

Flora

oder

Botanische Zeitung.

Nro. 1. Regensburg, am 7. Januar 1822.

I. Aufsätze.

* Ueber Genesis und Metamorphose der
Spiralgefäße; von Herrn Dr. Ernst
Meyer.

Ueber wenige Gegenstände in der Botanik sind die Meinungen vielfacher getheilt, als über den Bau, die Entstehung und Metamorphose der Spiralgefäße. Nicht an Beobachtungen fehlt es, nur an der einenden, scheinbare Widersprüche lösenden Idee. Vielleicht eignen sich folgende Betrachtungen, einige jener scheinbaren Widersprüche, wovon selbst die Beobachtungen der besten Anatomen nicht frey sind, auf eine leichte Art auszugleichen.

Wie alles Spätere und Höhere in der Natur nur aus dem Niedern und Frühern, woraus es hervorging, wie jede Naturerscheinung nur genetisch verstanden und erklärt werden kann: so müssen wir, meines Bedünkens, auch in der Anatomie der Pflanzen vom Mittelpunkt der gesammten Vegetation ausgehen; wir müssen nicht nur in

A

räumlicher Metamorphose mit der Untersuchung der niedern pflanzlichen Organismen, welche noch ganz in der Bedeutung des Mittelkörpers stehn *), den Anfang machen, sondern auch in zeitlicher Metamorphose den Bau des ganzen Stengels nur aus dem Bau des ganzen Mittelkörpers, den Bau des einzelnen Internodiums aus dem Bau des einzelnen Knotens zu erklären suchen. Dieser Grundsatz wird jeden Schritt unserer Untersuchung leiten.

Die ersten Spuren einer Spiralwindung, oder frey über einander liegender Kreise im Innern der Pflanzen, welche so oft die Stelle der eigentlichen Spiralwindung vertreten, sind von den besse'n Beobachtern an den Zellwänden der Confervoideen und der verwandten Gattung Chara nicht übersehn worden. Vorzüglich wichtig scheinen aber solche Beobachtungen, wo der körnige Inhalt der Zellen in freyer Bewegung gleichsam überrascht ward, und wo diese Bewegung dann entweder mit einem Ausschütten des Inhalts, als mit einem Gebären zu neuem selbstständigen Leben, oder mit spiral- oder kreisförmiger Anlagerung desselben an die Zellwände sich endigte**). Diese Erscheinungen lassen über die Wichtigkeit des Amylum im pflanz-

*) Flora 1821. S. 162.

***) Treviranus Beyträge zur Pflanzenphysiologie. S. 72. ff.

Amici Osservazione sulla circolazione del succhio nella Chara. Modena 1818. Im Auszuge in Gilberts Annalen 1820. Stück 11.

lichen Organismus keinen Zweifel übrig. Nicht ohne Grund hat man die Körnchen desselben im pflanzlichen, mit den Blutkügelchen im thierischen Organismus verglichen. Und wie das Blut, obgleich eins, die höchst verschiedenen Systeme im Thierleibe, jedes auf seine Weise, ernährt; so scheint mir das Amylum nicht nur die verschiedenen, doch weniger geschiedenen, Systeme des Pflanzenleibes zu ernähren, sondern sogar durch unmittelbare Vereinigung seiner Körner auf verschiedene Weise die wahre Grundlage beyder Systeme auszumachen, und ihre Form zu bedingen. Dafs sich die Körnchen zu Zellen erweiterten, zu Zellengewebe aneinander legten, hat Treviranus *) wenigstens sehr wahrscheinlich gemacht, und seine Hypothese (denn nur als solche giebt er sie selbst) ist bis jetzt weder durch Mirbel's Widerspruch, noch durch Link's und Kieser's Gegengründe widerlegt worden; dafs aber diese Körner, indem sie sich der Länge nach zusammen reihen, die ersten Spiralzüge bey den niedern Pflanzen hervorbringen, scheint mir deutlich genug auf den gleichen Ursprung des Spiralgefäfs- wie des Zellsystems hinzuweisen. Man erinnere sich hiér an den eigenthümlichen Bau der Apothecien der Gattung *Verrucaria*: bei andern Lichenen sind die Sporen seitlich zusammengestellt, und bilden eine Lage von Zell-

*) Treviranus vom inwendigen Bau der Gewächse.

