

v. 45

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigirt von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. deutschen Universität in Prag.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

XLV. Jahrgang, N^o. 1.

Wien, Jänner 1895.

Ueber die Gattung *Spirotaenia* Bréb.

Bau der Chlorophoren. — Beschreibung einer neuen Species. — Systematisch-kritische Bemerkungen.

Von Dr. J. Lütke Müller (Wien).

(Mit 2 Tafeln.)

Vor 2 Jahren besprach ich in einem kleinen Vortrage ¹⁾ den Bau der Chlorophoren der *Spirotaenia obscura* Ralfs: die ausführliche Publication verzögerte sich, weil ich meine Beobachtungen ergänzen und auf andere Species ausdehnen wollte. Dadurch ist die vorliegende Arbeit über den ursprünglichen Rahmen hinausgewachsen und zu einer Kritik der ganzen Gattung geworden, obwohl ich selbst nur eine beschränkte Anzahl von Arten lebend studiren konnte. Hoffentlich werden sich andere Beobachter finden, welche das Fehlende ergänzen, das Fehlerhafte richtigstellen.

Die Chlorophoren in der Gattung *Spirotaenia* werden allgemein als parietale, spiralig nach links gedrehte Bänder beschrieben; nach der Anzahl der Bänder in einer Zelle theilt man die bisher bekannten 14 Species in 2 Gruppen.

Als Repräsentant der 1. Gruppe, welcher nur je 1 Chlorophyllband zukommt, kann *Sp. condensata* Bréb. gelten, der Typus der 2. Gruppe — mit mehreren Chlorophyllbändern — findet seinen verbreitetsten und bekanntesten Vertreter in *Sp. obscura* Ralfs. Der Chlorophyllbau der *Sp. condensata* und ihrer Verwandten ist klar gestellt, wir besitzen auch von der Mehrzahl gute, zum Theile vortreffliche Abbildungen, Zweifel könnten höchstens bei wenigen der kleinsten Arten entstehen.

Man sollte nun erwarten, dass nach Analogie von *Spirogyra* auch bei *Spirotaenia* die Untersuchung der Arten mit mehreren

¹⁾ Gehalten am 26. Mai 1893 in der k. k. zoolog. botan. Gesellsch. zu Wien.

504703

Chlorophyllbändern keinerlei Schwierigkeiten bieten würde, thatsächlich aber liefert die Betrachtung derselben unter Verwendung der gewöhnlichen Trockensysteme und Vergrößerungen durchaus kein klares Bild über ihren Chlorophyllbau. Den allgemeinen Eindruck, welchen der unbefangene Beobachter erhält, geben für *Sp. obscura* die Abbildungen von Ralfs¹⁾ ziemlich naturgetreu wieder. Der gesammte Zellinhalt mit Ausnahme der äussersten Enden erscheint intensiv grün und dabei durch zahlreiche stark lichtbrechende Tröpfchen (Reservestoffe?) mehr oder minder opak. Unmittelbar der Zellwand anliegend kann man schmale, spiralgig nach links (also im mikroskopischen Bilde nach rechts) gewundene, dunkelgrüne bis schwärzliche, annähernd parallele, nicht scharf begrenzte Streifen erkennen, ebensolche bei tiefer Einstellung an der hinteren Zellwand, wo sie aber gekreuzt zur Richtung der oberflächlichen verlaufen. Viel mehr lässt sich auch nicht an Exemplaren ausnehmen, welche zartere Chlorophoren haben und frei von störenden Tröpfchen sind, doch will es an solchen scheinen, als ob spiralgig gedrehte Chlorophyllbänder vorhanden seien, welche der Zellwand nicht mit der Fläche, sondern mit einem Rande anliegen, im Zellinneren aber gegen die Axe zu miteinander verschmelzen. Obwohl schon de Bary²⁾ die Vermuthung aussprach, dass der Chlorophyllbau der *Sp. obscura* und *Sp. trabeculata* möglicherweise mit dem der Gattung *Penium* übereinstimme, wurden seither Untersuchungen zur Klarstellung dieser Frage nicht unternommen;³⁾ nach wie vor gelten die Chlorophoren in der Gattung *Spirotaenia* durchwegs als parietale Bänder.

