Zeitschrift: Nachrichten aus der Eisen-Bibliothek der Georg-Fischer-Aktiengesellschaft

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: - (1963)

Heft: 27

Artikel: Eisen und Pflanze

Autor: Schwyn, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378073

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

NACHRICHTEN

AUS DER EISEN-BIBLIOTHEK DER GEORG FISCHER AKTIENGESELLSCHAFT

„VIRIS FERRUM DONANTIBUS" Schaffhausen, September 1963 Nr. 27

«UNSERE MEINUNG IST, DASS ES DEM MENSCHEN GAR WOHL GEZIEME, EIN UNERFORSCHLICHES ANZUNEHMEN, DASS ER DAGEGEN ABER SEINEM FORSCHEN KEINE GRENZE ZU SETZEN HABE.»
GOETHE 1820

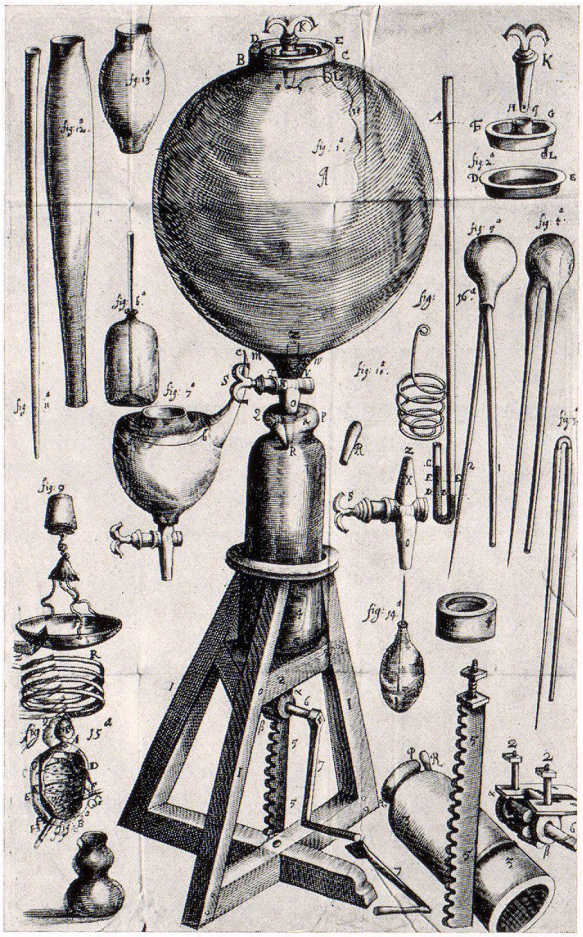
EISEN UND PFLANZE

Kolloquium der Doktoranden des Instituts für allgemeine Botanik der Universität Zürich, gehalten am 27. Juni 1963 in der Eisen-Bibliothek, Stiftung der Georg Fischer Aktiengesellschaft.

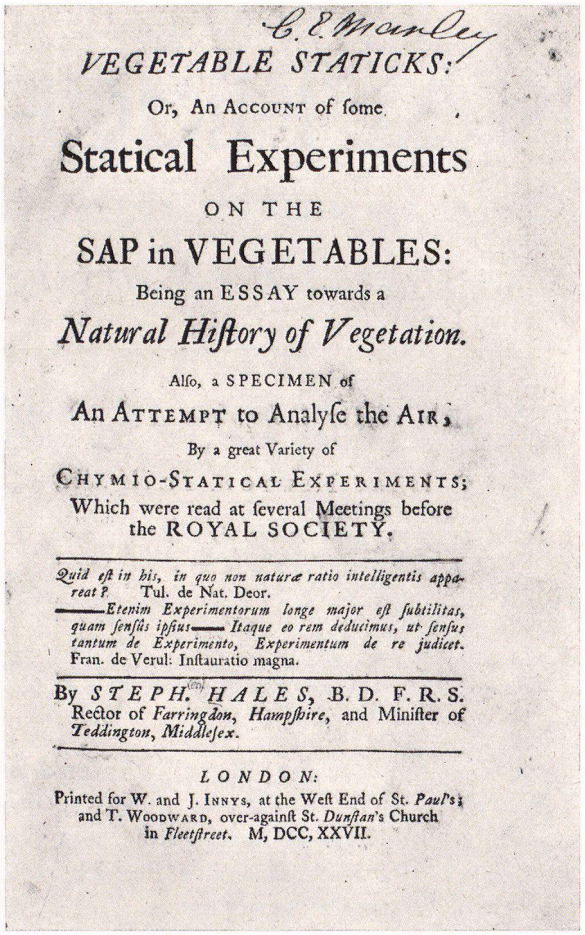
Unter der Leitung der Herren Professoren H. Wanner und A. Rutishauser wurde in der Eisen-Bibliothek in sechs kurzen Referaten versucht, einen Überblick über den Problemkreis «Eisen und Pflanze» zu gewinnen.

