Beitrag zur Kenntniss der Nostocaceen, insbesondere der Rivularien. Von A. de Bary.

Hierzu Tafel VII.

Die Gruppe der Nostocaceen in dem von Nägeli und L. Fischer angewendeten weitesten Sinne des Wortes [1]) gehört unstreitig zu denjenigen Abtheilungen des Pflanzenreiches, deren Lebens- und besonders Fortpflanzungsgeschichte am mangelhaftesten bekannt sind. Von der Structur und dem Wachsthum der ausgebildeten Pflanze haben wir ziemlich genaue Kenntniss. Eine kurze Recapitulirung der Hauptpunkte derselben wird als Einleitung zu den unten folgenden Mittheilungen hier am Platze sein.

Der Thallus der Nostocaceen besteht aus einer fadenförmigen Reihe von Zellen, deren dichter, homogener oder körniger Inhalt durch Phycochrom gleichmässig gefärbt ist. Die Fäden sind frei, oder meistens in gallertartige Scheiden von verschiedener Festigkeit eingeschlossen, oft durch reichlich ausgeschiedene Gallerte zu grösseren Stöcken oder Colonien vereinigt; der einzelne Faden einfach, oder mit ächter oder scheinbarer [2]) Verzweigung versehen. Die Fäden wachsen in die Länge indem ihre Zellen, sei es in der ganzen Continuität des Fadens, sei es ausschliesslich oder vorzugsweise an einzelnen Punkten, sich wiederholt durch parallele Querwände theilen. Theilungen in anderer als stets zur Längsachse des Fadens rechtwinkliger Richtung kommen nur bei wenigen Gattungen, besonders bei *Sirosiphon* Kg. vor; hier bestehen dann die Fäden nicht aus einer, sondern aus mehreren Zellreihen.

Bei manchen Gattungen, besonders bei *Oscillaria* und verwandten, sind alle Zellen eines Fadens einander gleich. Bei der Mehrzahl kommen dagegen ausser den phycochromhaltigen und meistens theilungsfähigen Zellen, die mit dem gemeinsamen Namen Gliederzellen bezeichnet werden sollen, einzelne Zellen vor, welche, einmal ausgebildet, keine Weiterentwickelung, insonderheit keine Theilung mehr zeigen. Ihre Form ist meist rundlich, ihr Volumen oft grösser als das der Gliederzellen; sie fallen besonders dadurch leicht in die Augen, dass sie einen

1) Nägeli, Einzell. Alg. p. 4. L. Fischer, Beiträge zur Kenntniss der Nostocaceen. Bern 1853. Als Nostocaceen sind zusammengefasst die Oscillarieen, Leptotricheen, Nostoceen, Scytonemeen, Lyngbyeen, Mastichotricheen, Rivularieen Kützing, Spec. Algar.

2) L. Fischer l. c. p. 9.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0555-4

farblosen wasserhellen Inhalt und eine derbere Membran als die Gliederzellen besitzen, welche Membran oft gelblich gefärbt und da wo sie mit einer Gliederzelle in Berührung steht, mit einer kleinen, in Form eines Knöpfchens nach innen vorspringenden Verdickung versehen ist. Die beschriebenen Zellen stehen einzeln entweder zwischen je zwei Gliederzellen, oder an den Enden der Fäden. Nach ihrer Theilungsunfähigkeit hat man sie als Dauerzellen, und insofern sie die zwischen ihnen liegenden Gliederreihen als selbstständige Stücke von einander abgrenzen, als Grenzzellen bezeichnet; Benennungen, welche jedenfalls treffender sein dürften als der nur die Verschiedenheit von den Gliederzellen andeutende, von Allman und Thuret gebrauchte Name Heterocysten, zumal sie sich ebensowenig wie dieser letztere Name auf die Functionen beziehen, welche nicht durch die Beobachtung constatirt sind [1]).