Ich will nun zunächst die Ergebnisse eigener Untersuchungen an *Sp. obscura* Ralfs, *Sp. trabeculata* A. Br. und einer neuen, von Nordstedt gefundenen Species mittheilen, dann aber auch einige kritische Bemerkungen über die anderen Arten der Gattung anknüpfen.

Spirotaenia obscura Ralfs.

In einer Cultur, die ich im Herbst 1892 aus Millstatt (Kärnthen) mitgebracht hatte, fanden sich im folgenden April ver-

¹⁾ British Desmids T. 34, Fig. 2.

²⁾ Untersuchungen über die Familie der Conjugaten p. 75.

³⁾ Die einzige mir bekannte Arbeit, in welcher der Chlorophyllbau der *Sp. obscura* genauer zur Besprechung kommt, wurde von G. Fresenius geliefert (Beiträge zur Kenntniss mikroskopischer Organismen. Abh. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. B II.). Es ist sehr bemerkenswerth, dass auch dieser Autor Angaben macht, welche den herkömmlichen Beschreibungen widersprechen und dabei im Wesentlichen richtig sind. Er sah bei *Sp. obscura* ausser den bei oberflächlicher Einstellung hervortretenden parietalen Chlorophyllbändern bei tiefer Einstellung „ein die Mitte der Zelle longitudinal durchziehendes Chlorophyllband. . . . Bei mässiger Einwirkung von Jod trat vorzugsweise bei dem in der Richtung der Längsaxe der Zelle verlaufenden Chlorophyllband eine blaue Färbung ein“. (L. c. p. 240—41, Taf. 11, Fig. 21—26.)

einzelte kleine plumpe Exemplare der *Sp. obscura*, welche wahrscheinlich aus Zygoten ausgekeimt waren. Die Zartheit der Chlorophoren und der Mangel störender Inhaltstropfen machten sie zu gensem Studium sehr geeignet; es ergab sich bei Untersuchung mit dem Zeiss'schen 2 mm Apochromaten und Comp. Oc. 4, 6 der folgende Befund:

Bei oberflächlicher Einstellung der einzelnen Exemplare in Längsansicht zeigen sich, der Innenfläche der Zellwand anliegend, spiralg nach links gewundene, relativ breite, zarte Chlorophyllbänder, durch schmale chlorophyllfreie Zwischenräume von einander getrennt (Taf. 1, Fig. 1—5). Nicht immer ziehen diese Bänder gleichmässig von einem Zellende zum anderen, man kann mitunter sehen, dass einzelne derselben sich theilen (Taf. 1, Fig. 3, 4, 5) oder auch nahe der Zellmitte mit abgerundetem Ende aufhören (Taf. 1, Fig. 1). An den Zellenden verschmelzen die Bänder, deren Zahl 3—4 beträgt, mit einander zu einer gemeinsamen Kappe. Wenn man mit der Einstellung allmählich tiefer geht, so werden die Bänder zu schmalen Streifen, dann verschwinden sie und es erscheint, sobald man die Ebene der Längsaxe erreicht hat, ein ganz anderes Bild. Man sieht zunächst, dass der centrale, um die Axe gelegene Theil des Zellinneren der ganzen Länge nach von einem annähernd cylindrischen Chlorophyllkörper ausgefüllt wird, welcher die Pyrenoide enthält (Taf. 1, Fig. 6). Die letzteren, an Zahl wechselnd, in jeder Zellhälfte 3—5, sind in der Längsaxe zu einer Reihe geordnet. Eine Amylumhülle überkleidet entweder jedes der Pyrenoide für sich oder mehrere, auch wohl alle einer Zellhälfte angehörigen gemeinsam. Von dem axialen Chlorophyllkörper ziehen beiderseits Fortsätze zur Zellwand, welche meist etwas schräge, seltener quer zur Längsaxe verlaufen. Dieselben besitzen annähernd dreieckigen Umriss und nehmen, bei der Abzweigung vom axialen Chlorophyllkörper schwächig, gegen die Zellwand hin rasch an Breite zu. Dabei sind sie zu beiden Seiten der Längsaxe im Allgemeinen alternirend gestellt. Bei ganz tiefer Einstellung werden wieder, der rückwärtigen Zellwand anliegend, schräge verlaufende Chlorophyllbänder sichtbar, deren Richtung sich mit jener der oberflächlichen kreuzt.