Herr B. Gut skizzierte einführend die Geschichte der Ernährungstheorie der Pflanze. Nach Aristoteles, 350 v. Chr., bewirkte eine vegetative *Seele* in der Pflanze deren Ernährung. Cusanus (1440) und Kopernikus (1543) lenkten das Denken in neue Bahnen. 1583 versuchte Caesalpin die Nahrungsaufnahme der Wurzel *physikalisch* zu deuten. Mariotte erklärte dann im 17. Jh. die ganze Pflanze als ein Spiel physikalischer Kräfte. 1727 fand Stephan Hales, dass die Pflanze auch Luft aufnehme. Der Engländer Priestley, obwohl selber noch in ältere Vorstellungen chemischer Vorgänge verhaftet, entfachte das Interesse des Holländers Ingenhousz. Dieser eignete sich die chemische Theorie Lavoisiers, des Entdeckers des Sauerstoffs und des Oxydationsvorganges, an und konnte 1796 zu einer präzisen Formulierung der Assimilation kommen: «Von der Kohlensäure absorbiert die Pflanze im Sonnenlicht den Kohlenstoff, indem dieselbe zu dieser Zeit den Sauerstoff allein auslaugt und den Kohlenstoff sich als Nahrung einverleibt.» Saussure bewies 1804, dass O_2 und Mineralsalze notwendig seien, und 1862 stellte Sachs fest, dass die Chlorophyllkörner der Ort der Assimilation seien. Bis ins 20. Jh. wurde die Frage nach den Stoffen, welche an der Ernährung der Pflanze beteiligt sind, gelöst. Heute erforscht man die Vorgänge der Aufnahme, des Transportes und der Bedeutung dieser Stoffe für das pflanzliche Leben.

«Das Eisen im Boden» hiess das Referat von Herrn E. Zuber. Das Eisen stammt aus den primären magmatischen Mineralien (vor allem Silikate) und findet sich sekundär in Sedimenten. Es sind auch freie Eisenoxyde im Boden vorhanden (Hämatit etc.). Der Fe-Anteil, bezogen auf den anorganischen Bodenanteil, kann bis 80 % betragen (Tropen, fossile Böden des Tertiärs). Die Bodenbildung geschieht im allgemeinen auf folgende Weise: Primärteilchen (einzelne Minerale) und Aggregate (entstanden durch Koagulation kalloiddisperser Primärteilchen) verkleben zu Krümeln. Freie Fe-Oxyde und Fe-organische Komplexe spielen als Klebesubstanz eine wichtige Rolle. Sie überziehen die Minerale als feine Häutchen und kleben weitere Teilchen fest. Kristallisation führt zu undurchlässigen Schichten: Ortstein in Podsolen. Die Bildung Fe-reicher Horizonte geschieht einesteils durch die Wanderung metallorganischer Komplexe in tiefere Schichten, wo sie wegen des höheren pH abgebaut werden und das Eisen oxydiert. Andrerseits bewirken Wechsel von Staunässe und Austrocknung in wasserundurchlässigen Böden, oder aber ein konstanter Grundwasserspiegel die Bildung von Oxydations- und Reduktionszonen (Pseudogleye, Gleye).



Tafel aus: Robert Boyle «New Experiments Physico-Mechanicall Touching the Spring of the Air...» Oxford, 1660. Zahlreiche Untersuchungen Boyles dienten der Entwicklung der pneumatischen Chemie und bereiteten den Weg für die Entdeckung des Sauerstoffs vor.



C. E. Manley

VEGETABLE STATICKS:

Or, An Account of some

Statical Experiments

ON THE

SAP in VEGETABLES:

Being an ESSAY towards a

Natural History of Vegetation.

