

Sitzung vom 25. Juni 1897.

Vorsitzender: Herr L. KNY.

Der Vorsitzende bringt zur Kenntniss, dass die Gesellschaft durch den Tod ihres ausserordentlichen Mitgliedes

Herrn Amtsvorstehers **E. Fiek**

in Cunnersdorf bei Hirschberg in Schlesien einen herben Verlust erlitten hat. Der Verstorbene hat sich um die floristische Durchforschung Schlesiens besonders verdient gemacht. Zu Ehren des Dahingeshiedenen erhoben sich die Anwesenden von den Sitzen.

Mittheilungen.

39. W. Migula: Ueber *Gallionella ferruginea* Ehrenb.

Mit Tafel XIV.

Eingegangen am 18. Juni 1897.

Ein Organismus, der in früherer Zeit vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, jetzt aber schon seit einer Reihe von Jahren unbeachtet geblieben ist, trotzdem seine morphologischen Verhältnisse noch durchaus nicht hinreichend bekannt sind, ist *Gallionella ferruginea* Ehrenberg. Der Entdecker stellte sie zu den Infusorien, und zwar zu den kieselchaligen, weil er glaubte, den Nachweis eines Kieselpanzers bei ihr erbracht zu haben¹⁾. Er bildet sie als einen aus kettenförmigen

1) EHRENBURG in POGGENDORF's Annalen, II. Reihe, Bd. VIII, 1836, S. 217, und Infusionsthierchen als vollkommene Organismen.

Gliedern bestehenden Faden ab. Bezüglich ihrer Bedeutung im Haushalte der Natur weist ihr EHRENBERG eine sehr wichtige Rolle zu; sie soll den Hauptantheil an der Bildung des Raseneisenerzes haben. Das widerspricht nun schon einfach der Thatsache, dass *Gallionella* überhaupt nicht so häufig ist, sondern viel seltener als die überall verbreitete *Leptothrix ochracea* Kütz. ist und auch fast stets nur mit dieser zusammen vorkommt. Sie ist auch dann der Quantität nach immer viel geringer in den Ackerbildungen vertreten als *Leptothrix*. Wenn man also den sogenannten Eisenbakterien überhaupt eine wesentliche Bedeutung bei der Bildung der Raseneisenerze zuschreiben will, was nach den Untersuchungen von MOLISCH¹⁾ etwas zweifelhaft ist, so ist jedenfalls *Gallionella* in sehr geringem Grade daran betheiligt.

KÜTZING²⁾ schied *Gallionella* aus der Gruppe der kieselschaligen Algen aus, indem er den Nachweis lieferte, dass sie keine Spur von Kieselsäure enthält. Allerdings ist die Stellung, die er ihr unter dem Namen *Gloeoitila ferruginea* in seinen Species Algarum (S. 363) unter den Conferven zuweist, mindestens ebenso unrichtig, wie die unter den Bacillariaceen.

Eine ziemlich richtige Auffassung der morphologischen Verhältnisse von *Gallionella ferruginea* finden wir bei GRIFFITH³⁾. Er erklärt bereits die scheinbare Gliederung der Fäden als eine optische Täuschung und führt das eigenthümliche Aussehen darauf zurück, dass zwei schraubig gewundene Fäden eng um einander gewunden seien. Merkwürdiger Weise wurde diese Erklärung trotz vieler dafür sprechender Wahrnehmungen in der Folge nicht für richtig gehalten, und man griff zu sehr unnatürlichen Erklärungsversuchen. Die Gliederung in einzelne kettenartig an einander hängende Zellen erschien zu deutlich ausgeprägt, als dass man sie für eine Täuschung hätte halten sollen. Allerdings fand RABENHORST⁴⁾ einfache spiralig gewundene Fäden, war sich aber über deren Bedeutung offenbar nicht klar, da er neben diesen die scheinbar kettenförmigen Glieder als Zellen, zum Theil sogar als Sporen gelten lässt. Nach ihm schwellen die Zellen des Gliederfadens sämmtlich zu Sporen an, lösen sich aus dem Faden los und wachsen zu neuen spiralig gedrehten Fäden aus. Diese Fäden schwellen wieder an, gliedern sich und bilden dann wieder die kettenartigen Fäden, aus denen Sporen hervorgehen.

