

30. W. Miller: Ueber einen Zahn-Spaltpilz, *Leptothrix gigantea*.

(Mit Tafel VI.)

Eingegangen am 21. Mai 1883.

Im Sommer vorigen Jahres wurde mir seitens des Herrn Prof. Möller von der Thierarzneischule in Berlin ein Hund, der an der Rigg'schen Krankheit (*Pyorrhoea alveolaris*) litt, zum Zweck der Untersuchung der Zähne zur Verfügung gestellt.

Im Zahnbelag fand sich in üppiger Entwicklung ein Spaltpilz von riesigen Dimensionen vor, der im Laufe der Untersuchung als neu erkannt und mit obigem Namen belegt wurde.

Die naheliegende Frage, ob dieser Organismus nicht etwa auch an Zähnen anderer carnivorer oder auch phytophager Säugethiere vorkomme, regte mich zur Untersuchung des Gebisses in dieser Richtung an und es liess sich in der That auch beim Schaf, Rind, Schwein, Pferd etc. das Vorkommen des in Rede stehenden Pilzes constatiren.

Da Bau und Entwicklungsverhältnisse der *Leptothrix gigantea* einen neuen Beleg für die Richtigkeit der neuerdings von W. Zopf¹⁾ näher begründeten Theorie von dem genetischen Zusammenhang der Spaltpilzformen zu liefern scheinen, so dürfte eine kurze Darlegung dieser Verhältnisse vielleicht von Interesse sein.

Was die habituelle Erscheinung des Pilzes betrifft, so tritt derselbe in Form von Büscheln oder Räschen auf, deren Fäden, ähnlich etwa wie bei *Crenothrix*, von ihrem Anheftungspunkte aus nach verschiedenen Seiten divergiren. — Dieses Auftreten in Räschen scheint damit zusammenzuhängen, dass sich solche Fadengruppen aus je einem Coccen-Klumpchen entwickeln.

Dieses habe ich am schönsten in dem Zahnbelag aus einem Katzenmunde zu sehen bekommen; man sieht ein Klumpchen runder und ovaler Coccen, von denen Fäden von den verschiedensten Längen nach allen Richtungen hin ausstrahlen.

Die älteren Fäden sind wieder in Stäbchen resp. Coccen gegliedert, so dass man an dem genetischen Zusammenhange zwischen den drei Formen kaum mehr zweifeln kann.

Die Fäden desselben Räschens können bezüglich ihrer Dicke beträchtlich variiren (Fig. 1) (in einem ähnlichen Verhältniss wie z. B.

1) Zur Morphologie der Spaltpflanzen, Leipzig 1882.

bei *Crenothrix* oder *Beggiatoa*). Manche sind sehr dünn (Fig. 1 H. J. K.), andere relativ sehr dick (Fig. 1 A. B. C.) und dazwischen finden sich alle Uebergänge (Fig. 1 F. G. E. D.). An den dünneren Fäden tritt in der Regel bezüglich der Dicke kein Gegensatz von Basis und Spitze hervor, wohl aber bei den dickeren Fäden (Fig. 1 A. B. C. D. E.). Doch sieht man auch in Fig. 2 einen ziemlich dünnen Faden, der gegen die Spitze zu etwas grössere Dicke zeigt.

Bald erscheinen die Fäden grade, bald unregelmässig gekrümmt, bald sehr regelmässig spiralgig gewunden (Fig. 1 Ea) entweder im ganzen Verlaufe des Fadens, oder an der Spitze oder an der Basis. Zwei oder mehrere Spiralfäden umwinden sich bisweilen (Fig. 1 Ea).

In allen diesen Punkten erinnert die *Leptothrix gigantea* an *Beggiatoa alba* und an *Crenothrix Kühniana*.

Ferner lässt sich eine deutliche Scheidenbildung nachweisen, in manchen Rasen an allen Fäden, in anderen nur an einzelnen Fäden (Fig. 1 D).

Was sodann die Struktur der Fäden anlangt, so weisen sie (wie die Fäden von *Leptothrix buccalis*, *Beggiatoa alba*, *Crenothrix* und *Gladothrix*) Gliederung in Langstäbchen, Kurzstäbchen und Coccen auf.