Also, a SPECIMEN of

An Attempt to Analyse the Air,

By a great Variety of

Chymio-Statical Experiments;

Which were read at several Meetings before the ROYAL SOCIETY.

Quid est in his, in quo non naturæ ratio intelligentis appareat? Tul. de Nat. Deor.

——*Etenim Experimentorum longe major est subtilitas, quam sensûs ipsius*—— *Itaque eo rem deducimus, ut sensus tantum de Experimento, Experimentum de re judicet.* Fran. de Verul: Instauratio magna.

By *STEPH. HALES*, B. D. F. R. S. Rector of *Farringdon*, *Hampshire*, and Minister of *Teddington*, *Middlesex*.

LONDON:

Printed for W. and J. Innys, at the West End of St. *Paul's*; and T. Woodward, over-against St. *Dunstan's* Church in *Fleetstreet*. M, DCC, XXVII.

Steph. Hales' quantitative Experimente mit anorganischen, pflanzlichen und tierischen Stoffen über die Abgabe und Absorption von Gasen trugen wesentlich zur späteren Entdeckung des Sauerstoffs bei.

Ein Thema, das sowohl den Biologen als auch den Techniker berührt, behandelte Herr K. Schneider: «Die Eisenbakterien.» Es wachse das Erz! So begrüssten sich einst die Bergleute in der norddeutschen Tiefebene. Das Raseneisenerz, das in jener Gegend gefunden und im Tagbau gewonnen wurde, «wuchs» tatsächlich innert 6—10 Jahren nach, wenn eine Schicht ausgebeutet war. Eindeutig sind dabei Eisenbakterien von ausschlaggebender Bedeutung. Von den Eisenbakterien sind bis heute hauptsächlich die folgenden Arten untersucht.

1. Die Scheidenbakterien, die von einer schleimigen, eisenhydroxydhaltigen Scheide umgeben sind. 2. Gallionella ferruginea, eine Zelle von 1 μ Durchmesser, die eisenhydroxydhaltige Bänder abscheidet, welche ihr eigenes Volumen um das 100fache übertreffen. 3. Ferrobacillus ferroxydans, welcher die Rostbildung fördert.

Den Biologen interessiert an den Eisenbakterien vor allem, welche Rolle die Eisenoxydation in ihrer Physiologie spielt, den Techniker, welche Auswirkungen diese Oxydation hat. Sind doch die sogenannten Wasserkalamitäten — Verstopfungen von Wasserleitungsnetzen — auf die massenhafte Entwicklung von Eisenbakterien zurückzuführen. Eine regulierende Bedeutung scheinen die Eisenbakterien in der Natur zu haben, indem sie den Anstieg der Konzentration des zweiwertigen Eisens bis zu toxischen Wirkungen verhindern können.

Prof. Wanner sprach anschliessend über «Absorption und Transport des Eisens». Wie Herr Gut in seinem geschichtlichen Überblick gesagt hatte, geht die heutige Forschung vor allem nach der Bedeutung des Eisens für das pflanzliche Leben. Die modernen radioautographischen Methoden ermöglichen es, die Verteilung des Eisens in der Pflanze zu verfolgen. Dazu werden radioaktive Isotope des Eisens, Fe^{59} und Fe^{55}, verwen-

det. Das von der Wurzel absorbierte Fe wird zum Teil in den Wurzelzellen selbst eingebaut, zum grösseren Teil in den Spross transportiert. Höhere Eisenkonzentrationen hemmen die Aufnahme, indem sie Eisenhydroxyde an der Wurzeloberfläche ausfällen. Von geringeren Konzentrationen nehmen die jüngeren Blätter pro Zeiteinheit mehr auf als die älteren; gesamthaft gesehen ist aber der Eisengehalt in den älteren Blättern doch höher. Die Chloroplasten sind als Ort der Fe-Assimilation besonders ausgezeichnet. Die Quantität des Transportes ist stark vom Bedarf abhängig. Chlorotische Pflanzen transportieren viel mehr Eisen als gesunde. Daraus darf geschlossen werden, dass Absorption und Transport nicht passive Vorgänge sind.