S. 1. ff.

Desselben Beyträge. S. 3. ff.

gewebe; bei *Verrucaria* (wie bei *Sphaeria*) sind sie zu Kettenschnüren verbunden. Es darf uns übrigens nicht befremden, daß wir an der Spiralfaser höherer Pflanzen diesen Ursprung nicht mehr erkennen, daß sie sogar dem schwachen menschlichen Auge nicht einmal als Röhre, sondern als solider Faden erscheinen. Denn wie groß ist der Einfluß der lebendigen Metamorphose! wie wenig entscheidet bey so kleinen Gegenständen die unmittelbare Beobachtung! Der Werth solcher Hypothesen ist an sich gering; wenn sie aber über eine Reihe geheimnisvoller Vorgänge in der Natur ein gewisses Licht verbreiten, wenn keine Erfahrung, kein innerer Grund ihnen geradezu entgegen steht, so verdienen sie wenigstens der fernern Aufmerksamkeit und Prüfung der Naturforscher empfohlen zu werden.

Weiterhin, doch ehe wir zu den eigentlichen Gefäßpflanzen kommen, finden wir noch öfter Spiralwindungen in völlig geschlossenen Schläuchen; so in den Blättern von *Sphagnum obtusifolium* *), in den Saamenschleudern aller *Jungermannien* **).

*) Moldenhawer's Beyträge. Taf. IV. Fig. 3. 4. 5.
Daß er die Faser außer dem Schlauch glaubt, ist nicht sowohl directe Beobachtung, als Folge seiner Theorie.

***) Treviranus vom inwendigen Bau, Fig. 25.
Kieser's Anatomic. F. 9.
Sprengel's Anleitung, 2te Aufl. Tb. II. Fig. 70.
71. 72.

Noch weiter hinauf finden wir dergleichen Zellen mit einliegender Spiralfaser bey Pflanzen, welche ausserdem noch mehrere Spiralfäße besitzen; so in der Kapselmembran von *Equisetum arvense* *), und selbst im Holz von *Taxus baccata* **). Alle diese Zellen scheinen, gleich den eigentlichen Spiralfäßen, statt des Zellsaftes nur Luft zu enthalten. Wem dringt sich hier nicht die Vermuthung auf, daß eben das Amylum, welches den frühern Inhalt der Zellen ausmachte, durch die Bildung der Spiralfaser gleichsam erschöpft sey? daß die einmal gebildete Spiralfaser, ihrer lebendigen Function gemäfs, das Eindringen eines neuen Zellsaftes verhindere?

Betrachten wir nun die eigentlichen Spiralfäße höherer Pflanzen, doch nicht, wie zu geschehen pflegt, zuvörderst im Internodium, und dann erst im Knoten, sondern im Gegentheil zuvörderst als rosenkranzförmige Gefäße im Knoten, und dann erst in der Gestalt, in welcher sie sich, zugleich mit ihrem Internodium, aus dem Knoten erheben. Die grofse Aehnlichkeit der einzelnen sogenannten wurmförmigen Körper, aus denen das rosenkranzförmige Gefäfs besteht, mit den Zellen des Eibenbaums, worin eine Spiralfaser liegt, ist bei unbefangener Ansicht unverkennbar. Man wird einwenden, daß den wurmförmigen Körpern immer noch das Wesentliche der Zelle, nämlich die geschlos-

*) Treviranus Bau. Fig. 24.