Sehr deutlich, auch ohne Anwendung von Reagentien, sind diese Verhältnisse an dickeren Fäden zu beobachten (Fig. 1), namentlich am oberen und mittleren Theile; am unteren fehlen sie bisweilen scheinbar (Fig. 1 Aa). Selbst dünne junge Fäden zeigen diese Gliederung schon im lebenden Zustande sehr schön, bei den dünnsten aber werden zum Nachweisen derselben Färbungsmittel nothwendig.

Man findet unter Umständen an demselben Faden gleichzeitig alle drei Formen vertreten (Fig. 1 A. B und Fig. 2) und zwischen ihnen meistens alle Uebergänge, sowohl den von Langstäbchen zu Kurzstäbchen (Fig. 1 A. C), als auch die Mittelformen zwischen Kurzstäbchen und Coccen (Fig. 2 und 1C); schliesslich geht alles in Coccen über (Fig. 4). Bei mit Scheiden versehenen Fäden werden die Glieder, mögen sie nun Stäbchen oder Coccen sein, aus der ersteren entleert und sammeln sich in Häufchen an (Fig. 5). Da die Glieder eines und desselben Fadens meist nicht blos verschiedene Länge, sondern, wenn der Faden im Grunde sich verschmälert, auch verschiedene Dicke haben, so werden natürlich auch die aus ein und derselben Scheide entleerten Glieder meist verschiedene Dimensionen aufweisen.

Sehr charakteristisch, namentlich für dickere Fäden, ist der häufig auftretende Umstand, dass die Glieder Abweichungen von der gewöhnlichen Form zeigen.

So schwellen z. B. Stäbchen und Coccen häufig an, sich hierbei gegeneinander abrundend (Fig. 1 C. a. f). Ausserdem kommt es vor, dass Stäbchen birnförmig anschwellen (Fig. 1 Ga, B, b. d) oder sich gar, an

der Grenze gegen die Nachbarzelle hin, seitwärts schwach ausstülpfen (Fig. 1 Cc).¹⁾

An älteren Fäden lässt sich beobachten, wie die ursprünglich in einer Reihe liegenden Stäbchen sich gegeneinander etwas verschieben, so dass ihre Achse nunmehr die Achse des Fadens schneidet (Fig. 1 B. a. b. c, A. b). Wenn diese Stäbchen nun in der neuen Richtung sich verlängern, so wachsen sie an einander vorbei (Fig. 1 A. b). In Folge dieser Vorkommnisse erscheint der ursprünglich gleichmässige Faden mehr oder minder auffallend gebrochen (Fig. 1 A. B. C).

Wir haben gesehen, dass die Coccenbildung zunächst stattfinden kann durch Quertheilung. Treten solche Quertheilungen in dünnen Fäden auf, so seigen die Coccen natürlich sehr geringen Durchmesser (Fig. 2 d.). Treten sie in dickeren Fäden auf, so ist der Durchmesser natürlich bedeutend grösser (Fig. 1 C. f. c, Fig. 1 A. c). In Fäden von mittlerem Durchmesser erscheinen auch die Coccen von entsprechender Grösse.

Aus den grösseren Coccenformen können nun aber durch weitergehende Theilung gleichfalls kleinere Coccen erzeugt werden. Am besten liess sich dies bei der an Schweineezähnen mitunter vorkommenden Form der *Leptothrix gigantea* beobachten (Fig. 8). Dort erfolgt in den grossen Coccen zunächst noch eine Quertheilung, so dass dieselben in zwei Scheiben getheilt werden (Fig. 8a). Sodann aber tritt in jeder Scheide eine Längstheilung auf. Die ursprüngliche grosse Cocce wird durch solche Theilungen nach zwei Richtungen des Raumes in vier kleinere zerlegt (Fig. 8). Diese Bildung kleinerer Coccen lässt sich oft auf ganze Strecken des Fadens hin verfolgen (Fig. 8). Anfangs eckig, runden sich diese Coccen gegen einander ab und verschieben sich später, so dass die ursprüngliche Lagerungsweise verwischt wird. Gewöhnlich lassen sich die Theilungen nach zwei Richtungen des Raumes erst durch Färbungsmittel nachweisen.

