

Aus dem Botanischen Institut der Universität Zagreb, Jugoslawien.

Zwei neue Schwefelbakterien
(*Thiothrix Voukii* n. sp. et *Th. longiarticulata*
n. sp.).

Von

Dr. Zora Klas.

Mit 2 Abbildungen im Text und Tafel 2.

Während einer Untersuchung der Vegetation der Schwefelquelle in Split (Dalmatien) und deren Abflüsse fielen mir besonders zwei Schwefelbakterienarten durch ihre Größe auf. Da sich gerade diese Arten in allen Proben vorfanden, während die übrige Vegetation mehr oder weniger von der jeweiligen Saison beeinflusst ist, entschloß ich mich die Beschreibung und Diagnosis dieser neuen Arten der zusammenfassenden Darstellung der Vegetation dieser Therme vorauszuschicken.

Die Schwefelquelle in Split ($T = 17^{\circ} C$), welche schon in römischen Zeiten bekannt gewesen sein soll, zeichnet sich nach der Analyse Prof. VIERTHALERS, welche 1902 von Prof. Dr. E. LUDWIG und 1914 von Prof. Dr. M. DANIEK bestätigt wurde, durch verhältnismäßig hohen Salzgehalt aus, was wohl auch durch die unmittelbare Nähe des Meeres bedingt ist. Schwefel ist in dem Quellwasser in Form von Sulphaten und Sulphiden, wie auch in Form von Schwefelwasserstoff vertreten. Nach der erwähnten Analyse enthält 1 l Quellwasser 0,0405 g freien und 0,0822 g chemisch gebundenen Schwefelwasserstoff.

Der Abflußkanal der Therme, dessen Vegetation hauptsächlich untersucht wurde, mündet direkt in den Hafen von Split, also in

das Meer ein. Diese unmittelbare Verbindung mit dem Meerwasser, deren Einwirkung sich, wie gesagt, auch in dem hohen Salzgehalt des Quellwassers äußern dürfte, berechtigt uns, die Vegetation, welche sich unterhalb der Mündung des Abflußkanales wie auch seitwärts von ihm, immer aber innerhalb der Flut-Ebbe-Region entwickelt, als eine marine Vegetation aufzufassen. Tatsächlich bilden auch Rasen von marinen Enteromorphen und Ulven den Hauptbestandteil dieser Vegetation. Außer den genannten Chlorophyceen sind auch die Cyanophyceen mit einigen marinen Repräsentanten der Gattungen *Lyngbya*, *Phormidium* und *Oscillatoria* vertreten und es finden sich — besonders im Schlamme — auch mehrere Diatomeenarten vor.

Was die Schwefelbakterien selbst anbelangt, so kommen hier zumeist nur sessile Arten vor. Beggiatoen fehlen fast vollkommen, was mit Rücksicht auf den Standort auch verständlich ist. Außer *Thiocystis violacea*, welche einen außerordentlich reichen und schon mit freiem Auge erkennbaren rötlich-violetten Bewuchs der *Enteromorpha*- und *Lyngbya*-Fäden bildet, sind es hauptsächlich *Thiothrix*-Arten, welche diese Vegetation charakterisieren. Neben der kosmopolitischen *Thiothrix nivea* sind es gerade die zwei neuen nun zu beschreibenden *Thiothrix*-Arten welche, entweder an Schlammpartikeln oder an Algen angeheftet, mit ihren bis 1 cm langen und dichten Fäden der ganzen Vegetation der Böschung, wo der Abflußkanal ins Meer mündet, ihr eigentümliches Gepräge verleihen.

Die erste der neuen Schwefelbakterien — ich erlaube mir sie zu Ehren Herrn Prof. Dr. VALE VOUK, welcher in Jugoslawien als erster anlässlich seiner Thermalstudien auch Schwefelbakterien verzeichnete — *Thiothrix Voukii* zu benennen, habe ich entweder in reinen Beständen oder mit anderen *Thiothrix*-Arten vermischt gefunden. Bei einer zu flüchtigen Untersuchung könnte man sie — irregeleitet durch die Breite ihrer Fäden, welche ca. 30 μ erreichen, fast mit *Beggiatoa mirabilis* verwechseln. Eine genaue Untersuchung wie von fixiertem, so auch von frischem, d. h. lebendem Material läßt jedoch ihre Angehörigkeit zu der Gattung *Thiothrix* deutlich erkennen.

