeneimung von *B. Megatherium* beobachtet wurde, statt. Es scheint hier die Membran, sowie die ursprüngliche Mutterzelle durch Quellung oder Lösung unmittelbar zu verschwinden.

Da die einzelnen Theilzellen, innerhalb welcher sich Sporen gebildet haben, nicht wie bei *B. Megatherium* aus dem Zusammenhang treten, sondern in der allgemeinen gelatinösen Hülle eingeschlossen zurückbleiben, so entstehen Gebilde, bei welchen in einer allgemeinen durchsichtigen gelatinösen Hülle reihenweise übereinander gestellt 2 bis 8 Kurzstäbchen vereinigt sind.

Bemerkenswerth erscheint es hierbei, dass sehr oft die Achsenrichtung der einzelnen Stäbchen solcher von einer länglichen gelatinösen Hülle umgebenen Stäbchencolonien gegen die Längs-

achse der Letzteren verschiedene Winkel bilden, daher nach verschiedener einander nicht paralleler Richtung orientirt erscheinen.

Da man innerhalb der in der Entwicklung weit vorgeschrittenen Zoogloea, ferner auch von einer gemeinsamen Hülle umschlossene Colonien findet, die aus 2 bis selbst 4 Reihen nebeneinander liegender Stäbchen bestehen, die mehr entwickelten Stäbchen der einreihigen Colonien auch Sporenentwicklung erkennen lassen, so muss angenommen werden, dass diese complicirten mehrreihigen Colonien aus den einreihigen durch fortgesetzte Sporenbildung hervorgegangen sind.

Der hier dargestellte Entwicklungsgang wurde zwar von dem Berichterstatter nicht vollkommen lückenlos im Wassertropfen der feuchten Kammer controllirt, doch lässt sich durch diese nur theilweise hypothetische Erklärung die Bedeutung der in der Zoogloea nach einander auftretenden Theilformen, sowie deren genetischer Zusammenhang auf ungezwungene Weise verstehen. Die hier geschilderten Zustände wurden in einer seit dem Monate Juli 1887 in wenig Wasser gezüchteten Zoogloeenmasse nach und nach beobachtet. Die anfänglich violette Färbung ging allmählich ins Olivengrüne über, welche letztere Farbenveränderung jedoch nicht in dem Ergrünen des *Bacillus*, sondern vielmehr in der, durch diese Zeit stark vermehrten Zahl der *Gleocapsa*-Colonien liegen dürfte, deren schön blaugrüne Färbung die Masse durchleuchtet.

Beachtungswerth erscheinen die Veränderungen, welche unser *B. muralis* durch den Einfluss des Eisens, resp. Eisenrostes erleidet. Es wurden an der Luft verrostete Eisenplatten in der Zoogloeamasse versenkt. Nach mehreren Tagen zeigten die der Eisenplatte anliegende Schicht eigenthümliche Veränderungen. Diese Schicht der Zoogloenmasse nahm eine dunkel olivengrüne Färbung an. Die Untersuchung mit dem Mikroskope ergab nun, dass jedes Stäbchen für sich allein mit seiner gelatinösen Hülle sich als abgeschlossenes Ganzes darstellte, somit die Masse nunmehr aus rundlichen Theilchen bestehend, roggenähnliches Ansehen gewann. Die Hüllen erscheinen nach aussen scharf conturirt, die Schichtung derselben tritt klar und deutlich hervor. Die Lebensthätigkeit der Stäbchen während ihres langdauernden Ruhezustandes äussert sich in fortwährender Neubildung von Schleimschichten; die ältesten äusseren Schichten lösen sich nach und nach auf. Die Ueberreste dieser zur Auflösung gelangenden Schichten zeigen sich an manchen Stäben, besonders an den Endpunkten derselben, als oft fussähnliche Anhängsel. In dünnen Wasserschichten der Luft exponirt, ja selbst schon während der Beobachtung unter dem Mikroskope geht die olivengrüne Färbung vom Weingelben ins Goldgelbe über. Das Verhalten unserer Zoogloea in verschiedenen Lösungen organischer Eisensalze ist gegenwärtig Gegenstand weiterer Untersuchungen. —

