

# Historisches zur Frage nach dem Eisen in seiner Beziehung zur Pflanze.

Von Carl Müller (Berlin).

In seinem bekannten Buche: „Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen“ lenkt H. Molisch von Neuem die Aufmerksamkeit der Forscher auf die Ursachen der Raseneisenerze-Entstehung unter Hinweis auf die Arbeit von Winogradsky, welcher den „Eisenbakterien“ die Hauptrolle bei der Bildung der das genannte Erz ausmachenden Eisenoxydul- bzw. Eisenoxydhydrate zuweist.<sup>1)</sup> Molisch zieht bei dieser Gelegenheit in dankenswerther Weise die, wie es scheint, in neuerer Zeit ziemlich in Vergessenheit gerathene Ehrenberg'sche Ansicht an's Licht, nach welcher die Bildung des Raseneisenerzes „einer der Diatomee *Gallionella ferruginea* ähnlichen Pflanze“ zuzusprechen sein sollte. Er verweist dabei auf Ehrenberg's Mittheilung in Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie, XXVIII. Bd., der ganzen Folge CXIV, S. 287, und fügt (l. c. S. 73, Anm. 2) hinzu: „Die systematische Stellung des von Ehrenberg *Gallionella ferruginea* benannten Organismus erscheint mir sehr räthselhaft und neuer Untersuchungen bedürftig. Sollte nicht vielleicht Ehrenberg die zerbrochenen Eisenscheiden von Eisenbakterien mit Diatomeenschalen verwechselt haben?“ Die eigenen Untersuchungen, welche Molisch ausführlich mittheilt, führten ihn zu dem Resultat, dass die Entstehung der Raseneisenerze nicht ursächlich an die Thätigkeit von Eisenbakterien geknüpft sei, obwohl sie sich unter Umständen an der Entstehung und Zusammensetzung der Raseneisenerze betheiligen können.

Da nunmehr die Frage nach der Bedeutung der *Gallionella ferruginea* Ehrb. völlig offen geblieben ist, so wäre es in der That wünschenswerth, wenn irgend ein Forscher sich die Lösung derselben zur Aufgabe machen möchte. Es liegt aber hierbei die Gefahr nahe, dass einige ältere Mittheilungen, welche gerade in der angedeuteten Richtung gegeben worden sind, unberücksichtigt bleiben, da sie von Molisch in seiner, ich möchte sagen „monographischen“ Bearbeitung der Eisenfrage nicht erwähnt worden sind. Am wichtigsten scheint mir der Hinweis auf eine Mittheilung von C. Mettenheimer: „Ueber

<sup>1)</sup> Vergl. Bot. Ztg. 1888, S. 261 ff.

*Leptothrix ochracea* Kütz. und ihre Beziehung zu *Gallionella ferruginea* Ehrb.“ in den Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. II. 1856—58, S. 139—157. Der genannte Autor vermuthete einen genetischen Zusammenhang der Gallionellen mit den Fäden von *Leptothrix ochracea* Kütz., welche von Kützing mehrfach beschrieben (Phyc. germ. p. 165, Phycol. general. p. 198, Spec. alg. p. 262) und in den Tab. phycol. I, Taf. 61, Fig. 1 abgebildet worden sind. Die Untersuchung des Ockers der bei Hanau gelegenen Wilhelmsbader Mineralquelle und die vergleichende Prüfung der Ockerausscheidungen anderer Quellen führten Mettenheimer zu dem wohlbegründeten Schluss, dass die Gallionellen Fäden der *Leptothrix ochracea* Kütz. seien, welche sich behufs der Sporenbildung abgegliedert haben, oder, wenn man dies Resultat bezüglich der *Leptothrix*-Fäden ausspricht, dass die Fäden der *Leptothrix* Gallionellen sind, in denen die reproductive Thätigkeit nicht zur Entwicklung gekommen ist.