Von den meisten Nostocaceen kennt man keine Fortpflanzungsorgane oder besonders organisirte Uebergangsglieder, welche in die Generationsreihen der Glieder- und Grenzzellen eingeschaltet wären. Die einzig sicher constatirte Vermehrung besteht darin, dass sich die Fäden an beliebigen oder durch Grenzzellen bezeichneten Stellen in einzelne Stücke trennen und jedes von diesen das Längenwachsthum des primären Fadens in der bisherigen Weise fortsetzt. Einige Beobachter, insbesondere Itzigsohn und neuerdings Hantzsch haben zwar solche Uebergangsglieder oder Fortpflanzungsorgane für eine Reihe von Nostocaceen zu finden geglaubt, indem sie in den Entwickelungskreis derselben gewisse Chroococcaceen *(Chroococcus, Gloeocapsa)* hereingezogen [2]). Aus *Chroococcus* sollen sich junge Nostoc-Stöcke, aus *Gloeocapsa Sirosiphon* entwickeln u. s. w. Bei der Aehnlichkeit, welche zwischen den einzelnen Zellen der Chroococcaceen und Nostocaceen unzweifelhaft besteht, hat diese Ansicht von vorn herein einige Wahrscheinlichkeit für sich, denn der einzige durchgreifende Unterschied zwischen beiden Abtheilungen liegt lediglich darin, dass die Zellen der Chroococcaceen nicht zu Fäden vereinigt sind, und sich häufig nach anderen Theilungsgesetzen als die der Nostocaceen vermehren. Gerade aus dieser

1) S. A. Braun, Verjüngung, p. 166–58. L. Fischer l. c. Thuret an dem unten zu citirenden Orte.

2) Itzigsohn. Botan. Zeitung 1853. 1854. Hedwigia I, p. 18, 121, 128 Verhandl der Leopold. Acad. Vol. 25 pars 1. Hantzch, in Rabenhorst, Algen Europa's, Decas 33 und 34 (1862). S. auch Bot. Ztg. 1858, Beilage.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0556-0

Aehnlichkeit entspringen aber, insoferne dieselbe gar leicht die Quelle von Täuschungen und Verwechselungen werden kann, grosse Bedenken gegen die erwähnte Ansicht. Jedenfalls müsste diese, um als erwiesen betrachtet zu werden, sich auf eine genaue Untersuchung aller einzelnen Vorgänge gründen, durch welche die für sich immer scharf charakterisirten Chroococcaceen sich in Nostocaceenformen umwandeln und umgekehrt. Dieser Anforderung wird aber durch die vorliegenden Mittheilungen keineswegs genügt. Denn dieselben beschränken sich darauf, eine Anzahl gesellig bei einander vorkommender fertiger Formen nach ihrer Aehnlichkeit zu einer Entwickelungsreihe zusammenzustellen; und zwar scheint diese Reihe über Entstehung von Nostocaceen aus Chroococcaceen einigen Aufschluss zu geben, während sie die Entstehung letzterer aus jenen ganz im Unklaren lässt. Und endlich stehen die Angaben der erwähnten Autoren mit positiven Thatsachen in ungelöstem Widerspruch, indem sie eine durchaus andere Entstehungsweise junger Nostoc-Individuen behaupten, als die, welche durch Thuret's unten zu erwähnende Untersuchungen bestimmt nachgewiesen ist und in sehr zahlreichen Fällen leicht beobachtet werden kann. Diesen Bedenken gegenüber liegt in den erwähnten Angaben zwar eine Anregung zu fernerer Untersuchung, aber bis jetzt keine Bereicherung unserer positiven Kenntnisse über die Fortpflanzung der Nostocaceen.

Die wenigen Gattungen, über deren Reproduction wir mehr oder weniger vollständige Kenntniss haben sind *Nostoc*, *Anabaena Bory* und die verwandten, wie Thuret mit Recht urgirt meist damit zu vereinigenden neueren Genera (*Anabaena*, *Cylindrospermum*, *Spermosira*, vielleicht auch *Nodularia* Kützing Spec. Algar. u. a. m.), endlich *Rivularia* [1]). Bei der erstgenannten Gattung kennt man keine von den Gliederzellen wesentlich verschiedenen Fortpflanzungsorgane, bei den anderen sind solche vorhanden und ihre Function theils sicher bekannt, theils wenigstens begründete Vermuthungen darüber möglich.