Was endlich die Schraubenformen anlangt, so treten sie sowohl an den feineren als an den dickeren Fäden auf, und zwar theils in Spirillenform (Fig. 9sp.), theils in Vibrioform (Fig. 9V), theils in Spirochaetenform. Uebergänge von *Spirillum* zu *Vibrio*, oder von *Vibrio* zu *Spirochaete* lassen sich bisweilen an demselben Faden nachweisen (Fig. 10, 11).

Gewöhnlich zeigen die Schraubenformen keine Spur von Gliederung, namentlich dann nicht, wenn sie dünn erscheinen. Man muss daher zu Färbungsmitteln seine Zuflucht nehmen, mit Hülfe deren sich die Gliederung in längere und kürzere Stücke (Stäbchen und Coccen) leicht nachweisen lässt.

1) Diese Zustände stellen keineswegs Involutionsformen dar, da ihr Inhalt sich stets ganz normal verhält, und auch die Membran sich nicht verdickt.

In Fig. 10 und 11 sind vibrio- (V) und spirillumartige Formen (Sp) die sich hier übrigens schon mehr der *Spirochaete* nähern, mit ihrer Gliederung dargestellt.

Anmerkung. Nach meinen Beobachtungen liegt die Vermuthung nahe, dass die feinen Schrauben im Zahnbelag des Menschen, die man bisher als *Spirochaete dentium* bezeichnete (Fig. 17) durch Fragmentirung längerer Fäden entstehen können. Diese Fäden sind bald in ihrer ganzen Ausdehnung, bald nur auf kürzere oder längere Strecken spiralig, oft sehr regelmässig, oft unregelmässig. Sie knicken unter dem Auge des Beobachters ein (Fig. 13) und zerfallen dann in die durch die Knickstellen begrenzten Stücke (Fig. 17). Nur selten findet man die Mutterfäden in grösserer Menge beisammen.

Bisher glaubte man, dass die *Spirochaete dentium* ein einzelliges Gebilde sei; mir ist es auch, obgleich ich mir die grösste Mühe gegeben habe, nicht gelungen, eine regelmässige Gliederung in Stäbchen, resp. Coccen, wie sie bei den Fäden vorkommt (Fig. 3. 4 etc.) bei der *Spirochaete dentium* nachzuweisen. Ich habe aber, durch Anwendung der von W. Zopf¹⁾ für die Sumpf-*Spirochaete* angegebenen Methode eine Theilung in Glieder von ungleicher Länge sicher nachweisen können (Fig. 20). Die Stücke, die hierdurch entstehen, stimmen in Grösse und Form mit dem im Mundschleime vorkommenden sogenannten „Dental bacterium“ genau überein. Zum Nachweis dieser Gliederung ist die stärkste Oelimmersion mit Abbe'scher Beleuchtung erforderlich. Das Präparat darf dabei nicht sehr intensiv gefärbt sein.

Es ist doch sehr wahrscheinlich, dass man, mit noch besseren Instrumenten, und besonders mit besser geeigneten Färbemethoden, den Zusammenhang zwischen der *Spirochaete dentium* und anderen im Munde vorkommenden Spaltpilzformen mit voller Sicherheit feststellen könnte.

Diese Untersuchungen habe ich unter Leitung des Herrn Dr. Zopf ausgeführt und verfehle ich nicht Herrn Dr. Zopf sowie Herrn Prof. Möller meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. *Leptothrix gigantea* vom Zahnbelag des Hundes.

Fig. 1. 540/1. Lebendes Räschen des Pilzes aus Fäden von verschiedener Dicke und Ausbildung bestehend.

A. Faden mit deutlichem Gegensatz von Basis und Spitze, am Grunde (a) ver-

1) Zur Morphologie der Spaltpflanzen, Leipzig 1882.

schmälert und ungegliedert, nach dem Ende zu dicker und sehr deutliche Gliederung in längere und kürzere Stäbchen, bei c auch in Coccen, zeigend.

In der Region b. c. erscheint der Faden unregelmässig, die einzelnen Zellen dicht unterhalb der Querwand beginnen an einander vorbei zu wachsen.

B. Aehnlicher Faden, überall die Gliederung in längere und kürzere Stäbchen zeigend; im oberen Theil, namentlich bei a, b, c. wird der Verlauf des Fadens unregelmässig, eine Folge des Umstandes, dass sich einzelne Zellen verschoben haben und in der neuen Richtung weiter zu wachsen in Begriff sind.