Wollte man trotz der Mettenheimer'schen Untersuchung an dem genetischen Zusammenhang der beiden Organismen immer noch zweifeln, dann ist doch eine Cardinalfrage sicher durch die That-sachen erledigt, dass *Gallionella ferruginea* gar keine Diatomee ist, denn Mettenheimer fand, dass sich sowohl die *Leptothrix*-Fäden, wie die Gallionellen in concentrirten Mineralsäuren völlig auflösten, jedenfalls liessen die Gallionellen kein Kiesel-skelett zurück.

Mettenheimer war übrigens nicht der erste Autor, welcher an der Existenzberechtigung der Ehrenberg'schen „Diatomee“ *Gallionella ferruginea* zweifelte. Er verweist selbst darauf, dass Kützing in seiner Abhandlung „Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen“, S. 56 ff., einige Versuche mittheilte, „welche darthun sollten, dass die *Gallionella ferruginea*, der Ansicht Ehrenberg's entgegen, keinen Kieselpanzer habe, demgemäss nicht zu den kieselschaligen Bacillarien gestellt werden dürfe, sondern eine Conferve sei“. Auch Griffith habe später<sup>2)</sup> über *Gallionella ferruginea* geschrieben und habe keine Kieselsäure in ihr gefunden.

Ausser Mettenheimer hat noch A. Schulz in den „Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde in Nassau“, Hft. 8, S. 49, Taf. 6 und 7, versucht, die Entwicklungsgeschichte der Gallionellen zu eruiren. Auch er giebt an, die Gallionellen hätten ihre Keime (Sporen) in kleinen körnerartigen Gebilden; diese verlängern sich zu Fäden, an denen eine Gliederung sichtbar wird, während an anderen Fäden die Gliederung ausbleibt. Letztere entsprechen eben der *Leptothrix*-Form.

<sup>2)</sup> Vergl. Ann. and Magaz. of Nat. Hist. 2d ser. Vol. XII. p. 438—439.

Endlich hat auch noch Rabenhorst in der *Hedwigia* 1854, S. 43 ff., die Entwicklung der *Gallionella ferruginea* darzulegen versucht; er taufte sie jedoch in *Gloeosphaera ferruginea* um.

Wenn wir trotz dieser Mittheilungen doch noch die Untersuchung der Gallionellen anempfehlen, so sehen wir die Berechtigung hierzu in der Thatsache, dass alle vorgenannten Forscher ihre Ansichten auf den Vergleich der in den Quellen vorkommenden Mikroorganismen mit Hilfe des Mikroskopes stützen, nicht auf den Verfolg der Entwicklungsgeschichte mit Hilfe der Reinkulturmethoden. Dieser Weg muss umso mehr empfohlen werden, als nach den Beobachtungen der oben genannten Forscher, besonders nach denen Mettenheimer's, noch andere Mikroorganismen neben den *Leptothrix*- und *Gallionella*-Formen in allen eisenhaltigen Quellen vorkommen. Mettenheimer beschreibt eine mit Ocker sich incrustirende, in Säuren sich nicht auflösende *Gloeotila ferruginea* und eine rostfarbige *Merismopodia ochracea*, neben welchen er auch eine *Oscillatorie Lysigonium taenioides* Link antraf.

Dass übrigens auch echte Diatomeen in den eisenhaltigen Quellwässern vorkommen, ist durch die erwähnten Vorkommnisse nicht ausgeschlossen. Mettenheimer führt in einer Nachschrift zu seiner Arbeit an, dass er im sogenannten Stumpfbrunnen bei der Schweinstiege im Frankfurter Stadtwalde neben der *Leptothrix* eine grosse Menge von Diatomeen (*Stauroneis*, *Navicula*, *Synedra* und *Surirella*) nebst mehreren *Oscillatorien*-Arten angetroffen habe.