***) Kieser Fig. 47. 48.

sene Zellwand fehle. Denn indem man den Spiralgefäßen im Internodium die membranöse Wand abspricht, und die rosenkranzförmigen Gefäße nur als eine Metamorphose jener betrachtet, ist man freylich genöthigt, auch bey ihnen die äufsre Wand zu läugnen. Ich werde mich aber sogleich zu zeigen bemühen, daß die bisher vorgebrachten Einwendungen gegen die Wand der Spiralgefäße nicht genügen, und daß die grösste Wahrscheinlichkeit für sie rede. Für jetzt sey mir erlaubt eine Zellwand bey den wurmförmigen Körpern voranzusetzen, und folglich diese als zusammengeordnete Zellen mit einliegender Spiralfaser zu betrachten. Jedes Glied, jede Zelle mit ihrer einliegenden Faser, ist hier im Knoten noch geschlossen, nach Kieser's Ansicht noch ein verkürztes Gefäß. Bis hieher hätten wir also, freilich unter gewisser Voraussetzung, die Bildung des Spiralgefäßes von den Amylumkörnern in der Conserve bis zu den Knoten höherer Pflanzen in räumlicher Metamorphose verfolgt, und überall im Wesentlichen dasselbe gefunden.

Sobald aber der wurmförmige Körper aus seinem Knoten ins Internodium tritt, streckt er sich aus zum regelmässigen Spiralgefäß, und durchzieht als solches ohne Unterbrechung den ganzen, oft sehr langen, Zwischenraum von einem Knoten bis zum andern, z. B. *Scirpus lacustris*, den ganzen Schaft, vom Rhizom bis zum Knoten der Infloreszenz, welcher oft gegen zwölf Fufs Länge erreicht. Dieser Unterschied in der Ausdehnung des Spiral-

gefäßes im Knoten und im Internodium, ist in der That höchst auffallend; indessen ist es der einzige Unterschied, und ganz entsprechend der verschiedenen Bildung von Knoten und Internodium überhaupt. Ja bei den Monokotyledonen sollen zuweilen die Spiralgefäße mehrere Knoten durchsetzen*); so mächtig ist hier die Herrschaft des Längenprozesses: dürfen wir uns verwundern, daß sie in ihrem eigentlichen Gebiet, im Internodium, den entschiedensten Einfluß auf das Spiralgefäß ausübt? Sogar schon bey den Confervoideen zeigte sich eine entsprechende Erscheinung, die hier manches zu erläutern dient; je rascher ihr Wachsthum, desto länger strecken sich die Glieder der Conferve, und bey den zusehends wachsenden Oscillatorien ist der ganze Faden nur ein langer Schlauch, von Ringen, doch nicht von Scheidewänden durchzogen.

Im Knoten selbst, noch deutlicher im Internodium, lassen sich nun, nach Kieser und Andern, drei Hauptformen von Gefäßen unterscheiden: 1) einfache Spiral- und Ringgefäße. 2) netzförmige Gefäße, und 3) poröse Gefäße, welche wir einzeln durchgehn wollen.

I. Einfache Spiral- und Ringgefäße.

Beide Formen der Spiralfaser können nur als Varietäten betrachtet werden, da sie oft an einem

*) Kieser's Anatomie. S. 131.

Gefäß dicht neben einander vorkommen^{*)}). Indessen scheint doch die Spiralforn öfter bey Monokotyledonen, die Ringform öfter bey Dikotyledonen sich zu zeigen^{**)} Ob nun diese Gefäße, ausser ihrer Faser, noch eine eigenthümliche membranöse Wand haben oder nicht, möchte wohl bey der Zartheit des Gegenstandes durch unmittelbare Beobachtung eben so wenig bewiesen, als widerlegt werden können. Ich lege daher gar kein Gewicht darauf, daß ein trefflicher Beobachter^{***)} diese Wand gesehn haben will, und abbilden liefs; und ich weiß recht gut, daß Kieser^{****)}, dessen Autorität hier am meisten gelten muß, sie geradezu läugnet. Die Gründe, welche mir das Daseyn dieser Membran höchst wahrscheinlich machen, sind von ganz andrer Art.

- 1) Das edelste Organ pflegt nicht ohne eigenthümliche Hülle im Organismus zu liegen. Bestände das Spiralfäß nur aus seiner Faser

^{*)} Bernhardi über Pflanzengefäße. Taf. 2. Fig. 11. Kieser. Fig. 32.

^{**)} Kieser behauptet freylich §. 283., daß die Ringgefäße am deutlichsten und größten bei den Monokotyledonen erscheinen; hier ist aber nur von ihrem häufigern oder seltnern Vorkommen die Rede.

^{***)} Bernhardi Taf. 1. Fig. 8. 9. Taf. 2. Fig. 7. — 12.