C. Aehnlicher Faden, überall deutlich gegliedert in längere (a, b) und kürzere (g), Stäbchen und Coccen (f). An verschiedenen Stellen haben sich zwei benachbarte Zellen gegeneinander abgerundet e, c, g; bei g' wachsen 2 Fadentheile aneinander vorbei.

D. Deutlich bescheideter Faden, der sich von der Basis nach der Spitze zu erweitert. Im unteren Theile zeigt sich die Scheide noch mit Langstäbchen angefüllt, im oberen ist sie bereits entleert

E. Zwei Fäden, welche am Grunde (a) scheinbar ungegliedert und spiralig um einander gewunden sind, an der Spitze (b) deutlich gegliedert erscheinen und allmählig an Dicke zunehmen.

F., G. Dünne, aber trotzdem deutlich in Stäbchen gegliederte Fäden.

H., I., K. noch dünnere Fäden, scheinbar ungegliedert.

Fig. 2. (Homog. Imm. Zeiss $\frac{1}{18}$ ocul. 2). Mit Methylviolet kräftig gefärbter, ziemlich dünner Faden des Pilzes, an der Basis (a) scheinbar ungegliedert, bei (b) deutlich in längere, bei (c) in kürzere Stäbchen gegliedert, bei (d) deutliche Coccenbildung zeigend.

Fig. 3. (Hom. Imm. Ocul. 2). In ähnlicher Weise behandelter, ziemlich dünner Faden; bei (a) in längere, bei (b) in kürzere Stäbchen gegliedert.

Fig. 4. (Hom. Imm. $\frac{1}{18}$, Ocul. 2). Aehnlicher Faden, bereits in seiner ganzen Ausdehnung in Coccen gegliedert.

Fig. 5 540/1. Ein Häufchen von längeren Stäbchen, durch Entleerung eines grösseren bescheideten Fadens entstanden.

Fig. 6—8. *Leptothrix gigantea* vom Schwein.

Fig. 6. Lebendes Räschen aus dünneren und dickeren, theils grade, theils vibrionenartig gekrümmten Fäden bestehend.

Fig. 7. Gefärbter, in längere und kürzere Stäbchen gegliederter Faden.

Fig. 8. Breite Fadenstücke, deren Glieder durch weit gehende Quer- und Längstheilungen in sehr kleine Coccen zerfallen sind.

Fig. 9—12. *Leptothrix gigantea* vom Schaf.

Fig. 9 Lebendes Räschen mit geraden und spiraligen (Sp.) und Vibrioartigen (V) Fäden.

Fig. 10 Spiralfaden mit Uebergang von der Sprillum-Form (Sp.) zur Vibrioform (V.). Mit schwacher Fuchsinlösung behandelt, deutliche Gliederung zeigend.

Fig. 11 Ein Faden der den Uebergang von Vibrio (V.) zu Spirillum (Sp.) gleichfalls deutlich erkennen lässt. In schwacher Fuchsinlösung. Gliederung deutlich. Die Pfeile bezeichnen Einknickungsstellen.

Fig. 12. Spiralfaden, dessen Hälften sich flechtenartig um einander geschlungen haben.

Fig. 13—16. 540/1. Theils spirochäten —, theils vibrioartig gekrümmte, sehr lange lebende Fäden, aus dem Zahnschleim des Menschen, aus denen durch Fragmentirung, die im Zahnschleim so häufigen kurzen spirochäten — und vibrioartigen Schrauben (Fig. 17) vermuthlich hervorgehen. In Fig. 13 bezeichnen a, b, c die Abknickungsstellen.

- Fig. 17. (Hom. Imm. $\frac{1}{18}$. Zeiss. Ocul. 2). *Spirochaete dentium*, vermuthlich Fragmente längerer Schraubenfäden, aus dem Zahnbelag des Menschen, mit Fuchsin gefärbt.
- Fig. 18, 19. (Hom. Imm. $\frac{1}{18}$ Zeiss. Ocul. 2). Schraubenstücke aus dem Zahnbelag des Menschen mit Fuchsin gefärbt, die Gliederung (bei Fig. 18 in Kurzstäbchen, bei Fig. 19 in Coccen) zeigend.
- Fig. 20. ($\frac{1}{18}$ Ocul. 4). *Spirochaete dentium*, eine Gliederung in Fragmente von verschiedener Länge zeigend.