---

1) Ich sehe hier ab von der noch in vieler Beziehung unklaren Fortpflanzungsgeschichte der *Leptothrix ochracea*, welche Mettenheimer (Abhandl. Senkenberg-Ges. Frankfurt a. M. II. 139. Vgl. Bot. Ztg. 1858. Beilage p. 67) geliefert hat. — Ch. Musset's Nouvelles recherches anatomiques et physiologiques sur les Oscillaires, Toulouse 1862, habe ich bis jetzt nicht erhalten können. Nach dem kurzen Referat, welches das Bulletin de la soc. bot. de France (Tome IX. p. 475) bringt, ist es mir zweifelhaft, in wieweit diese Arbeit hierher gehörige neue Thatsachen enthält.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0557-5

Die Kenntniss der eigenthümlichen Fortpflanzung von *Nostoc* verdanken wir Thuret's schönen Untersuchungen [1]). *Nostoc* ist bekanntlich charakterisirt durch rosenkranzförmige, aus phycochromhaltigen (blaugrünen) Gliederzellen und zahlreichen interstitiellen Grenzzellen gebildete Fäden, welche vielfach durch einander gewunden und in grosser Anzahl durch ziemlich feste Gallerte zu bestimmt geformten Körpern oder Stöcken vereinigt sind. Die Bildung junger Stöcke geht auf folgende Weise vor sich. Die Gallerte des alten Stockes wird erweicht, die zwischen den Grenzzellen gelegenen Fadenstücke lösen sich von letzteren los, treten langsam aus der Gallerte hervor und strecken sich gerade, während die Grenzzellen in der Gallerte liegen bleiben.

Die rundlichen Gliederzellen der frei gewordenen Fadenstücke dehnen sich nun in die Quere, so dass sie Scheibenform erhalten und theilen sich dann zunächst ein- bis zweimal in einer der Längsachse des Fadenstücks parallelen, die bisherigen Theilungsebenen des letzteren also rechtwinklig schneidenden Richtung. Das Fadenstück wird somit in eine Anzahl von kurzen Querreihen blaugrüner Zellen verwandelt, welche sofort die rundliche Gestalt der gewöhnlichen Gliederzellen annehmen. Dieselben fahren fort, sich in der Richtung zu theilen, welcher die Querreihen ihre Enstehung verdanken. In dem Maasse als hierdurch ihre Gliederzahl vermehrt wird, krümmen sie sich, legen sich dabei mit ihren Endzellen an die beiden nächstbenachbarten Reihen an, und vereinigen sich somit sämmtlich zu einem einzigen gewundenen Nostocfaden. Einzelne, anscheinend ordnungslos gestellte Zellen dieses Fadens nehmen alsbald die Beschaffenheit der Grenzzellen an. Während der beschriebenen Prozesse entwickelt sich um die Fäden eine neue Gallerthülle, deren Entstehungsgeschichte durch Thuret's Abbildungen anschaulich dargestellt ist. Sobald der gewundene Faden aus der Vereinigung der Querreihen gebildet ist, erhält die Gallerthülle die Gestalt eines rundlichen oder länglichen Körpers, in dessen Mitte der Faden liegt. Durch fortdauerndes Längenwachsthum des einen, aus den Querreichen entstandenen Fadens und gleichzeitiges stetiges Wachsthum der Gallerthülle wächst der mikroskopisch kleine Körper allmählich zu dem zollgrossen Nostocstocke heran. Bei geeignetem Material lassen sich leicht alle Uebergangsstufen finden.

1) Gust. Thuret. Note sur la réprod. du *Nostoc verrucosum*. Ann. sc. nat. 3e Série Tom. 2. p. 319 und: Observ. sur la réprod. de quelques Nostochiacées. Mém. soc. hist. nat. Cherbourg Tom. V, 1—3 (1857).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0558-1

Thuret hat seine Beobachtungen an *Nost. Mougeotii* Bréb. und *N. vesicarium* DC. angestellt, Montagne hat sie bei einer Form, welche er *N. Boussingaultii* nennt bestätigt; ich habe für *N. commune* genau die nämlichen Resultate erhalten, zu einer Zeit wo erst die älteren Uotersuchungen Thuret's vom Jahre 1844 bekannt waren [1]).