Ganz unglücklich ist der Versuch METTENHEIMER's⁵⁾, welcher

1) MOLISCH, Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen, 1892.

2) KÜTZING, Die kieselschaligen Bacillariaceen oder Diatomeen, 1865.

3) GRIFFITH, Ann. and Mag. of nat. hist. II. ser., vol. XII, S. 438.

4) RABENHORST in Hedwigia, 1854, S. 43.

5) C. METTENHEIMER, Ueber *Leptothrix ochracea* Kütz. und ihre Beziehungen zu *Gallionella ferruginea* Ehr. Abhandl. der SENCKENBERG. naturforsch. Gesellsch., Bd. II, S. 139.

annimmt, dass die Sporen der Gallionellen mit zwei spiralgewundenen Fäden keimen und dass die von RABENHORST gesehene Spiralfäden entweder solche keimenden *Gallionella*-Sporen oder bereits von den Sporen abgefallene Fäden seien. Wie er sich aber das Verhältniss der Spiralfäden zu den kettenartig gegliederten Fäden denkt, geht nirgends aus seiner Darstellung hervor. Merkwürdig ist übrigens, dass er neben ganz unrichtigen Abbildungen auch sehr gute bringt (z. B. Fig. 3e), allerdings im Text stets mit einer falschen Deutung, die fast unmöglich aus der guten Zeichnung abgeleitet werden kann. Nur sein Bestreben, *Gallionella* als Entwicklungsform der *Leptothrix ochracea* aufzufassen, wie dies auch später von HANSGIRG¹⁾ geschehen ist, konnte ihn zu einer so unwahrscheinlichen Erklärung des mikroskopisch wenigstens theilweise richtig Beobachteten veranlassen haben.

KIRCHNER²⁾ stellt *Gallionella* zu *Spirulina* mit folgender, sehr kurzer Beschreibung: „Fäden kurz, rostgelb, unbeweglich, lose und unregelmässig gedreht, oft mehrere mit einander verflochten, mit unkenntlichen Querwänden.“ Mehr nach der Stellung zur Gattung *Spirulina*, als nach dieser Beschreibung, ist anzunehmen, dass KIRCHNER den Bau der *Gallionella*-Fäden ähnlich auffasst wie GRIFFITH.

Ich habe *Gallionella ferruginea* nur einmal in grösserer Menge in einem eisenhaltigen Torfwasser bei Trebnitz gefunden; vereinzelt ist sie mir wohl öfter zwischen anderen Eisenbakterien vorgekommen. Dagegen habe ich sehr oft unter solchen vergeblich gesucht, auch neuerdings, als ich das Capitel über Eisenbakterien für meine Bacterien-systematik bearbeitete. In der Umgegend von Karlsruhe kommt sie jedenfalls sehr selten oder gar nicht vor, während *Leptothrix ochracea* stellenweise (z. B. bei Weingarten) in ausserordentlich massenhafter Weise auftritt. Ich war deshalb gezwungen, meine Untersuchungen über diesen Organismus an dem einzigen von dem Trebnitzer Funde 1887 gemachten Präparate anzustellen und die damals gemachten Notizen zu verwerthen, die sich auch auf eine längere Cultur von *Gallionella* beziehen. Die Resultate sind deshalb lückenhaft und dürften in mancher Hinsicht zu vervollständigen und zu berichtigen sein, doch möchte ich sie veröffentlichen, um die Aufmerksamkeit auf diesen Organismus zu lenken, über dessen Gestalt und systematische Stellung so verschiedenartige Ansichten geäussert worden sind. An meinem gegenwärtigen Wohnort wird es mir ohnehin voraussichtlich nicht möglich sein, weitere Studien über *Gallionella* zu machen.

In dem eisenhaltigen Torfwasser eines dicht bei Trebnitz gelegenen Gutes fand sich die *Gallionella ferruginea* ziemlich reichlich neben *Leptothrix ochracea*, einer feinen Oscillarie und einigen nicht näher be-

1) HANSGIRG, Prodomus der Algenflora von Böhmen, II, 1893, S. 184.