^{****)} S. 114. — Auch Sprengel läugnet die Gefäßwand noch in seiner neuesten Schrift. Ein Irrthum ist es aber, wenn er behauptet, daß Treviranus ebenfalls dieser Meinung sey. Man vergleiche dessen Werk vom inwendigen Bau der Gewächse. S. 38 — 40.

so würde wenigstens die äußere Seite derselben dem rohen Intercellularsaft ausgesetzt.

- 2) Die ersten Spuren der Spiralfaser finden wir, wie bereits angegeben, wirklich in Zellen eingeschlossen*).
- 3) Auf der letzten Bildungsstufe der Spiralfäße, das heißt bey den porösen Gefäßen, ist die Membran sogar dem Auge wahrnehmbar. Dafs aber die Membran dieser Gefäße nicht bloß zwischen den einzelnen Windungen der Faser, wie Kieser **) erinnert, sondern auferhalb derselben liegen müsse, werde ich unten zu beweisen suchen.
- 4) Wenn man das Daseyn einer membranösen Gefäßwand zugiebt, lassen sich die Entstehung der Gefäße aus Zellen, und die Fortbildung derselben, einerseits in netzförmige, andererseits in poröse Gefäße, zusammenhängend und genügend erklären; ohne diese Annahme ist noch keine Erklärung gelungen. Die Einheit des pflanzlichen Organismus scheint also dieselbe zu erfordern.

Es wäre am unrechten Orte, hier diese vier Gründe für die Gefäßwand einzeln durchgehn zu wollen. Die beiden ersten sind im obigen schon erläutert; von den porösen Gefäßen wird bald die Rede seyn; aber das Harmonische dieser Ansicht

*) Vergl. auch Kieser §. 281. Anmerkung.

**) Kieser §. 308.

kann nur aus der ganzen Darstellung, und allem was sich daran knüpft, hervorgehn.

In einem gewissen Alter erscheinen nun, statt der einfachen Gefäße, bei den Monokotyledonen, bei denen die Spiralfaser vorherrscht, die netzförmigen Gefäße, bei den Dikotyledonen, bei denen die Ringfaser vorherrscht, die porösen Gefäße.*) Beide Gefäßformen halte ich für Resultate rücksehreitender Metamorphose. Diese Ansicht, welche von der aller mir bekannt gewordenen Anatomen abweicht, ist nicht etwa meiner Meinung von der Gefäßwand zu Gunsten eronnen, sondern hat sich schon weit früher aus der Betrachtung des gesammten Pflanzenlebens in mir entwickelt. Die weitere Ausführung derselben muß ich auf einen andern Ort versparen, hier nur die notwendigen Grundzüge. Von Knoten zu Knoten, von Internodium zu Internodium, von Blatt zu Blatt, schreitet die Metamorphose der Pflanze aufwärts, bis sie die Blüthe erreicht; von hieraus, mit der höchsten ihr möglichen Spannung, mit den Geschlechtswerkzeugen**), beginnt die normal zu-

*) Doch kommen auch in einigen Dikotyledonen netzförmige, und noch seltner, doch hie und da, in einigen Monokotyledonen poröse Gefäße vor. Es ist hier nur von dem Gewöhnlichen, Normalen, die Rede. Kieser läugnet die porösen Gefäße bei den Monokotyledonen ganz. §. 331. 493. 514.

**) Ich scheue mich nicht, diesen Ausdruck ferner zu gebrauchen, doch ist hier freilich nicht der Ort, ihn gegen Schelver's und Henschel's Einwendungen zu behaupten.