Von den verschiedenen Organismen, welche in unserer Zoogloea Schutz und Gedeihen finden, was sie insbesondere der eminent Wasser zurückhaltenden Eigenschaft derselben verdanken, fand ich ein Moos, auf welches die Diagnose *Schimper's* (Synopsis) von *Ephemerum tenerum*: „*folia latiora apice obsolete denticulata valde*

flaccida pallidiora“ hinreichend passte. Dieses Moos ist seiner Kleinheit wegen vollständig in die gelatinöse Masse eingesenkt und scheint sich hier nur, durch an den bleibenden Protonemen sich entwickelnde sporenartige Brutknospen, zu vermehren. Wenigstens ist es mir bis jetzt nicht gelungen, reife Kapseln aufzufinden, während in der gelatinösen Masse allenthalben jene zum Theil keimenden Brutknospen anzutreffen sind. Den sporenartigen Brutknospen entsprossen vielmehr Zweige secundärer Protonemen, welche, wie es den Anschein gewinnt, nur selten wirkliche Moos sprossen hervorbringen. Da die ersteren nur in der Zoogloea so häufig auftreten, so ist vorauszusetzen, dass dieselben algenartig durch viele Generationen daselbst fortleben, ohne Moos sprossen oder Moospflänzchen zu entwickeln. \*) Entwickelte Individuen mit Arche gonien und Antheridien sind selten. Häufiger als *E. tenerum* findet sich unter ähnlichen Umständen ein Moos, das ich für *Ephemerella recurvifolia* halte, das von seinen Brutknospen und secundären Protonem häufig begleitet wird. Auffallend ist es, dass ich bei meinem häufigen Durchsuchen des bezeichneten Gebildes noch auf kein thierisches Wesen gestossen bin, während an den an anderen Wandstellen der Treibhäuser (Kromau) vegetirenden blaugrünen Algenrasen, z. B. eine *Chironomus*-Larve zahlreich anzutreffen ist, welche sich von den Algen nährt und deren Imagozustand ich bereits kennen lernte.

Die höchste Entwicklung und Ausbreitung erreichte unsere *Gleocapsa-Bacillus-Zoogloea* in den Wintermonaten. Beinahe an allen freien Stellen der Wand des Glashauses, insbesondere an jenen, wo Feuchtigkeit von oben her herabdringt, zeigen sich reichliche Lager. Als Ueberzug auf den Glasscheiben oder an Pflanzen, welche im Treibhause gezogen werden, habe ich sie nirgends bemerkt; auch nicht an Holztheilen, welche letztere indessen von einer ähnlichen, jedoch dunkelolivengrünen *Zoogloea* mit ganz anderen Bestandtheilen überzogen wurden.

Der grösste Theil der bezeichneten, der Lichtseite zugekehrten Wand ist mit kräftig entwickelten Exemplaren von *Adiantum Capillus Veneris* besetzt, dessen Prothallien ein gutes Gedeihen in der *Bacillus-Zoogloea* finden. Da die Farnbestände die *Zoogloea* verdrängen, so wäre es angezeigt, wenn letzterer lästig wird (sie erzeugt an den Kleidungsstücken weisse Flecken, welche nur sehr schwierig zu reinigen sind), durch Ansaat von Farnsporen ihre Verbreitung zu hindern. Jedenfalls bildet die *Zoogloeamasse*, sowie Torf, einen günstigen Boden für aufkeimende Farne.

Die in den früheren Abhandlungen namhaft gemachte *Gleocapsa* stimmt mit einem von C. A. Hantzsch an der Wand eines Gewächshauses im Prinz Georgs-Garten in Dresden gesammelten, im Herbar der hiesigen Hochschule vorgefundenen Exemplar, welches mit der

\*) Vergl. Thycol. Germ. v. F. T. Kützing 1845. p. 4. „Das Merkwürdigste aber ist, dass die Vorbildungen mancher Moose eigenthümliche Früchte (oder Knospen) nach Art der Algen entwickeln, sich selbständig fortpflanzen, und auch als solche confervenartige Gebilde absterben, ohne sich zu Moosen zu entwickeln.“

Bezeichnung *Gl. muralis* Ktz. versehen ist, sehr genau überein. Ueber das Verhalten dieser *Gleocapsa* im Thermostaten und der Beziehung derselben zur Alge *Scytonema Julianum* Menegh. werde ich nächstens berichten.

Brünn, im Februar 1888.