Bemerkenswerth ist, dass die aus der Gallerte hervortretenden alten Fadenstücke bevor die Quertheilung eintritt, in Wasser oscillarienartige Bewegungen zeigen, vermöge deren ohne Zweifel ihre Auswanderung aus der Gallerte geschieht. Schon Vaucher hat dieselbe bei *N. verucosum* beobachtet, Thuret hat sie für oben genannte Arten genauer studirt. Ich habe sie bei *N. commune* zu untersuchen versäumt, dagegen bei *N. inundatum* Kg. vor längerer Zeit einen jedenfalls hierher gehörigen Zustand beobachtet. Erwachsene Exemplare dieser Art waren im August, bei warmem Wetter, in eine grosse tiefe Schüssel voll Wasser gelegt worden und hier zu Boden gesunken. Nach einigen Tagen lag die Gallerte aufgelockert auf dem Grund des Gefässes, sie enthielt nur noch wenige phycochromhaltige Fadenstücke, dagegen eine Unzahl vereinzelt liegender Grenzzellen. Auf der Oberfläche des Wassers schwamm eine blaugrüne zusammenhängende Haut, bestehend aus den von den Grenzzellen losgelösten geradegestreckten Fadenstücken, welche unter dem Mikroskop eine lebhafte oscillarienähnliche Bewegung zeigten. Die Form dieser Bewegung wurde nicht ganz genau untersucht, auch die Weiterentwickelung nicht beobachtet.

Von den oben bezeichneten mit *Anabaena* zu vereinigenden Formen ist die Fortpflanzung bei *Cylindrospermum* durch Thuret's schöne Untersuchungen genau bekannt. Die übrigen oben genannten Gattungen oder Subgenera schliessen sich jedenfalls an *Cylindrospermum* so nahe an, dass sie hier wenigstens keiner besonderen Erwähnung bedürfen, zumal da über ihre Reproductionsprocesse noch keine directen Beobachtungen vorliegen. Die Fäden von *Cylindrospermum* bestehen bekanntlich aus einer Reihe kurz cylindrischer, an den Kanten gerundeter, blaugrüner Gliederzellen. Die Enden des Fadens werden von je einer rundlichen Grenzzelle gebildet. Diejenigen Gliederzellen, welche an letztere unmittelbar anstossen, werden zu Sporen.

Sie wachsen zu einem die übrigen Gliederzellen mehr-

1) S. bot. Ztg. 1858, Beilage, p. 66 und 69.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0559-9

mals übertreffenden Volumen an, erhalten länglich-cylindrische Gestalt, dunkel körnigen durch Phycochrom blaugrün gefärbten Inhalt und eine dicke, braune oder gelbbraune Membran. In diesem Zustande verbleiben sie, während alle übrigen Glieder des Fadens zuletzt absterben und sich zersetzen. Nach einem Ruhezustand, welcher Jahre lang dauern kann, entwickelt sich aus der Spore ein neuer Anabaina-Faden. Der Inhaltskörper, von einer zarten Membran umgeben, streckt sich in die Länge, durchbricht die derbe Sporenhaut an einem Ende, und theilt sich dann durch Querwände in mehrere Tochterzellen, aus deren wiederholter Zweitheilung eine dem Mutterfaden gleichgebaute, aus der Sporenhaut bald herausschlüpfende Zellreihe hervorgeht.

Ich habe in Obigem die über die Fortpflanzung der Nostocaceen bis jetzt bekannten Thatsachen kurz zusammengestellt, um daran die Mittheilung einiger Beobachtungen zu knüpfen, welche ich über die Keimung und Entwickelung der Rivularien gemacht habe. Einige in meiner Beobachtung gebliebene Lücken zu ergänzen, muss ich Anderen überlassen, da mir das hierzu erforderliche Material gegenwärtig nicht zu Gebote steht. Bevor ich auf den Gegenstand selbst eingehe, bemerke ich, dass ich den Gattungsnamen *Rivularia* im Sinne Kützing's gebrauche, d. h. nur für die mit den sogenannten Manubria versehenen Formen; und dass ich es hier dahingestellt sein lasse, ob verwandte, der Manubria entbehrende Formen, wie *Physactis* Kg. und andere, nur sterile Zustände der Rivularien darstellen, oder aber durch einen wesentlich verschiedenen Entwickelungsprozess von ihnen ausgezeichnet sind.

Die Species, welche ich vorzugsweise untersucht und auf der beigegebenen Tafel abgebildet habe, habe ich, so gut es ging, als *Riv. angulosa* Roth bestimmt; sie ist unter diesem Namen in Rabenhorst's Algen Mitteleuropa's, Nr. 931 ausgegeben. Sie bildet grünlich braune weiche Gallertstöcke, welche in stehenden Gewässern, theils frei schwimmend, theils angewachsen vorkommen; im ersteren Falle sind sie mehr oder minder regelmässig kugelig, im anderen Falle meist etwa halbkugelig. Die kleinsten sind kaum $^1/_2$ Millim. gross, die grössten erreichen die Grösse einer Nuss. Im Innern der Stöcke finden sich, wie für die Rivularien im Allgemeinen bekannt ist, zahlreiche Fäden in radialer Anordnung, mit dem einen Ende der Mitte, mit dem anderen der Peripherie der Kugel zugekehrt. Sie bilden bei vorliegender Species mehrere sehr unregelmässige und nicht scharf getrennte

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0560-0

Schichten, indem die einen mehr, die anderen weniger dem Kugelcentrum genähert sind, und stehen innerhalb der Gallerte ziemlich locker, d. h. mit breiten seitlichen Abständen von einander.