Combinirt man diese Bilder mit einander, was natürlich während der Untersuchung durch wechselnde Einstellung viel leichter geschehen kann, so ergibt sich daraus, dass das Chlorophor der *Spirotaenia obscura* Ralfs aus einem längsverlaufenden cylindrischen Centralkörper mit axialen Pyrenoiden und aufgesetzten Leisten oder Lamellen besteht. Bei den Gattungen *Penium* und *Closterium*, deren Chlorophyllbau im wesentlichen die gleichen Verhältnisse bietet, verlaufen die vom centralen Chlorophyllkörper radial ausstrahlenden Lamellen in der Längsrichtung der Zelle, während sie bei *Sp. obscura* nach links torquirt und ausserdem am freien Rande verdickt sind.

Diese stark verdickten Ränder der Lamellen gewähren bei oberflächlicher Einstellung das Bild von parietalen Bändern.

Einige schematische Figuren werden das Gesagte verdeutlichen. Wenn Taf. 1, Fig. 7 den Querschnitt durch ein *Penium* darstellt, von dessen centralelem Chlorophyllkörper 3 Lamellen ausstrahlen, so wird sich das Chlorophor in Längsansicht präsentiren, wie Fig. 8 zeigt. Denkt man sich eine Torsion um die Längsaxe durchgeführt, so wird das Bild entstehen, welches Fig. 9 wiedergibt (der Einfachheit wegen ist hier nur eine der 3 torquirten Lamellen eingezeichnet). Durch einen axialen Längsschnitt der letzteren Figur (in frontaler Richtung) erhält man Fig. 10. Denkt man sich in Fig. 7 die vom centralen Chlorophyllkörper ausstrahlenden Lamellen nach aussen (gegen die Zellwand) an Dicke zunehmend, so erhält man Fig. 11; die correspondirende Längsansicht wird durch Fig. 12 wiedergegeben. Eine Torsion um die Längsaxe gibt Fig. 13, in welcher wieder nur eine der Lamellen eingezeichnet wurde; einen axialen Längsschnitt durch letztere Figur stellt Fig. 14 dar. Die Uebereinstimmung der Fig. 13 und 14 mit den früher beschriebenen Bildern der *Spirotaenia obscura* bei oberflächlicher und centraler Einstellung ist evident.

Ergänzend wäre noch zu bemerken, dass die Figg. 1, 2, 3, 6 am 24. und 25. April gezeichnet wurden, Fig. 4 am 7. Mai, Fig. 5 am 14. Mai. Die beiden älteren Individuen sind etwas grösser als die jüngeren, auch sind die Bänder zahlreicher — wenigstens bei Fig. 5 — als bei den jüngeren Exemplaren. Möglicherweise kommt die Vermehrung der Bänderzahl durch Spaltung der Lamellen zustande, worauf die Figg. 3, 4, 5 deuten würden. Es fällt auch auf, dass bei Fig. 5 die Bänder in der Zellmitte unterbrochen sind, nicht aber bei den jüngeren Exemplaren Figg. 1, 2, 3. während in Fig. 4 (12 Tage älter als Fig. 3, 7 Tage jünger als Fig. 5 unter der etwas willkürlichen Annahme, dass die Auskeimung gleichzeitig erfolgte) das Band, welches die Zellmitte kreuzt, durch eine tiefe Einkerbung fast vollständig unterbrochen wird. Man könnte daraus schliessen, dass erst im Verlaufe des Wachsthums eine Unterbrechung der Spirallamellen entsprechend der Zellmitte eintritt, der axiale Chlorophyllstrang bleibt aber intact.