Es mag hier zugleich eine andere historische Frage erledigt werden, die Frage nach dem Eisengehalt der Flechten. Molisch bezeichnet (l. c. S. 21) die den Systematikern als „*formae oxydatae*“ oder „*ochraceae*“ bekannten, durch Eisenverbindungen rostbraun gefärbten Flechten als Eisenflechten. Nach Molisch findet man in der Literatur, abgesehen von der Erwähnung der nackten Thatsache, äusserst wenig darüber, da die Physiologen gar keine Notiz davon genommen haben. Der erste und einzige, welcher den Eisenflechten einige Aufmerksamkeit schenkte, sei Gümberl gewesen.<sup>3)</sup> Es scheint mir nun nicht ohne Interesse zu sein, hier auf eine nur selten angeführte, sicher aber noch viel seltener gelesene, nichtsdestoweniger höchst schätzenswerthe Arbeit aus dem Anfange unseres Jahrhunderts hinzuweisen. Bereits 1819 hebt John in einer in Berlin erschienenen preisgekrönten Schrift „Ueber die Ernährung der Pflanzen“ (8<sup>o</sup>, 299 S.) ganz besonders den hohen Eisengehalt der von ihm untersuchten Flechten (*Parmelia fraxinea*, *Parmelia ciliaris*), die freilich

<sup>3)</sup> Vergl. Mitth. über die neue Färberflechte *Lecanora ventosa* Ach. in Denkschr. Kaiserl. Wien. Ak. Wiss. Math.-nat. Cl. XI. Bd. 1856. 2. Abth.

nicht zu den „oxydaten“ Formen gehören, hervor. Er sagt l. c. S. 65, dass die Aschen dieser Pflanzen eine verhältnissmässig ungeheure Menge Eisenoxyd enthalten und fügt dem die Textanmerkung hinzu: „Hätten die alten Naturphilosophen diese Entdeckung gemacht, so würden sie vielleicht gesagt haben, dass diese Gewächse eine Art Uebergang in das Steinreich machten. Höchst wichtig ist dieser grosse Eisengehalt indess für die Physiologie. Ich hatte die Pflanzen von Fichten gesammelt, welche in einem nicht eisenschüssigen Boden standen, der gänzlich mit Gras bewachsen war. Die Fichten selbst enthalten kaum mehr als Spuren von Eisen.“

Unzweifelhaft geht zunächst aus dieser Stelle hervor, dass John als der Entdecker des Eisengehaltes der Flechten überhaupt und des hohen Gehaltes im Besonderen genannt werden muss. Uloth, der von Molisch neben Gümbel citirt wird, gab später auch für *Evernia prunastri* verhältnissmässig hohen Eisengehalt der Asche an. Auf Birkenrinde erwachsene Exemplare lieferten 4,12—5 % Asche und darin 4,466 % Eisenoxyd bezw. nach Abzug der  $\text{CO}_2$ , des Sandes und der Kohle der Asche 5,513 % Eisenoxyd. Auf Sandstein erwachsene Exemplare lieferten nur 3,5 % Asche und darin 5,344 % bezw. 6,625 % Eisenoxyd.<sup>4)</sup> Molisch verdanken wir nun die Feststellung des Eisens in einer grossen Reihe von „Eisenflechten“, freilich aber nur nach der qualitativen Seite hin. Ob diese „Eisenflechten“ aber quantitativ mehr Eisen enthalten als die nicht ockerfarbigen oder nicht rostrothen Flechten, wie die Parmelien beispielsweise, bleibt eine offene Frage, da Molisch keinerlei quantitative Bestimmung des Eisengehaltes vorgenommen hat. Es empfiehlt sich auch nach dieser Richtung eine Vertiefung unserer Kenntnisse anzustreben, umsomehr, als Molisch im Gegensatz zu der John'schen Angabe bei etwa 150 Arten aus den verschiedensten Familien des Flechtensystems kein Eisen oder nur ganz geringe Spuren desselben vorgefunden hat, so dass nach seiner Meinung leicht fällbares Eisen bei den Flechten im Grossen und Ganzen nicht gerade häufig ist.

Berlin, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität und  
botanisches Institut der Kgl. landwirthsch. Hochschule.

4) Vergl. Flora 1861, S. 569.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Hedwigia](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [33\\_1894](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Carl

Artikel/Article: [Historisches zur Frage nach dem Eisen in seiner Beziehung zur Pflanze. 97-100](#)