2) KIRCHNER, Algen in Kryptogamenflora von Schlesien.

stimmten Diatomeen. Weder an den sofort untersuchten Fäden, noch an den in der Cultur Monate lang am Leben erhaltenen konnte ich jemals eine Spur von Eigenbewegung bemerken, wie dies von RABENHORST angegeben wurde. KIRCHNER betont ebenfalls die Unbeweglichkeit, und dies ist für mich ein hinreichender Grund, in ihr keine *Spirulina* zu sehen, was ausserdem schon aus dem vollständigen Mangel an Phycochrom gefolgert werden muss.

Die Fäden erscheinen bei schwacher Vergrösserung in zweierlei Gestalt. Die einen stellen äusserst zarte, unregelmässig gewundene, gelbliche, einfache, ungegliederte Fäden von durchschnittlich 1 μ Dicke dar, die theils einzeln liegen (Fig. 1), theils zu kleinen Flöckchen vereinigt sind (Fig. 2). In ihnen würde Niemand ohne Weiteres eine *Gallionella* vermuthen. Die anderen erscheinen als sehr feine, aus einzelnen Gliedern deutlich zusammengesetzte Ketten, die aber doch mehr als doppelt so dick als die einfachen Fäden sind (Fig. 3); auch diese sind zuweilen unter sich (Fig. 4) oder mit den einfachen Fäden zu kleinen Flöckchen vereinigt (Fig. 5). Beide Formen scheinen ohne Zusammenhang, man glaubt nur zuweilen an den kettenartig gegliederten Fäden andere einfache festsitzen zu sehen.

Untersucht man dagegen solche Präparate mit den stärksten Systemen, so zeigt sich bald ein ganz anderes Bild. Die scheinbaren Ketten lösen sich in Schrauben auf, die aus zwei eng um einander geschlungenen Fäden gebildet werden, ganz wie dies auch vielfach bei *Spirulina* vorkommt (Fig. 6). Auch die Schleifen und Oesen finden sich wie bei jener an dem einen Ende der Schrauben wieder, denn in den meisten Fällen besteht eine solche *Gallionella*-Schraube nur aus einem Faden, dessen beide Enden schon sehr frühzeitig sich umbiegen, eine Schlinge bilden und dann schraubenförmig um einander herumwachsen. Man findet solche jugendliche, eben zur Schlinge gekrümmten Fädchen nicht gerade selten (Fig. 7), und diese, sowie einzelne losgebroschene Stücke einer Schraube (Fig. 8) mögen zu der Annahme ihrer Sporennatur Veranlassung gegeben haben. Denn in der That gelingt es nur bei sehr genauer Untersuchung mit den besten Systemen, zu erkennen, dass diese vermeintlichen ovoiden Zellen kein einheitliches Gebilde, sondern Theile einer aus zwei Fäden gebildeten Schraube sind. Allerdings sind auch die beiden Fadenstücke nicht immer so eng verbunden, sondern lassen mitunter sogar einen mehr oder weniger grossen Raum zwischen sich frei (Fig. 9). Auch an längeren, sehr eng gewundenen Schrauben ist es bei der Kleinheit des Objectes mitunter recht schwer, ihre Zusammensetzung aus einzelnen Fäden festzustellen (Fig. 10). Gewöhnlich wird aber die Schlinge an dem einen Ende einer solchen scheinbaren Kette zweifellosen Aufschluss über ihre wahre Natur geben (Fig. 11). Ausserdem findet man aber alle möglichen Abstufungen von diesen ganz eng gewundenen Schrauben

bis zu sehr lockeren, fast völlig offenen, so dass auch hier ein Zweifel über den Bau der *Gallionella* fortfällt. Hierzu kommt noch das Verhalten der freien Fadenenden. Nur sehr selten nämlich, unter Tausenden von Exemplaren nur ganz vereinzelt, sind auch die Fadenenden noch so dicht um einander gewunden, dass man sie nicht frei zu sehen bekommt. Gewöhnlich weichen sie an den Enden mehr oder weniger weit aus einander (Fig. 12).