### Erklärung der Figuren von *Bacillus muralis*.

- Fig. 1. Successive Zustände der Stäbchen bei der Zweitheilung. *a, b, c.* — Endogene Sporenbildung *d, e — f* Keimungszustände — *g* Einreihige, aus Sporen entstandene, Stäbchencolonien.
- Fig. 2. Einfache und getheilte Stäbchen, bei welchen durch Einwirkung des Eisenrostes die Schichtenbildung der gelatinösen Hülle scharf hervortritt.

## Sammlungen.

**Hauck, Ferdinand und Richter, Paul**, *Phycotheca universalis*, Sammlung getrockneter Algen sämtlicher Ordnungen und aller Gebiete. Leipzig (Commission von Ed. Kummer) 1885—1887.

(Schluss.)

Fascikel III. No. 101—150.

101. *Anthamion plumula* (Ellis) Thur.  $\beta$ . *crispum*, bei Triest, von Dr. F. Hauck. März. — 102. *Cronania attenuata* (Bonnem.) J. Ag., bei Muggia-Triest, von Dr. F. Hauck. März. — 103. *Ceramium diaphanum* (Lightf.) Roth, bei Triest, von Dr. F. Hauck. März. — 104. *C. strictum* Grev. et Harv., Muggia bei Triest, von Dr. F. Hauck. März. — 105. *Bangia fuscopurpurea* (Dillw.) Lyngb., Muggia bei Triest, von Dr. F. Hauck. März. — 106. *Liagora distenta* (Mert.) Ag., bei Algier, ges. von Prof. Dr. F. Debray. — 107. *Rhodochorton floridulum* (Dillw.) Näg., bei Fécamp-Seine inférieure, Frankreich, von F. Debray. August. — 108. *Fastigiaria furcellata* (L.) Stackh., bei Yport-Seine inférieure, Frankreich, von F. Debray. September. — 109. *Fastigiaria furcellata* (L.) Stackh., in der Ostsee bei Bülk unweit Kiel (B. ein Exempl. mit Antheridien), von Prof. Dr. J. Reinke. April. — 110. *Nitophyllum Gmelini* Grev., bei Fécamp, Seine inférieure, Frankreich, von F. Debray. Septbr. — 111. *Sphaerococcus coronopifolius* (Good. et Woodw.) Stackh., bei Livorno, von Prof. G. Arcangeli. — 112. *Gelidium cartilagineum* (L.) Grev., vom Cap der guten Hoffnung, aus den Doubletten des bot. Inst. zu Kiel, mitgeth. von J. Reinke. — 113. *Bostrychia rivularis* Harv., aus New Jersey-Amerika, von F. S. Collins. Mai. — 114. *Polysiphonia opaca* (Ag.) Zanard, Muggia bei Triest, von Hauck. April. — 115. *P. subadunca* Kütz., im Stadtgraben zu Grado an der Adria, von Dr. F. Hauck. 14. Juni. — 116. *P. variegata* (Ag.) Zanard, bei Livorno, von G. Arcangeli. August. — 117. *Ascophyllum nodosum* (L.) f. *scorpioides*, in der Gjenner Bucht, Nord-schleswig, nur steril! (eine Seltenheit der Ostsee), ges. von J. Reinke. Aug. — 118. *Fucus filiformis* Gmelin, bei Marblehead, Massachus., Amerika, ges. von F. S. Collins. April. — 119. *F. edentatus* De la Pyl. (Syn. *Fucus furcatus* Farlow), bei Marblehead, Massachus., ges. von F. S. Collins. April. — 120. *F. evanescens* Ag., bei Revere Beach, Massachus., Amerika, von F. S. Collins. April. — 121. *Halidrys siliquosa* (L.) Lyngb., bei Fécamp, Seine inférieure, Frankreich, von F. Debray. August. — 122. *Cladostephus verticillatus* (Lightf.) Ag., bei Spezia, ges. von Dr. A. Piccone. Juli. — 123. *Desmarestia viridis* (Fl. Dan.) Lamour., im Kieler Hafen, von J. Reinke. Mai. — 124. *Monostroma fuscum* (Post. et Rupr.) Wittr., im Kieler Hafen,

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Tomaschek Antonín

Artikel/Article: [Wissenschaftliche Original-Mittheilungen. Ueber Bacillus muralis. 279-283](#)