Die bis 1 cm langen Fäden der *Thiothrix Voukii*, welche in lebendem Zustande dicht mit ziemlich großen Schwefeltröpfchen gefüllt sind, sind nicht frei beweglich, vielmehr an Algen — vorzugsweise an größere Chlorophyceen — oder an Schlammpartikeln angeheftet. Die Anheftungszelle (s. Abb. 1, Fig. 3) deren Isolierung gewisse Schwierigkeiten bereitet, ist zuweilen etwas bauchig oder

tonnenförmig aufgetrieben. Mitunter kann man aber solche tonnenförmig erweiterte Zellen auch in der Mitte der Fäden, sogar auch an ihrer Spitze beobachten. Die einzelnen Zellen sind auch an lebenden, prall gefüllten Fäden erkennbar, treten aber naturgemäß nach Verflüchtigung, bzw. nach dem Auskristallisieren des Schwefels besonders deutlich zum Vorschein (vgl. Taf. 2, Fig. 1—3). In der Regel sind die Zellen nicht eingeschnürt, selten quadratisch, gewöhnlich länger als breit. Als gewöhnliche, d. h. häufigste Maße kann ich für die Breite der Fäden 17μ und für die Länge der Zellen 19 — 23μ angeben. Im allgemeinen variiert die Breite der Fäden von 15 — 30μ , und die Länge der Zellen von 19 — 40μ . Die Apikalzelle der *Th. Voukii* ist deutlich abgerundet und gewöhnlich etwas länger als die nächstfolgende Zelle. Außer des schon erwähnten Falles von tonnenförmig erweiterten Zellen, welche vielleicht als Anfangstadien der Gonidienbildung zu deuten sind, sind die Fäden in ihrer ganzen Länge mehr oder weniger gleichmäßig dick, wodurch sich *Thiothrix Voukii* mehr an *Th. tenuis*, als an *Th. annulata* und *Th. nivea* anschließt (Abb. 1, S. 124).

Die Diagnose der neuen Art würde demnach wie folgt lauten:

Thiothrix Voukii KLAS sp. n.

Zellengliederung deutlich sichtbar. Zellen selten quadratisch, meist länger als breit, Endzelle abgerundet. Breite der Fäden 15 — 30μ (am häufigsten 17μ), Länge der Zellen 15 — 30μ (am häufigsten 19 — 23μ). Mit Ausnahme der zuweilen tonnenförmig erweiterten Zellen sind die Fäden, welche im lebenden Zustand dicht mit Schwefeltröpfchen gefüllt sind, in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig dick. Stäbchengonidienbildung nicht beobachtet. Länge der Fäden bis 10 mm. Angeheftet an Meeresalgen oder Schlammteilchen, dichten weißen haar- bis pinselförmigen Bewuchs bildend.

1 Fundort: Abflußkanal der Schwefeltherme am Meeresufer in Split, Jugoslawien.

Die zweite der neuen *Thiothrix*-Arten, welche ich nach ihrem hervorragendsten Merkmale *Thiothrix longiarticulata* benennen möchte, ist, obwohl bedeutend schmaler als *Th. Voukii*, doch immerhin breiter als *Th. annulata*, die bisher breiteste bekannte *Thiothrix*-Art. Ich fand sie spärlich zwischen *Th. Voukii*, öfter mit *Th. nivea*, häufig auch in reinen Beständen an Algen oder Schlammteilchen angeheftet. Während *Th. Voukii* häufiger an größeren Chlorophyceen angeheftet vorkommt, fand ich *Th. longiarticulata* öfter an Cyanophyceen.

Wie *Th. Voukii* zeichnet sich auch *Thiotrix longiarticulata* durch die Länge ihrer Fäden aus, welche 6—8, auch 10 mm erreichen. In reinen Beständen bildet *Th. longiarticulata* dichte weiße Watten. Diese *Thiotrix*-Art, deren Fäden im lebenden Zustand äußerst dicht mit Schwefeltröpfchen gefüllt sind, nähert sich — der Breite nach — der Art *Th. annulata*. Die Breite ihrer Fäden, welche im Gegensatz zu denen der *Th. annulata* in ihrer ganzen Länge gleichmäßig dick sind, variiert von 3,3—6,6 μ . Als mittleren und häufigsten Breiten-