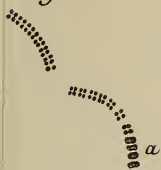
31. G. Krabbe: Zur Frage nach der Funktion der Wurzelspitze.

Eingegangen am 24 Mai 1883.

In seinem letzten Werke hat Darwin, sich anlehnend an die von Ciesielski¹⁾ im Jahre 1871 constatirte Thatsache, dass ihrer Spitze beraubte Wurzeln nicht mehr auf die Schwerkraft reagiren, die Behauptung ausgesprochen, die Wurzelspitze empfangen von der Schwerkraft einen Reiz und leite denselben nach rückwärts auf entferntere Gewebepartien, wo die Wirkung des Reizes in einer geotropischen Krümmung der Wurzel zum Ausdruck gelange. Diese auf Grund von Ciesielski's und eigenen umfangreichen Beobachtungen ausgesprochene Ansicht Darwin's hat eine Anzahl von Arbeiten veranlasst, die sich mit demselben Gegenstande beschäftigen. Trotzdem aber wird kaum Jemand, der sich nicht auf eigene Untersuchungen stützen kann, im Stande sein, sich ein Urtheil über die von Darwin behauptete Funktion der Wurzelspitze zu bilden. Gruppirt man die Stimmen, so kann man jedem, der sich für Darwin ausgesprochen hat, einen Gegner gegenüber stellen. Und was das Eigenthümliche bei der Sache ist, es bestehen nicht bloß in Bezug auf Erklärung und Deutung der Beobachtungen Differenzen, man ist auch in Betreff des rein Thatsächlichen keineswegs einig. Dies Letztere ist um so mehr zu verwundern, da die Versuche, die in dieser Angelegenheit erforderlich sind, gerade nicht zu den schwierigsten der experimentellen Pflanzenphysiologie gehören. Die nach Darwin erschienenen Arbeiten haben somit die Frage nach der Funktion der Wurzelspitze, anstatt sie zu lösen oder präciser zu fassen, nur noch verwickelter gemacht.

1) Untersuchungen über die Abwärtskrümmung der Wurzel in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen, Bd. I. Heft II. S. 1 ff.

Fig. 8.



6.

Fig. 9.

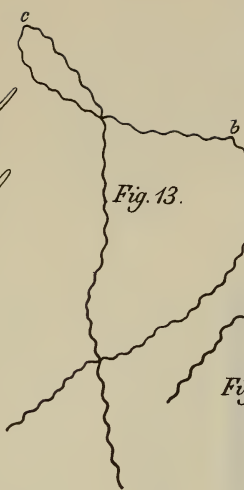
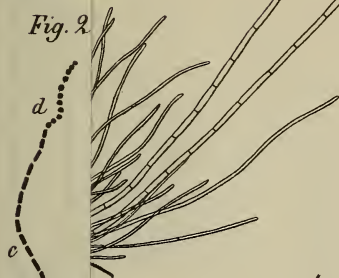


Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Fig. 18.

Fig. 19.



Fig. 11.

Fig. 9.

