

FLORA.

N^o. 8.

Regensburg. Ausgegeben den 14. März.

1863.

Inhalt. Jul. Sachs: Ergebnisse einiger neueren Untersuchungen über die in Pflanzen enthaltene Kieselsäure. II. — Schultz-Schultzenstein: Die morphologischen Gesetze der Blumenbildung etc. (Schluss.) — Gelehrte Anstalten und Vereine: Schlesische Gesellschaft für vaterl. Cultur. — Verzeichniss der im J. 1863 für die Sammlungen der kgl. bot. Gesellschaft eingegangenen Beiträge. — Einladung.

Ergebnisse einiger neueren Untersuchungen über die in Pflanzen enthaltene Kieselsäure. II. Von Dr. Julius Sachs.

Der folgende Bericht schliesst sich als Fortsetzung an den im Jahrgang 1862 der Flora N^o. 3, 4, 5 enthaltenen an.

Prof. Wilh. Wicke („Ueber das Vorkommen und die physiologische Verwendung der Kieselerde im Pflanzenreich“ in der botanischen Zeitung 1862, p. 76—79) analysirte ein von Dr. Crüger übersandtes Stück Cauto-Rinde (*Hirtella silicea*); sie enthielt lufttrocken 34,4 p. Ct. Asche, welche in 100 Theilen 96,17 Theile Kieselsäure ergab. Im Anschluss an diesen Kieselsäurereichthum der Cautorinde (vergl. Flora 1862 N^o. 3—5) macht Wicke das Vorkommen von Kieselskeletten in der äusseren Rindenschicht mehrerer einheimischen und exotischen Bäume bekannt. Stamm und Zweige der Buche (*Fagus*) enthalten in der äussersten Schicht ihrer Rinde ein Kieselskelett, welches sich nach dem Verbrennen als festes dünnes Blatt von der Asche abheben lässt; auch bei *Carpinus Betulus* fand er an der Rinde „eine verkieselte äusserste Schicht“, an deren Skelett man jedoch die deutlichen Zellenformen vermisst; unter den Ahornarten gelang die Nachweisung einer solchen nur bei *Acer Pseudoplatanus* und *A. rubrum*, dagegen soll sie bei den Urticeen (Maulbeerbaum, Rü-

ster ¹⁾, *Celtis australis*) und bei den Artocarpeen (*Ficus*, *Artocarpus*, *Brosimum*, *Trophis*, *Trymatococcus*, *Coussapoa*, *Pourouma* mit Ausnahme von *Galactodendron*) nach Wicke als Familiencharakter auftreten. Bei der Eiche, Kastanie, Haselnuss kommen wohl einzelne verkieselte Zellen und Zellpartien in der Rinde vor, aber keine verkieselte äussere Schicht; in der Platanenrinde fand er einzelne verkieselte Zellen ganz mit Kieselsäure ausgefüllt. Viele andere von ihm untersuchte Baumarten zeigten nichts von jenen Verkieselungen.

In den Bastfasern scheint nach Wicke's Untersuchungen die Kieselsäure sehr verbreitet zu sein und sie tritt hier in hinreichender Menge auf, um deutliche Skelette nach dem Verbrennen zurückzulassen. So fand er es an den Bastfasern von *Linum usitatissimum* (frisch und aus alter Leinwand entnommen), bei denen des Hanfes (aus Segeltuch), der *Urtica dioica*, des *Phormium tenax*, der *Agave americana*.

Dagegen lieferte die Baumwolle und die von Corchorus-Arten herrührende Jute-Faser nur undeutliche oder keine Faserskelette.

Wicke ist geneigt, den verschiedenen Kieselsäuregehalt der genannten Fasern als Ursache ihrer verschiedenen Festigkeit zu betrachten, überlässt jedoch die Entscheidung seinen weiteren Untersuchungen.

In ähnlicher Richtung liegen einige Mittheilungen von Hugo Meitzen („Ueber den Werth der *Asclepias cornuti* (Decsn.), (*syriaca* L.) als Gespinnstpflanze.“ Inauguraldissertation. Göttingen 1862), wonach sowohl die Bastfasern als die Saamenhaare von *Asclepias syriaca* ziemlich viel Kieselsäure enthalten; dagegen stehen aber beide, nach den eingehenden Untersuchungen Meitzens, in ihrer Festigkeit weit hinter dem Lein und Hanf zurück. Der Verfasser findet den Mangel an Haltbarkeit bei den Samenhaaren (p. 58) nicht nur in ihrer geringen Wanddicke, sondern auch in der Kieselerdeeinlagerung begründet.