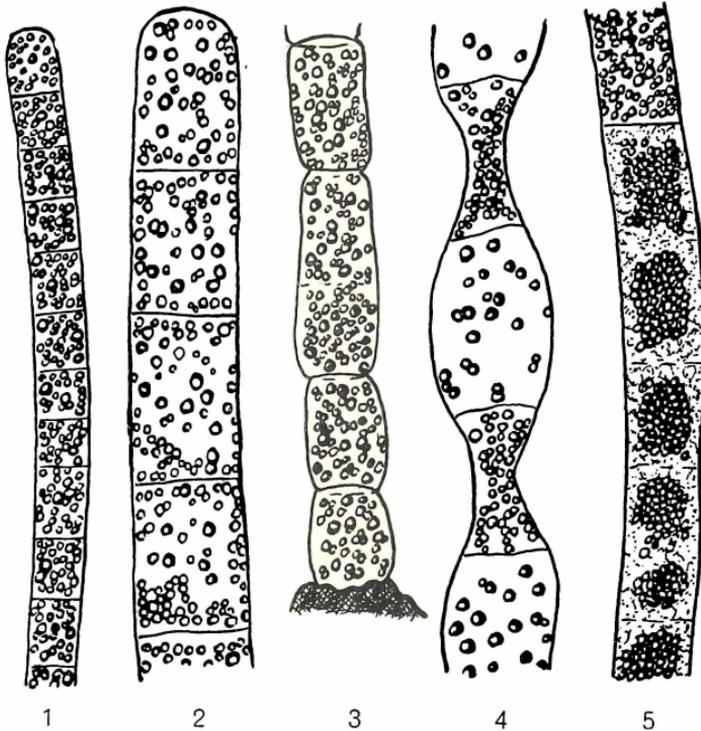


Abb. 1. *Thiothrix Voukii* KLAS sp. n.

Fig. 1 u. 2. Apikalteile von lebenden, dicht mit Schwefeltröpfchen gefüllten Fäden.

Fig. 3. Basalteil eines Fadens mit Anheftungszelle.

Fig. 4. Abnorm veränderte Zellen eines Fadens.

Fig. 5. In Desorganisation begriffener Fadenteil.

(Vergr. ca. 400 \times).

wert kann ich 4,2 μ angeben. Von *Th. annulata* unterscheidet sich *Th. longiarticulata* nicht nur durch gleichmäßige Dicke der Fäden, Fehlen von knotigen oder knorrigen Verdickungen, sondern besonders auch durch die auffallende Länge der Zellen. Obwohl diese Länge im allgemeinen variabel ist — 19—33 μ — fand ich sehr viele Partien, wo die Länge der Zellen nicht variierte und regelmäßig

26 μ betrug. Da sich die Schwefeltröpfchen erst in gewisser Entfernung von den Querwänden anzuhäufen beginnen, erscheinen diese Stellen bei dicht gefüllten, im mikroskopischen Bilde ganz dunklen Fäden, farblos, was ebenfalls den Eindruck einer scheinbaren Ringelung hervorrufen kann (vgl. Taf. 2, Fig. 4—6). Die genaue Untersuchung bei stärkster Optik ergab jedoch, daß diese farblosen Stellen nicht etwa durch eine Reihe schwefelfreier Zellen wie bei *Thiothrix annulata*, sondern lediglich durch die erst in bestimmter Entfernung von der Querwand stattfindende Schwefeltröpfchenanhäufung verursacht werden. Übrigens läßt sich die Länge der Zellen sehr gut an Präparaten studieren, in welchen die Fäden durch Einwirkung von abs. Alkohol entschwefelt werden (s. Taf. 2, Fig. 6, sowie Abb. 2, Fig. 2).

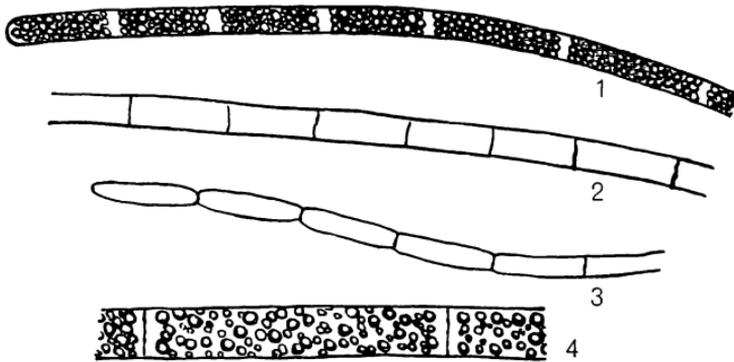


Abb. 2. *Thiothrix longiarticulata* KLAS sp. n.