Die ganz locker gewundenen Schrauben bilden den Uebergang zu den freien, nur mehr oder weniger regelmässig gekrümmten Fäden (Fig. 13). Dieselben zeigen oft noch einige Verschlingungen, ohne dass man dabei aber von Schrauben sprechen könnte, manchmal sind sie ganz frei und ziemlich gerade. Es kommen auch Fäden vor, die stellenweise Schrauben bilden und dann wieder sich trennen (Fig. 14), oft sogar wachsen die Fäden anfangs frei und bilden plötzlich an jedem Ende Schrauben.

Worauf das eigenthümliche Verhalten der Fäden, bald Schrauben zu bilden, bald nur leicht gekrümmt sich nicht um einander herumschlingend zu wachsen, zurückzuführen ist, lässt sich schwer entscheiden. Es ist vielleicht anzunehmen, dass die zweifellose Tendenz der *Gallionella*-Fäden zu schraubigem Wachsthum auch durch Contactreize ausgelöst wird. Denn wenn man auch bei einfachen Fäden Krümmungen beobachtet, so sind diese doch stets unregelmässig, niemals schraubig. Sowie sich aber zwei Fäden oder Fadenenden berührt haben, wachsen sie niemals neben einander her in gerader Linie oder in unregelmässigen Windungen, sondern sofort in Schrauben. Dass sich diese Schrauben wieder auflösen, mag wohl sehr oft mechanischen Hindernissen zuzuschreiben sein, die ja in dem mit feinen Ockertheilchen dicht erfüllten Schlamm, in dem *Gallionella* wächst, reichlich vorhanden sind.

Die Fortpflanzung der *Gallionella* wird von RABENHORST den Sporen zugeschrieben, die aus den Kettengliedern entstehen sollen. Die bei der Keimung aus den Sporen sich entwickelnden Fäden sind nach RABENHORST's Darstellung sehr viel dünner und wachsen erst allmählich zu der normalen Dicke heran. Schon dieser Umstand wirft ein eigenthümliches Licht auf die von RABENHORST als Sporenkeimung gedeuteten Vorgänge. Es ist zwar keineswegs unmöglich, aber doch wenig wahrscheinlich, dass die Sporen einer Spaltalge mit so ausserordentlich viel dünneren Fäden auskeimen. Allerdings betrachtet RABENHORST *Gallionella* nicht als Spaltalge, sondern als Chlorophycee; gegenwärtig muss sie aber zu den Schizophyten gestellt werden. Ich habe aber ferner niemals wirkliche Sporen bei *Gallionella* gesehen, wohl aber, wie bereits erwähnt, vielfach Bruchstücke von Schrauben oder Schlingen, die eben im Begriffe waren sich zu Schrauben zu krümmen. Derartige Gebilde findet man in allen möglichen Grössen

und Stadien der Entwicklung, und bei manchen sehr eng gewundenen ist es auch mit unseren so viel vollkommeneren optischen Hilfsmitteln nicht immer leicht, ihre Zusammensetzung aus zwei Fadenstücken zu erkennen. Solche Gebilde haben jedenfalls RABENHORST vorgelegen und Sporen vorgetäuscht. Ein oder beide freie Fadenenden an einer Schlinge wurden von ihm, ebenso wie von METTENHEIMER (S. 150), für Keimfäden gehalten. Auch die Eigenthümlichkeit, dass die Sporen nach diesen beiden Autoren stets zwei Keimfäden entwickeln, die spiralg gekrümmt sind, dürfte sehr dafür sprechen, dass es sich nur um dieselben Bildungen gehandelt hat, wie sie auch von mir beobachtet worden sind, aber nicht um Sporen.

Ob *Gallionella*-Fäden eine Scheide besitzen, wie die jedenfalls nahe verwandte *Leptothrix ochracea*, vermag ich nicht anzugeben. Ich habe damals, als ich frisches Material zur Verfügung hatte, nicht darauf geachtet, und in dem in meinem Besitz befindlichen Präparat lässt es sich nicht mehr erkennen. Jedenfalls muss aber eine etwa vorhandene Scheide, die ich wegen der äusserlich anhaftenden Gelbfärbung durch Eisenoxydhydrat annehmen möchte, sehr fein sein.