Der einzelne Faden hat die für sämmtliche Rivularien bekannte Reitpeitschenform (Vergl. fig. 14, 15, 16). Er ist unverzweigt, sein peripherisches Ende haarförmig zugespitzt, das centrale verbreitert und durch eine kuglige oder breit ellipsoidische Grenzzelle, welche in Folgendem **Basilarzelle** genannt werden soll, abgeschlossen. Letztere hat derbe, farblose oder gelbliche Membran, ganz wasserhellen oder einige Körnchen führenden farblosen Inhalt, und an ihrem Berührungspuncte mit der nächsten Gliederzelle meistens das oben erwähnte nach innen vorspringende Knöpfchen. An die Basilarzelle reiht sich bei sterilen oder jugendlichen Fäden zunächst eine Anzahl abgerundet cylindrischer mit körnigem, blaugrünem Inhalt versehener Gliederzellen an. Sie werden etwa doppelt so lang als breit und theilen sich dann durch Querwände; dasselbe wiederholt sich fort und fort in den Tochterzellen.

Gegen die Spitze des Fadens hin werden die Zellen allmählich schmäler und länger, und je mehr diess der Fall ist, desto seltener findet man Theilungen in ihnen. Die des haarförmigen Fadenendes endlich sind vier- bis sechsmal länger als breit, beinahe oder ganz wasserhell, und theilen sich nicht mehr. Das Wachsthum des Fadens durch Vermehrung seiner Gliederzellen findet sonach in seinem unteren Theile statt, ein ausgesprochenes Spitzenwachsthum, von welchem **Fischer** redet, ist nicht vorhanden, vielmehr gerade das Gegentheil davon.

Bei der Fruchtbildung, welche in der Regel bei den meisten Fäden in einem Stocke nahezu gleichzeitig eintritt, wird die unterste, unmittelbar an die Basilarzelle stossende Gliederzelle zur **Spore**. Sie wird dicker als die dicksten Zellen der sterilen Fäden und streckt sich zu einer Länge, welche ihren Querdurchmesser meist 10—12—14mal, und selbst noch mehr übertrifft. Sie behält dabei cylindrische Form uud abgerundete Enden. Nach ihrer Gestalt und Grösse hat man sie im ausgebildeten Zustande recht anschaulich als den Stiel oder Handgriff (Manubrium) des peitschenförmigen Fadens bezeichnet. Der Inhalt der Sporenzelle wird vom Beginn ihrer Vergrösserung an durch Ansammlung zahlreicher Körnchen dunkel und undurchsichtig; er behält jedoch die Phycochromfärbung bei, mit der Reife ist er braungrün oder blaugrün. Er wird umgeben von einer farblosen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0561-6

Membran, welche zur Zeit der Sporenreife derb, doppelt contourirt, jedoch ungeschichtet ist.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Notizen.

Ueber die botanischen Gärten bringt Regels Gartenflora (S. 336) folgende Notizen. Die Gärten in Triest und Venedig sind aufgehoben. Ersterer ist der Gartenbau-Gesellschaft zu einem Versuchsgarten überlassen worden und letzteren hat der Obergärtner Ruchinger in Pacht übernommen, und in einen Handelsgarten ungewandelt. Der frühere Direktor des botanischen Gartens in Triest, Bottacin, ist jetzt Präsident der Gartenbaugesellschaft. — Der zur Universität in Padua gehörige Landwirthschaftliche Garten steht unter Leitung des Prof. Dr. Anton Keller. Obgleich dieser Garten jährlich nur über 100 fl. zu verfügen hat, ist er doch reichlich und in instruktiver Weise mit Allem, was sich anf Gemüse-, Obst-, Wein- und Ackerbau bezieht, ausgerüstet. — Professor Gasparini hat Pavia wieder verlassen und die Leitung des botanischen Gartens in Neapel übernommen. An seine Stelle ist Garevaglio zum Direktor des botanischen Gartens in Pavia ernannt worden.