Dem gegenüber sollen nach einer neueren Untersuchung von Kabsch („Ueber die Haare des Samenschopfes der *Asclepiaden*“: botanische Zeitung v. Mohl u. Schl. 1863, N^o. 5), der Meitzens Arbeit nicht kannte, wie sich aus dem Text ergibt, die Samenhaare an *Asclepias* überhaupt keine Kieselsäure enthalten. Die Asche der Haare von *A. syriaca*, *Duglasii*, *amoena* (p. 37) löste sich in Salzsäure völlig auf, hinterliess also kein

1) Bei der Korkulme fand er das Korkgewebe ausgezeichnet verkieselt.

Kieselskelett. Dagegen enthält nach Kabsch die Asche der Samenhaare 68,4 p. Ct. kohlen-sauren Kalk, der aber im frischen Haar als oxalsaurer Kalk in die Wand eingelagert sei.

Ob sich die verschiedenen Angaben von Kabsch und Meitzen daraus erklären, dass sie wahrscheinlich Pflanzen, die auf verschiedenem Boden gewachsen waren, untersuchten, muss einstweilen dahingestellt bleiben. Bei den grossen Schwankungen, denen die Aschenbestandtheile je nach dem Standorte unterliegen ¹⁾, ist es leicht möglich, dass beide Angaben richtig sind. Bemerkenswerth ist, dass auch Kabsch von der Brüchigkeit der Haare spricht, die nach ihm keine Kieselsäure enthalten.

Eine neue Methode zur Darstellung von Kieselsäureskeletten wurde von Pollender („Chromsäure, ein Lösungsmittel für Pollenin und Cutin“ in der botan. Zeitung 1862 No. 47) angegeben. Er fand, dass sich nicht nur Kork, Holz, Baumwolle, Parenchymzellen, sondern auch die Cuticula in Chromsäure löse. Die Epidermis an der Kürbisfrucht und von Equisetum in Chromsäure liegend, verschwindet bis auf ein feines Häutchen, welches sich in Fluorwasserstoffsäure auflöst; er kommt zu der Ansicht (p. 403), dass die Kieselsäure (z. B. bei *Equisetum arvense*) auf der äusseren Oberfläche der Cuticula in Form von kleinen an einander stossenden Stückchen, die hier und dort in Knötchen und Hügelchen sich erheben, durch Ausscheidung aufgelagert ist, also wirklich eine besondere Schicht, eine für sich bestehende Ablagerung auf der Cuticula darstellt. Der Verf. scheint diese Ansicht aber nur aus dem Ansehen der Kieselskelette zu schliessen, während ich dagegen in dem Text keinen direkten Beweis finde, der die Annahme ausschliesse, dass nicht die Kieselsäuremoleküle bloss zwischen die der Cuticula eingelagert sind; auch im letzteren Falle kann natürlich ein festes Skelett zurückbleiben.

Neue Gesichtspunkte eröffnet eine soeben erschienene, sehr eingehende und an interessantem Detail reiche Arbeit von Prof. Max Schulze: „Die Struktur der Diatomeenschale verglichen mit gewissen aus Fluorkiesel künstlich darstellbaren Kieselhäuten“ (in den Verhandl. des naturhist. Vereins der pr. Rheinlande und Westphalens Jahrg. XX. p. 1—42.) Fluorkieselgas (durch c. c. Schwefelsäure, Flussspath und Kiessand erzeugt) bildet in

1) Man vergl. z. B. Malaguti et Darocher Annales des sciences nat. 1858. T. IX p. 230 ff.