Ich glaube, dass *Gallionella ferruginea* ihre systematische Stellung am besten zwischen *Leptothrix* und *Spirulina* findet; mit der ersteren ist sie auch durch ihre physiologischen Eigenschaften verwandt. Dass sie aber in den Entwicklungskreis von *Leptothrix ochracea* gehört, wie METTENHEIMER und HANSGIRG annehmen, ist selbstverständlich als ausgeschlossen zu betrachten.

Auch noch auf einen anderen, scheinbar nicht wieder beobachteten Organismus möchte ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam machen, nämlich auf die ebenfalls zu den Eisenbakterien zu rechnende *Merismopedia ochracea* Mettenheimer (S. 141, Fig. 3 me), die entweder als eine wirkliche *Merismopedia* resp. *Micrococcus* oder eine *Sarcina* zu deuten ist. Unsere Kenntniss der Eisenbakterien ist aber noch so mangelhaft, dass kein derartiger Fund verloren gehen sollte.

Erklärung der Abbildungen.

Vergr. von Fig. 1—5 = 333, von Fig. 6—14 = 1200. Die Zeichnungen sind sämtlich nach einem beinahe 10 Jahre alten Präparat angefertigt; zum Theil nach Photogrammen, zum Theil mit der Zeichencamera.

- Fig. 1. Einzelner, nicht schraubig gekrümmter Faden von *Gallionella ferruginea* Ehrenb.
 „ 2. Gewirr von Fäden der *Gallionella*, welche keine schraubenförmig um einander gewundenen Fäden enthalten.
 „ 3. Scheinbare Kette von *Gallionella ferruginea*.
 „ 4. Flöckchen aus Ketten der *Gallionella* bestehend.
 „ 5. Flöckchen aus einfachen Fäden und Ketten.

- Fig. 6. Einzelne Kette.
„ 7. Junge zu Schlingen sich krümmende Fäden.
„ 8. Stücke zerbrochener Schrauben mit engen Windungen.
„ 9. Stücke zerbrochener Schrauben mit weiteren Windungen.
„ 10. Sehr eng gewundene Schraube, bei welcher eine Schlinge am Ende nicht zu erkennen ist.
„ 11. Eine eng gewundene Schraube mit deutlicher Schlinge an dem einen Ende.
„ 12. Weit gewundene Schrauben mit freien Fadenenden.
„ 13. Fäden ohne schraubige Verschlingungen.
„ 14. Fäden mit mehreren Schraubenbildungen.

40. Eduard Strasburger und David M. Mottier: Ueber den zweiten Theilungsschritt in Pollenmutterzellen.

Mit Tafel XV.

Eingegangen am 20. Juni 1897.