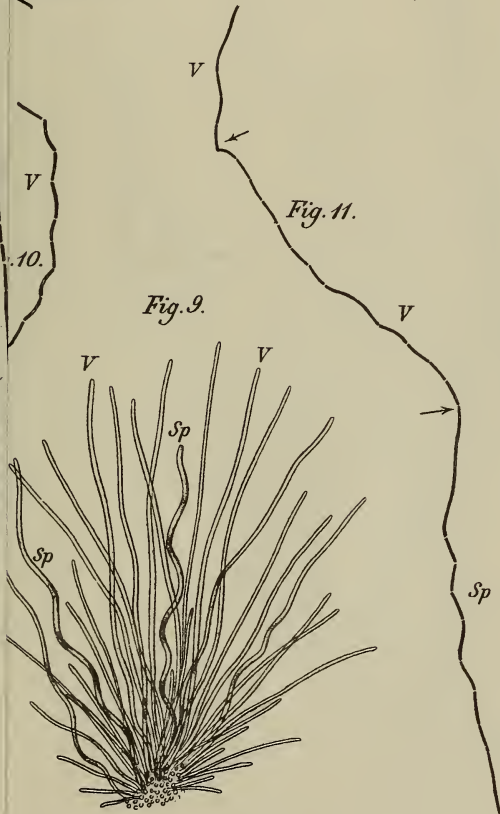
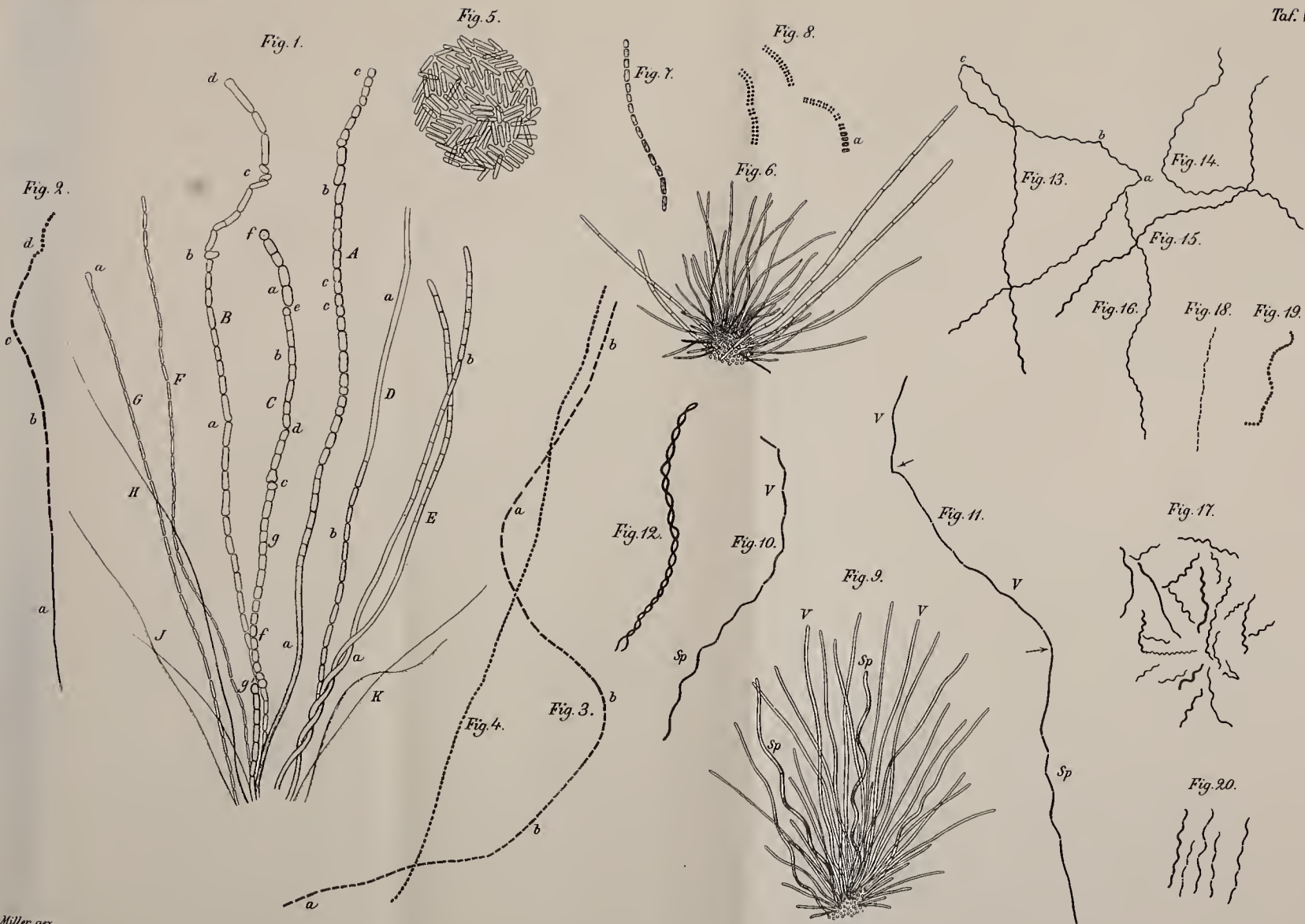


Fig. 17.



Fig. 20.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Miller W.

Artikel/Article: [Ueber einen Zahn-Spaltpilz, Leptothrix gigantea. 221-226](#)