Berührung mit feuchter Luft weisse Dämpfe, indem sich feinertheilte Kieselsäure ausscheidet. Wenn diese Dämpfe an einem festen Körper vorbeistreichen (z. B. durch eine feuchte Löschpapierröhre), so hängt sich ein Theil der Kieselerde als feines weisses Pulver daran. Prof. Heintz in Halle machte den Verf. auf die eigenthümliche Form dieses Niederschlages aufmerksam. Es sind dünnwandige, verschieden grosse, kugelige, birnförmige, wurstförmige Blasen, meist mit Luft gefüllt. Zertrümmert und bei etwa 300-maliger Vergrösserung betrachtet, zeigen sie auf der convexen Oberfläche oft eine Zeichnung, welche an die vieler Diatomeen (*Pleurosigma*, *Coscinodiscus*) lebhaft erinnert. Rundliche oder an der Basis sechseckige Höcker bedecken in mehr oder weniger regelmässiger Anordnung die Oberfläche der Kieselhäutchen, zuweilen findet man Stücke mit so regelmässiger Zeichnung, dass sie geradezu wie Schalentheile von Diatomeen aussehen. „Jedenfalls liegt es nahe, sagt der Verf. p. 6, da die erwähnte Zeichnung vielen verschiedenen Diatomeenarten in wesentlich gleicher Weise zukommt, den letzten Grund derselben vielleicht weniger in einen organischen Bildungsprocess, vielmehr in die die Abscheidung der Kieselerde unter solchen, wie den gegebenen Verhältnissen überhaupt beherrschenden Gesetze zu verlegen. Und wenn sich Krystallisation als letzter Grund nachweisen liesse, so wäre das Räthsel gelöst.“ Die vorliegende Arbeit ist wesentlich der Entscheidung dieser interessanten Frage gewidmet. Es wird zunächst (p. 7 u. ff.) gezeigt, dass weder bei den aus Fluorkiesel künstlich dargestellten Kieselhäuten, noch bei den Diatomeenpanzern krystallinische Struktur die Ursache der eigenthümlichen Formen sei. Es stellte sich nämlich heraus, dass die ersteren gar nicht aus reiner Kieselerde bestehen, da sie nach einer Untersuchung von Prof. Landolt eine constante Menge von Fluor oder Fluorkiesel enthalten, nach dessen Austreibung durch Glühen die Kieselgebilde das niedrige specifische Gewicht der amorphen Kieselerde zeigen; auch ist die Art der Doppelbrechung, welche die künstlichen Kieselbildungen erkennen lassen, nicht die positive der krystallisirten Kieselsäure, sondern die eines optisch negativen Körpers, worin sich diese concentrisch geschichteten Gebilde den concentrisch feingeschichteten Hyalithen, Kieselsintern u. a. aus amorpher Kieselerde bestehenden Mineralien anschliessen; eben so wenig sei aber auch die als Doppelbrechung bei den Diatomeenschalen beschriebene Erscheinung ein Beweis für deren krystallinische Struktur, da sich

dieselbe als Depolarisation durch Refraction zu erkennen gibt; die Doppelbrechung verschwindet nämlich bis auf eine geringe Spur, wenn man die Diatomeenschalen in Glycerin oder Canada-balsam legt. Es findet also insofern eine Uebereinstimmung zwischen den künstlichen Kieselhäuten und den Diatomeenschalen statt, als beide aus amorpher Kieselsäure bestehen. Dagegen zeigte es sich, dass die scheinbar so grosse Aehnlichkeit der Reliefverhältnisse dennoch auf einer wesentlich verschiedenen Struktur bei den künstlichen Kieselgebilden einerseits und den Diatomeenschalen anderseits beruht. Die, bald unregelmässig und entfernter gestellten, bald mit der grössten Regelmässigkeit angeordneten und durch dichte Stellung sechsseitigen halbkugligen oder kegelförmig spitzen Hervorragungen auf den Kiesel-niederschlägen der Fluorkieseldämpfe bestehen nämlich aus übereinander geschichteten, nach einer gemeinsamen radial gestellten Axe centrirten convex-concaven Kreisscheiben, der Art, dass jede weiter nach aussen (gegen die Spitze der Protuberanz) hin liegende Schicht an Umfang kleiner ist. (Diese Verhältnisse sind durch sehr schöne Abbildungen erläutert.) Dagegen kommt der Verfasser in Bezug auf die Kieselshalen der Diatomeen zu dem Resultat, dass bei ihnen die Zeichnung zwar ebenfalls auf Reliefverhältnissen beruht, die aber doch wesentlich anderer Art sind als bei den künstlichen Kieselgebilden. Er kommt zu dem Schluss, dass bei *Pleurosigma angulatum*, *balticum*, *attenuatum* und *hippocampus* die bekannte Zeichnung nicht durch kegelförmige oder pyramidale spitze Hervorragungen gebildet wird, sondern durch grubchenartige Vertiefungen, und es wird die Vermuthung ausgesprochen, dass auch auf der inneren Oberfläche des Panzers dieselbe Bildungsweise sich wiederholt. Mit den künstlichen Kieselgebilden könnten ferner noch die Zeichnungen auf den Schalen von *Coscinodiscus*, *Eupodiscus*, *Biddulphia*, *Isthmia* verglichen werden. Auf ihrer Oberfläche bemerkt man runde, viereckige oder sechseckige Feldchen. Bei *Isthmia* überzeuge man sich am leichtesten, dass die viereckigen Felder Löcher in der Schale sind, welche demnach ein feines Gitterwerk darstellt. Weniger leicht sei es zu entscheiden, ob auch bei *Coscinodiscus* und *Eupodiscus* wirkliche Löcher oder nur Grübchen in der Schale sind. „Hiernach ist denn also erwiesen, sagt der Verf. p. 38, dass die Reliefverhältnisse sowohl der gröber als der feiner gezeichneten Diatomeenpanzer, wenn sie auch bei oberflächlicher Betrachtung denen der aus Fluorkiesel dargestellten Häute verwandt scheinen, doch ganz abweichender Natur sind.“

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): Sachs Julius

Artikel/Article: [Ergebnisse einiger neueren Untersuchungen über die in Pflanzen enthaltene Kieselsäure 113-117](#)