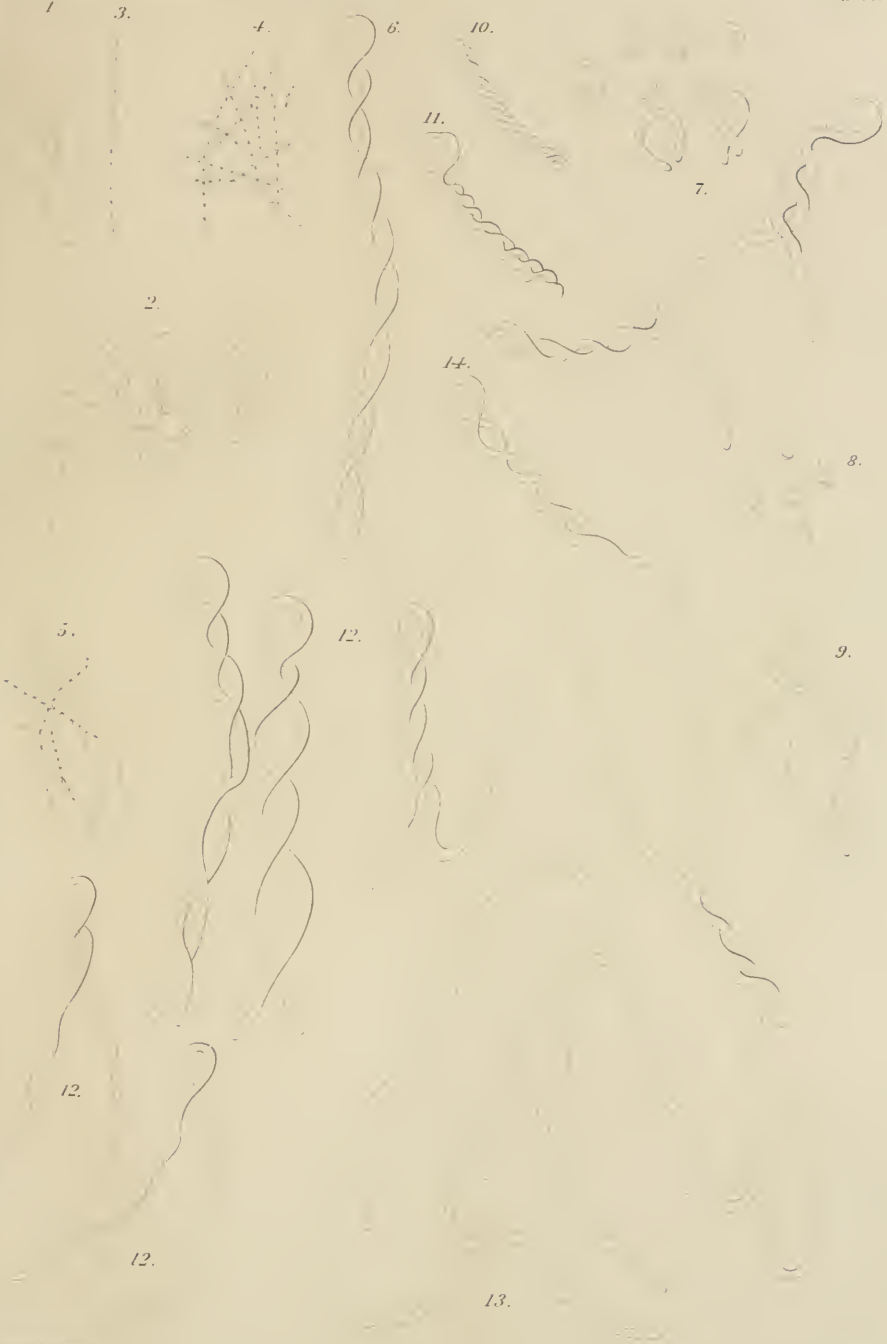
Der Deutung, welche wir den Vorgängen gegeben hatten, die sich bei der zweiten Kerntheilung in Pollenmutterzellen abspielen, standen die von anderen Beobachtern für Embryosäcke gemachten Angaben gegenüber und warfen einen Schatten auf dieselbe. Daher wir für die „Reductionstheilung“ in Pollenmutterzellen nur mit einem gewissen Vorbehalt eintraten¹⁾, so erfreulich auch die Uebereinstimmung sein mochte, die sich mit der für das Thierreich immer bestimmter behaupteten Reductionstheilung aus dieser unserer Deutung zu ergeben schien²⁾. Wir konnten übrigens immer noch hoffen, dass im Embryosack ein verborgen gebliebener, der Reductionstheilung entsprechender Vorgang sich würde auffinden lassen.

Diese Hoffnung ging nicht in Erfüllung. Unsere Untersuchung der Embryosäcke hatte vielmehr die gegentheilige Wirkung, indem sie unsere Annahme, dass eine Reductionstheilung in den Pollenmutterzellen stattfände, erschütterte.

Zunächst stellte es sich heraus, dass der erste Theilungsschritt der Embryosackmutterzelle von *Lilium* sich genau ebenso wie in der Pollenmutterzelle der nämlichen Pflanze vollzieht. Nachdem eine

1) Vergl. Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik, Bd. XXXII, 1897, S. 200 und 397, und Separat-Ausgabe, Cytologische Studien, S. 46 und 243.

2) Ebendasselbst S. 401 bzw. 247.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [15](#)

Autor(en)/Author(s): Migula Emil Friedrich August Walther

Artikel/Article: [Ueber Gallionella ferruginea Ehrenb. 321-327](#)