rückschreitende Metamorphose bis zum Embryo, welcher den Vollkreis der Vegetation beschließt. Eben so ist in jedem einzelnen Knoten mit seinem Internodium und Blatte eine immer fortschreitende Metamorphose, welche sich in den verschiedenen Graden der Weichheit, Bildsamkeit und Productivität kund giebt; weiterhin schließt sich wieder unmittelbar an die aufsteigende Metamorphose der Jugend die rückschreitende Metamorphose des Alters, das Weiche erstarret, Bildsamkeit und Productivität hören auf, und von der innersten Markröhre greift die Zerstörung immer weiter um sich. Es ist also gar kein Grund vorhanden, den starren Holzkörper für pflanzlich vollkommener zu achten, als die jugendlich kräftigen Triebe; vielmehr zeugte das Hohlwerden des Holzes, oder doch der Markröhre, vom Gegentheil. In letztern aber finden wir stets einfache Spiral- oder Ringgefäße, die beyden andern Formen erscheinen erst im Alter, bey rückschreitender Metamorphose des ganzen Theils, in welchem sie liegen. Sollten sie daher nicht selbst für Producte dieser rückschreitenden Metamorphose gelten? Und für diese Meinung spricht, nach unserer Ansicht, auch ihre eigne Bildung.

Wenn nämlich das einfache Gefäß aus zwey Theilen bestehend angenommen wurde; aus einer einfachen Spiral- oder Ringfaser, und aus einer durchsichtigen äußerst feinen (daher so schwer wahrzunehmenden) Membran: so scheint nun, hier im netzförmigen Gefäß die Faser auf Kosten der

Membran, dort im porösen Gefäß die Membran auf Kosten der Faser, sich weiter fortgebildet zu haben. Auch hier beginnt, wie in der ganzen Pflanze, die rückschreitende Metamorphose mit der Aufhebung des Gleichgewichts. Die Geschlechter zerfielen, die männlichen Organe zerstäubten, die weiblichen dauern fort, aber sie bilden sich einseitig dem individuellen Tode der Pflanze entgegen; eben so die Spiralgefäße: bald die Membran, bald die Faser, wird vorherrschend und bildet sich fort, aber diese einseitige, selbstische Fortbildung ist für das ganze Gefäß Rückbildung bis zum Erstarren. Auch entsprechen auf solche Art die beyden Gefäßformen im Ganzen genau den Formen der beyden Pflanzengruppen, denen sie eigen sind, indem die Faser, als Ausdruck des Längenprozesses bey den Monokotyledonen, die Membran, als Ausdruck des Breitenprozesses, bey den Dikotyledonen das Uebergewicht bekommt. Wir wenden uns nun zu diesen beyden Gefäßformen insbesondere.

2. Netzförmige Gefäße.

Von diesen ist am wenigsten zu sagen. Ihre Entstehung haben besonders Kieser*), und weit früher schon Sprengel**) und Andre, sehr richtig und genau beschrieben. Es ist eine innere öfter eintretende Verzweigung und Wiedervereinigung der

*) S. 117. ff.

**) Anleitung, erste Ausgabe. Theil I. 1802. S. 104. 105.

ursprünglich einfachen Faser, wodurch ein unregelmäßig durchbrochenes Band entsteht.

Diesen Gefäßen scheint nur in der That die äußere membranöse Wand zu fehlen. Doch wollen wir nicht unberührt lassen, daß Moldenhawer die Zwischenräume der anastomosirenden Faser mit einer zarten Membran ausgefüllt abbildet*) Er schloß aus dieser Beobachtung auf einen innern häutigen Kanal, weil er einmal von dieser Vorstellung eingenommen war. Was hindert uns aber sie für Ueberreste eines äußern häutigen Kanals zu halten, wenn mehrere Gründe einen solchen im Allgemeinen bey allen Gefäßen vermuthen lassen? Ferner sind es grade diese Gefäße, an welchen bey dem Herausnehmen aus dem Zellgewebe so oft abgerissene Theile der anliegenden Zellen hängen bleiben; wodurch bekanntlich Moldenhawer sich täuschen ließ, den Gefäßen Longitudinalfasern zuzuschreiben. Diese Erscheinung erklärt sich leicht, wenn man annimmt, daß grade hier bey dem Schwinden oder Verwachsen der Membran mit den anliegenden Zellen, diese in einen innigern Zusammenhang mit der Spiralfaser selbst traten, als bey den einfachen und porösen Gefäßen möglich wäre.

(Der Beschlufs folgt.)

*) Moldenhawer's Beyträge, Taf. I. Fig. 8. und öfter.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1822

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Meyer Ernst Heinrich Friedrich

Artikel/Article: [Über Genesis und Metamorphose der Spiralgefäße 1-13](#)