Nach Professor Heer zählt die Flora des Engadin 80 arctische Arten, von denen einige, wie z. B. *Silene acaulis* in der ganzen Schweiz, andere, wie z. B. *Leiothikon arcticum*, nur in der Umgegend des Bernina vorkommen.

Anzeige.

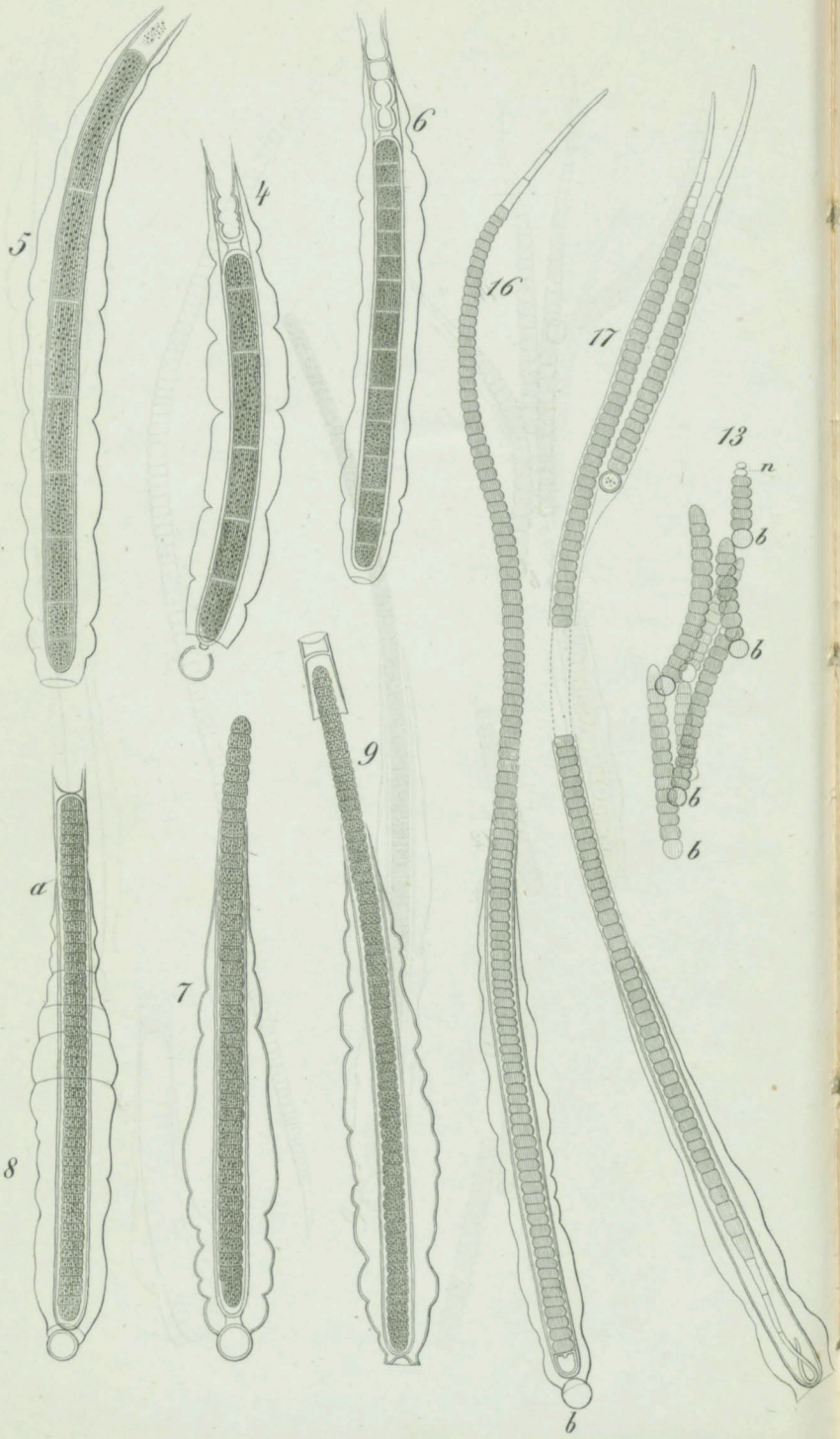
Soeben erschien und steht gratis zu Diensten:

Antiq. Catalog CCIX. Botanik cc. 1500 Bände.