- Fig. 1. Mit Schwefeltröpfchen dicht gefüllter Fadens von *Th. longiarticulata* in vivo.
 Fig. 2. Teil eines mit abs. Alkohol behandelten Fadens mit scharf ausgeprägten Zellen.
 Fig. 3. Teil eines mit abs. Alkohol behandelten Fadens in beginnender Stäbchengonidienbildung.
 Fig. 4. Teil eines lebenden Fadens bei stärkerer Vergrößerung.
 (Vergr. bei Fig. 1, 2 u. 3 ca. 400 \times , bei Fig. 4 ca. 800 \times).

Wie andere *Thiothrix*-Arten ist auch *Th. longiarticulata* durch ein Gallertpolster an das Substrat angeheftet. Bei Glycerinpräparaten oder bei natürlicher Desorganisation der Fäden konnte ich zuweilen eine Deformierung der Zellen im Sinne einer Verengung an den Querwänden oder auch in Mitte der Zellen beobachten. Die Apikalzelle ist, wie bei *Th. Voukii*, auch hier deutlich abgerundet. Beginnende Stäbchengonidienbildung konnte ich nur selten beobachten (s. Abb. 2, Fig. 3).

Nach allem Gesagten ergibt sich für diese Art die folgende Diagnose:

***Thiothrix longiarticulata* KLAS sp. n.**

Breite der Fäden 3,3—6,6 μ . am häufigsten 4,2 μ . Zellen durchwegs länger als breit. Länge der Zellen 19—33 μ , am häufigsten 26 μ . Endzelle abgerundet, Fäden in ihrer ganzen Länge gleichmäßig dick. Im lebenden Zustande dicht mit Schwefeltröpfchen gefüllt, welche sich jedoch nicht unmittelbar an die Zellenquerwände anschließen, sondern einen Zwischenraum freilassen, wodurch die Artikulation der Fäden besonders hervorgehoben wird. Länge der Fäden bis 10 mm. Angeheftet an Meeresalgen oder Schlamm-partikeln, dichte weiße Filze bzw. Watten bildend.

1 Fundort: Abflußkanal der Schwefeltherme am Meeresufer in Split, Jugoslawien.

Literaturverzeichnis.

- BAVENDAMM, W. (1924): Die farblosen und roten Schwefelbakterien. Pflanzenforschung Heft 2. Jena.
- ELLIS, D. (1932): Sulphur bacteria. London.
- MOLISCH, H. (1912): Neue farblose Schwefelbakterion. Ztrbl. f. Bakteriologie etc. Abt. II Bd. 33 p. 55—62. Jena.
- WINOGRADSKY, S. (1888): Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Bakterien. Heft 1: Zur Morphologie und Physiologie der Schwefelbakterien. Leipzig.

Tafelerklärung.

Tafel 2.

- Fig. 1. Lebende, mit Schwefeltröpfchen dicht gefüllte Fäden von *Thiothrix Voukii* KLAS sp. n. (Vergr. ca. 150 \times).
- Fig. 2. Dieselbe Schwefelbakterie bei stärkerer Vergrößerung. (Vergr. ca. 250 \times).
- Fig. 3. Mit abs. Alkohol behandelte Fäden von *Th. Voukii*. (Vergr. ca. 250 \times).
- Fig. 4. Lebende, mit Schwefeltröpfchen dicht gefüllte Fäden von *Thiothrix longiarticulata* KLAS sp. n. (Vergr. ca. 150 \times).
- Fig. 5. Dieselbe Schwefelbakterie bei stärkerer Vergrößerung. (Vergr. ca. 250 \times).
- Fig. 6. Mit abs. Alkohol behandelte Fäden von *Th. longiarticulata*. (Vergr. ca. 250 \times). Man beachte die besonders deutliche Zellgliederung der entschweiften Fäden.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [88_1936](#)

Autor(en)/Author(s): Klas Zora

Artikel/Article: [Zwei neue Schwefelbakterien \(*Thiothrix Voukii* n. sp. et *Th. longiarticulata* n. sp.\). 121-126](#)