Es war mir nicht möglich, weitere Entwicklungsstadien zu verfolgen, da die wenigen Exemplare, welche die Cultur enthielt, bei den obigen Beobachtungen vollständig verbraucht wurden; erst im Herbst 1894 kam ich dazu, meine Untersuchungen durch das Studium erwachsener Exemplare zu vervollständigen.¹⁾

Es zeigte sich, dass die Gestalt der Chlorophoren mit der für junge Individuen oben beschriebenen in allen wesentlichen Punkten

¹⁾ Das Material hiezu verdanke ich der Freundlichkeit meines Collegen Dr. Stockmayer, welcher mir mehrere Sendungen aus dem niederösterreichisch-steierischen Grenzgebiet zukommen liess.

übereinstimmt. Die Figg. 15—18 der Taf. 1, welche ebenso wie die früheren Figg. 1—6 mittelst Zeichenapparates sorgfältig skizzirt wurden, lassen alle Einzelheiten mit genügender Klarheit erkennen, so dass ich nur wenige Punkte hervorzuheben brauche. Die bei oberflächlicher Einstellung sichtbaren Bänder sind schmaler, die Zwischenräume meist breiter als bei den Exemplaren von Millstatt, auch verlaufen ihre Windungen steiler, in der Zellmitte ist jedes der Bänder unterbrochen. Das Bild bei centraler Einstellung (Fig. 18) stimmt mit Fig. 6 gut überein. Untersucht man eine grössere Colonie im hängenden Tropfen, so kann man sich auch sehr instructive Querschnittsbilder zur Ansicht bringen, von denen eines in Taf. 1, Fig. 19 wiedergegeben ist. Der Querschnitt des axialen Chlorophyllstranges, innerhalb dessen ein Pyrenoid erkennbar ist, erscheint annähernd kreisförmig; von demselben strahlen 8 radiale Speichien aus, die Schrägschnitte der Spirallamellen.¹⁾ Diese nehmen gegen die Zellwand hin an Dicke zu, einzelne derselben zeigen deutlich nahe der Zellwand eine Spaltung in 2 divergirende Blätter. Auch in Taf. 1, Fig. 18 ist an einigen der dreieckigen Chlorophyllfortsätze, welche von der Axe gegen die Zellmembran ziehen, eine solche Spaltung in 2 Blätter ersichtlich. Das würde darauf hindeuten, dass die Spirallamellen der *Spirotaenia obscura* dort, wo sie die Zellwand erreichen, derselben nicht oder nicht immer platt anliegen, sondern rinnenförmig ausgehöhlt sind, ähnlich wie die parietalen Bänder der *Sp. condensata* und der Spirogyra-Arten. An den Figuren, welche Längsansichten darstellen, kann das nicht zum Ausdruck kommen, da sie bei Koch'scher Beleuchtung beobachtet und gezeichnet werden.

Der Zellkern ist, ungefähr der Zellmitte entsprechend, excentrisch gelagert; seine Stelle bezeichnet das Auseinanderweichen der Spirallamellen (vgl. Taf. 1, Fig. 16, 17). Hier kann man an frischen Exemplaren den grossen, kugeligen, zarten Nucleolus erkennen, während die Umrisse des Zellkernes selbst unsichtbar bleiben. Fixirtes und gefärbtes Material lehrt, dass der letztere Halbkugelform besitzt und mit der abgeplatteten Fläche an die Zellwand, mit der Convexität an den axialen Chlorophyllstrang reicht.

Spirotaenia trabeculata. A. Braun.