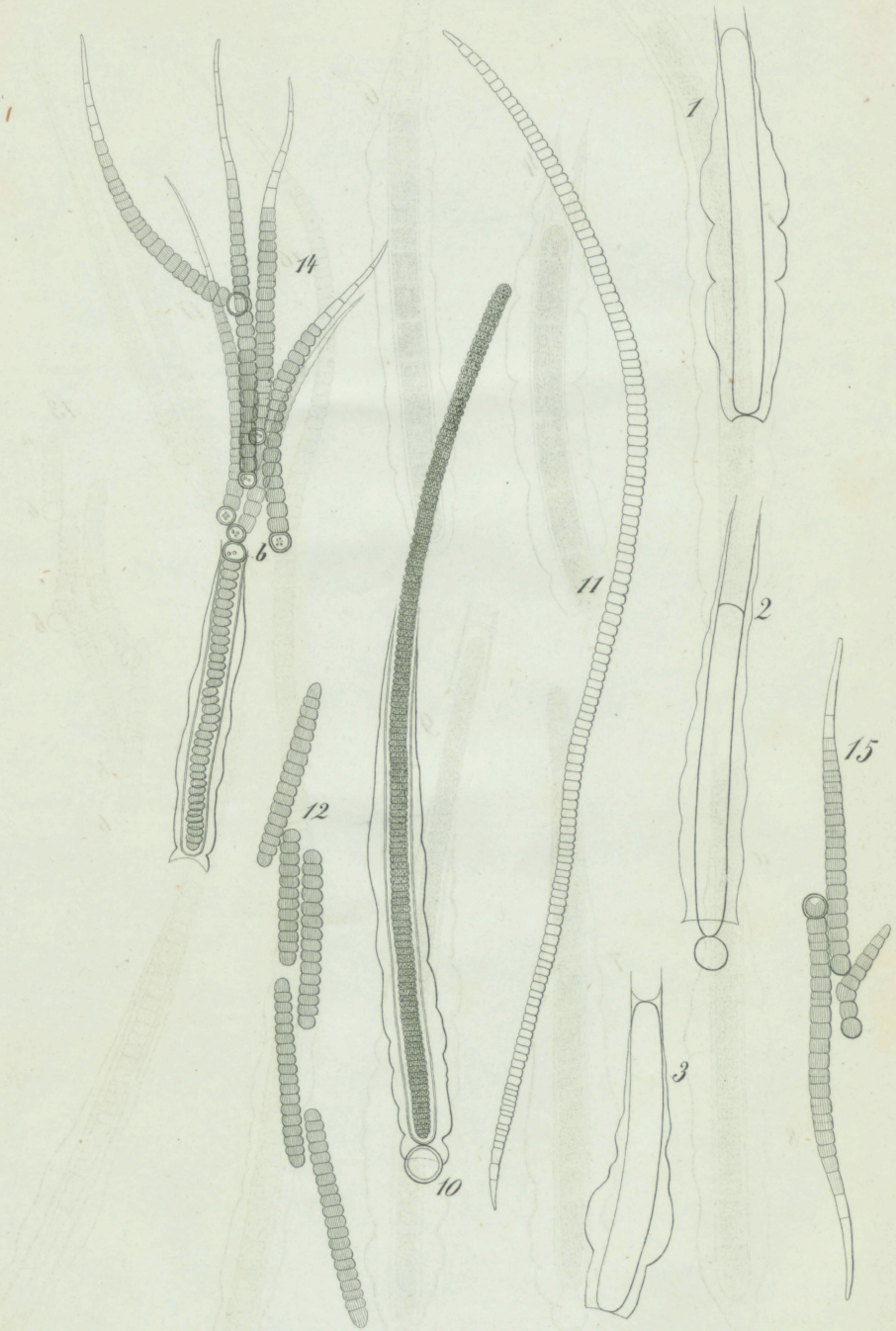
Schmidt's Antiquariat. Halle a. S.

Redacteur: Dr. Herrich-Schäffer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (Chr Krug's Wittwe) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0562-2



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0623-0


1
14
b
11
12
10
2
15
3

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Bary Anton Heinrich de

Artikel/Article: Beitrag zur Kenntniss der Nostocaceen, insbesondere der Rivularien 553-560