Herr P. Kalberer sprach über die Rolle des Eisens im pflanzlichen Stoffwechsel. Das Eisen hat in der Atmungskette seine Funktion, bei Vorgängen also, die der Pflanze die Energie für den Aufbau liefern. Die Atmungskette enthält eine Anzahl Enzyme, z. B. die Cytochrome, die einen Fe-Kern besitzen. In den Lebendzellen schwingt das Eisen sehr rasch zwischen dem reduzierten (Fe^{2+}) und dem oxydierten (Fe^{3+}) Zustand. Es nimmt dabei Elektronen auf und gibt sie weiter. Die Cytochromen transportieren also die Elektronen, die vom Substrat kommen, zum Sauerstoff. Die Elektronen verlieren bei diesem Vorgang Energie, die die Zelle zum Teil ausnützen kann.

Herr Hatz behandelte den Eisenmangel bei Pflanzen und dessen Behebung. Primärer Eisenmangel ist selten, d. h. der Boden enthält, wenn es sich nicht um ausgesprochen ferrophile Pflanzen handelt, genügend Eisen. Die Chlorose, das Vergilben der Blätter infolge Eisenmangels, ist in erster Linie auf eine Hemmung der Eisenaufnahme durch die Wurzel infolge zu hohen pH-Gehalts oder zu hoher Phosphatkonzentration zurückzuführen. Ebenso können zu hohe Fe-Konzentrationen, wie aus dem Referat von Prof. Wanner hervorgeht, die Aufnahme stören. Die bloße Zugabe von Fe-Salzen in den Boden ist daher meist wirkungslos. Von einer gewissen Bedeutung ist das Besprengen der Blätter mit Eisenlösung, da, radioautographisch nachgewiesen, eine Verteilung vom Blatt aus in die übrigen Organe erfolgt.

Kolloquien sind in der Ausbildung der Studenten von grösster Bedeutung. Einmal verschaffen sie Einblick in ein Thema oder einen ganzen Themenkreis, zum andern geben sie — dies ist vor allem für künftige Biologielehrer wertvoll — Gelegenheit zu rhetorischer Übung. Endlich entspringt den Kolloquien oft fruchtbarer Ideenaustausch. Es liegt ihnen ein breites Studium der einschlägigen Literatur zugrunde; daher ist es besonders wertvoll, wenn den sich vorbereitenden Referenten eine Bücherei zur Verfügung steht wie die Eisen-Bibliothek. Es ist aber auch von allgemeinem Bildungswert, in eine so grosszügige Sammlung von Fachliteratur hineinsehen zu können, wie es die Eisen-Bibliothek ist. Die Teilnehmer des Kolloquiums sind daher dem Stiftungsrat der Eisen-Bibliothek und den Organisatoren der Tagung zu grossem Dank verpflichtet.

W. Schwyn

ZUR GESCHICHTE DER EISENGEWINNUNG IM FRICKTAL

In der von der Studiengesellschaft für die Nutzbarmachung schweizerischer Erzlagerstätten herausgegebenen Reihe «Die Eisen- und Manganerze der Schweiz» legen H. Fehlmann und E. Rickenbach eine das Thema erschöpfende Studie über «Die eisenhaltigen Doggererze der Schweiz» vor*. Die Verfasser beschreiben die Doggererz-, d. h. Eisenoolith-Vorkommen im Jura und in den Alpen. Sie bieten für jedes Vorkommen die geologisch-geographische Orientierung, stellen die Mächtigkeit und den Eisengehalt fest, schildern die historische Entwicklung des Bergbaus und die Abbauwürdigkeit. Zahlreiche Kartenskizzen, Profile und Tabellen erläutern und ergänzen den Text.

Von wirtschaftlicher Bedeutung sind nur die Eisenerze des Fricktals. Ihnen wandte sich denn auch in erster Linie das Interesse der Verfasser zu. Die Ausbeutung der Fricktaler Erze in der Vergangenheit bildet ein Hauptkapitel der schweizerischen Eisengeschichte, und um sie allein bemüht sich noch in der Gegenwart der Bergbau. In ihrem historischen Rückblick stützten sich die Verfasser sowohl auf die ältere Literatur wie auf die Quellen, die vor allem im Stadtarchiv Laufenburg erhalten geblieben sind. Das bunte Bild, das sich aus den zahlreichen, bis ins beginnende 13. Jahrhundert zurückgehenden Erwähnungen ergibt, lässt eigentlich den Wunsch aufkommen, das ganze Thema noch einmal anzu-