Bei dieser Art bietet die Identificirung Schwierigkeiten; eine Abbildung derselben wurde nicht ausgegeben, Massangaben fehlen, die vorhandenen Exsiccaten, unter Nr. 543 der Rabenhorst'schen „Algen Sachsens“ von Bulnheim ausgegeben, sind werthlos, da sie nicht einmal gestatten, die Grössenverhältnisse mit Sicherheit zu bestimmen.²⁾ Man ist also auf die Beschreibung A. Braun's an-

¹⁾ Häufiger finden sich 6 Lamellen.

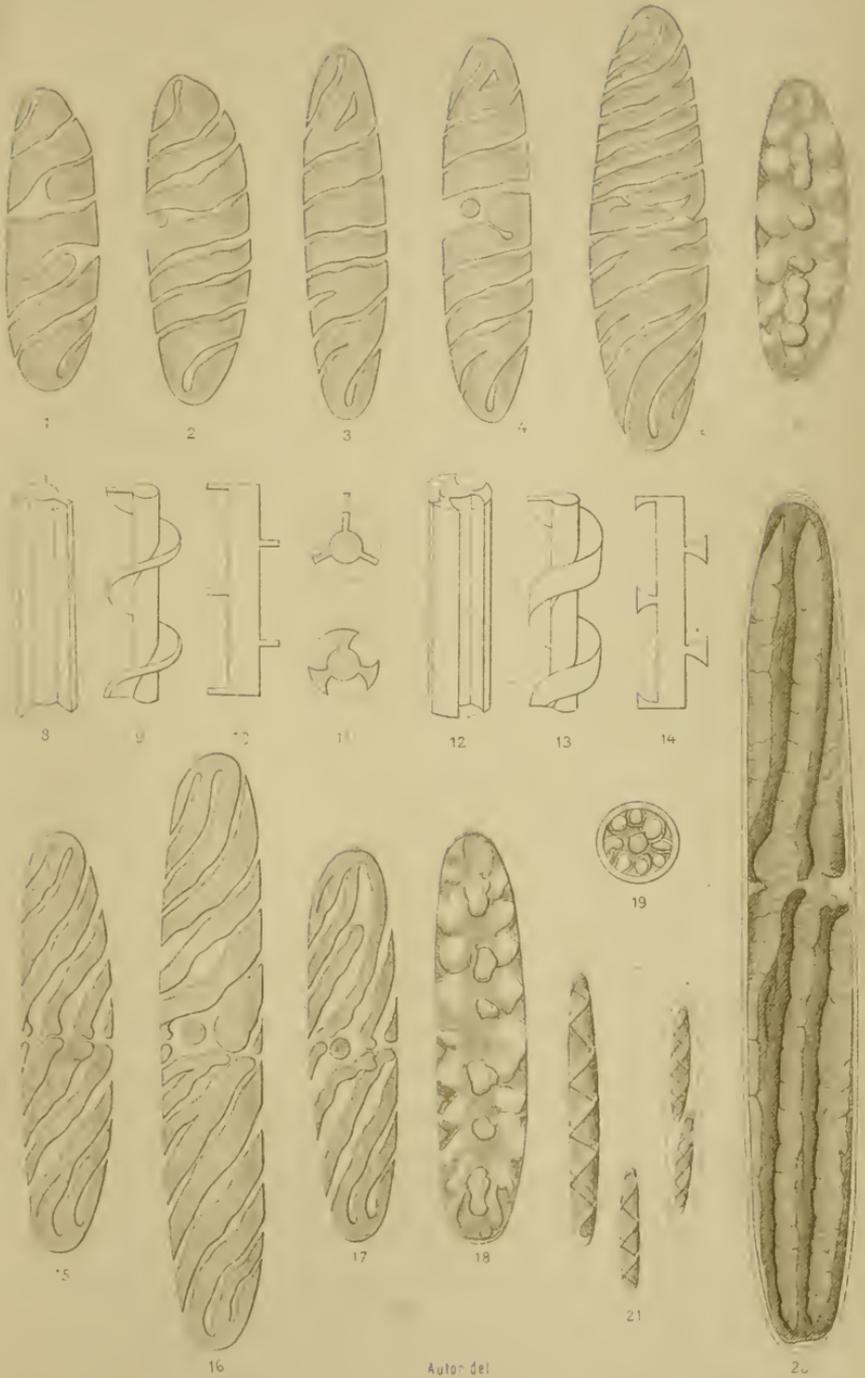
²⁾ Wenn das, was ich dort gemessen, wirklich *Sp. trabeculata* war, so würde die Länge der angetrockneten Exemplare 150—165 μ , ihre Breite 40—50 μ betragen, die letztere könnte daher für frische Exemplare annähernd mit 25—35 μ berechnet werden.

gewiesen, welche der genannten Nummer der Rabenhorst'schen Exsiccata beigegeben wurde. Dieselbe lautet: „Sie ist schlanker, in der Mitte weniger verdickt, an den Enden mehr gestutzt als *Sp. obscura* Ralfs, auch heller grün. Die Bänder, deren etwa 6 vorhanden, sind meistens fast senkrecht; wenn sie deutlich schief sind, geht die Windung links, wie bei den anderen Spirotaenien. In dem seitlichen hellen Raume ist ein deutlicher excentrischer, doch nicht ganz randständiger Zellkern. Das Sonderbarste dieser Art sind aber senkrecht von der Peripherie nach der Längsaxe verlaufende Streifen, welche reihenweise mit den Bändern abzuwechseln scheinen. Man sieht sie am deutlichsten an Stellen, an welchen der grüne Inhalt (durch Zufall) etwas zurückgezogen ist, in welchem Falle sie als farblose Stäbchen erscheinen, die mit einer kleinen, tellerartigen Erweiterung an dem unmerklichen farblosen Primordialschlauch, der die Innenwand der Zelle überzieht, festsitzen. Dass sie nicht direct an der Zellwand sitzen und überhaupt mit der Bildung der Cellulosehaut nichts zu thun haben, zeigt die Einwirkung der verdünnten Salzsäure, durch welche der Inhalt mit dem Primordialschlauche sich zusammenzieht, in welchem Falle die Zellhaut völlig unpunktirt erscheint und keine Spur der Stäbchen mehr sichtbar ist.“

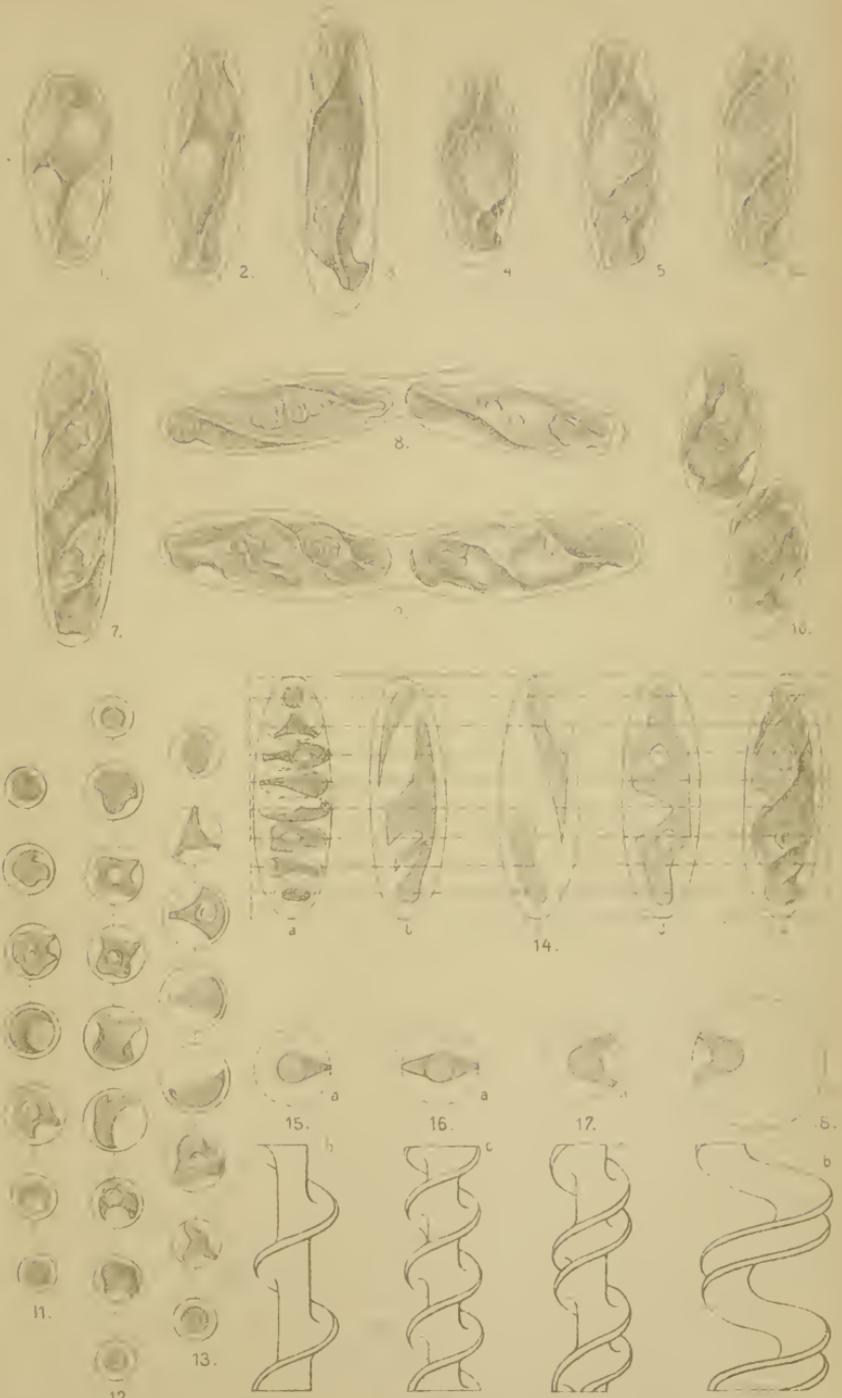
Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die farblosen Stäbchen nichts anderes als Protoplasmastränge sind, woraus hervorgeht, dass die Anordnung derselben Schwankungen unterworfen sein wird. Im Uebrigen stimmt die im Folgenden zu beschreibende Art mit der *Sp. trabeculata* überein. Ich erhielt das Material, in welchem sich die fragliche Species vereinzelt vorfand, im Mai 1893 von Herrn Kalteis aus dem Moore bei Aschau am Attersee zugesendet.

Die Länge der einzelnen Exemplare hält sich zwischen 160 bis 211 μ bei einer Breite (mitten) von 25—28 μ , die Gestalt ist annähernd cylindrisch, von der Mitte aus allmählich an Breite abnehmend, gegen die Enden abgerundet, an den Polen selbst etwas abgestutzt (Taf. 1, Fig. 20). Das Chlorophor besteht, wie bei *Sp. obscura*, aus einem axialen Chlorophyllstrang mit einreihig angeordneten Pyrenoiden und radial ausstrahlenden Lamellen, 6 an Zahl, doch ist die Torsion der letzteren sehr gering, so dass sie fast longitudinal verlaufen, auch liegen sie der Zellwand mit nur wenig verdicktem, anscheinend convexem Rande an. Der Zellmitte entsprechend sind sämmtliche Spirallamellen bis zum Axialstrang unterbrochen. Zwischen den Spirallamellen erkennt man querverlaufende Protoplasmafäden, doch sind dieselben nicht zu regelmässigen Reihen geordnet. Ueber den Zellkern konnte ich genauere Beobachtungen nicht anstellen.

(Fortsetzung folgt)



THE LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [045](#)

Autor(en)/Author(s): Lütkemüller Johannes

Artikel/Article: [Ueber die Gattung Spirotaenia Breb. 1-6](#)