

### 39. Alfred Fischer: Das Siebröhrensystem von Cucurbita.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 21. Juni 1883.

Das Vorkommen von Siebröhren in der Rinde phanerogamischer Pflanzen beschränkt sich, soweit bisher sichere Angaben vorliegen, auf die Familie der *Cucurbitaceen*, in welcher alle robusteren Formen an der bezeichneten Stelle längsverlaufende Siebröhrenstränge führen. Da wohl kaum noch Zweifel darüber bestehen, dass alle Siebröhren einer Pflanze zu einem zusammenhängenden Systeme, welchem die Leitung der eiweissartigen Baustoffe obliegt, vereinigt sind, so dürfte wohl mit Recht die Frage aufgeworfen werden, in welcher Weise die Rindensiebröhren der *Cucurbitaceen* den Anschluss an das Siebröhrensystem der Gefässbündel erreichen.

In den Internodien communiciren nach de Bary's Angaben<sup>1)</sup> die Rindensiebröhren weder unter einander noch mit den Siebtheilen der Gefässbündel, wohl aber in den Knoten, in welche man schon a priori die Vereinigungsstelle verlegen möchte. Ueber die angeregte Frage findet sich in der sehr umfangreichen Litteratur über die Siebröhren keine weitere Notiz vor. Jedenfalls genügt ja auch die in den Knoten erfolgende Vereinigung der rindenläufigen Siebröhren mit denjenigen der Gefässbündel vollständig, die ersteren in das geschlossene Siebröhrensystem der Pflanze aufzunehmen. Auch die Siebtheile der Gefässbündel sollten ausschliesslich in den Knoten unter einander in Verbindung stehen. Eine Beobachtung Petersen's<sup>2)</sup> liess dagegen erwarten, dass in den Internodien gleichfalls eine Communication der Siebtheile benachbarter Gefässbündel bestünde. Aber nicht diese allein treten zwischen den Stengelknoten in wechselseitige Verbindung, sondern auch die Rindensiebröhren werden durch Anastomosen sowohl unter einander, als auch mit den Siebtheilen der Gefässbündel zu einem reich gegliederten und vielfach verzweigten, internodialen Siebröhrensysteme vereinigt. In der Ranke, dem Blatt- und dem Blütenstiele und in den stärkeren Nerven des Blattes wiederholen sich, abgesehen von einigen unwesentlichen, durch den abweichenden anatomischen Bau bedingten

1) Vergleichende Anatomie, p. 242.

2) Engler, Bot. Jahrb. III. p. 374.

Modificationen, dieselben Verhältnisse, wie im Stengel, so dass die oberirdischen Theile der Kürbispflanze von einem complicirten Systeme eiweissleitender Organe durchzogen werden, welches die grösste Aehnlichkeit mit den Milchröhrensystemen der milchenden Phanerogamen besitzt. Für die Blattlamina und die Wurzeln fehlen noch eingehende Beobachtungen, welche für eine vergleichende Darstellung des gesammten Siebröhrensystemes von *Cucurbita* durchaus nothwendig erscheinen.

Nach bereits vorliegenden Untersuchungen an anderen Cucurbitaceengattungen dürfte erst eine umfassendere Bearbeitung der ganzen Familie einen befriedigenden Einblick in das Siebröhrensystem derselben gewähren. Da die gestellte Aufgabe für längere Zeit meine Thätigkeit in Anspruch nehmen wird, so glaube ich, vorliegende Mittheilung nicht länger zurückhalten zu sollen. Im Folgenden beschränke ich mich auf den Stengel von *Cucurbita*.

Auf dem Querschnitte bietet ein mittelstarkes Internodium des fünfkantigen, hohlen Kürbissstengels bekanntlich folgenden anatomischen Bau dar. Unter der Epidermis liegt das Collenchymgewebe, welches, besonders in den vorspringenden Kanten stark entwickelt, die ganze Peripherie des Stengels einnimmt und nur stellenweise durch schmale Streifen chlorophyllhaltigen Rindenparenchyms, welche bis dicht unter die Epidermis verlaufen, unterbrochen wird. Letzteres besteht aus 2—3 concentrischen Zellschichten, an welche sich der für die Cucurbitaceen charakteristische Sklerenchymring anschliesst. Innerhalb dieses Steifungsrings setzt sich das Grundgewebe aus chlorophyllarmen Parenchymzellen zusammen, welche die centrale Höhlung und die bicollateralen Gefässbündel umgeben. Diese treten regelmässig in zwei fünfzählige Kreise angeordnet auf, und zwar so, dass die fünf Bündel des äusseren Kreises vor den Stengelkanten stehen, die fünf des inneren mit ihnen alterniren. An der Innenseite des Sklerenchymringes finden sich endlich in mehr oder weniger regelmässigen Abständen von einander, einzeln oder zu wenigzähligen Gruppen vereinigt, Siebröhren vor, die als „Rindensiebröhren“ bezeichnet werden sollen.

Zu diesem allbekannten Querschnittsbilde treten nun zwei neue, wesentliche Züge hinzu. Erstens führt die Rinde auch ausserhalb des Steifungsrings sehr englumige Siebröhren oder schwächliche Siebbündelchen, welche an der Grenze zwischen Collenchym und Rindenparenchym liegen oder, selbst innerhalb des ersteren, bis dicht unter die Epidermis heranrücken. Als zweite Eigenthümlichkeit bietet der Querschnitt die feineren, quer verlaufenden „Verbindungsstränge“ dar, welche die Siebtheile der einzelnen Gefässbündel und die Rindensiebröhren zu einem Siebröhrensysteme vereinigen. Die subepidermalen Siebröhren und Siebbündelchen dagegen stehen im Internodium nur unter einander durch tangentielle Verbindungsstränge in Communication. Durch den allseitig geschlossenen Sklerenchymring habe ich niemals Verbindungs-

stränge hindurchtreten sehen, so dass für die peripherischen Siebröhren ein Anschluss an das System nur in den Knoten erfolgen kann. Alle innerhalb des genannten Ringes liegenden Siebröhren treten dagegen auch im Internodium durch Verbindungsstränge zu einem reich verzweigten Systeme zusammen.

Unter diesen das Grundgewebe durchziehenden Verbindungssträngen heben sich in erster Linie solche hervor, welche die Siebtheile eines Bündels, z. B. des äusseren Kreises, mit den Siebtheilen der beiden benachbarten Bündel, also des inneren Kreises, verbinden und demzufolge in nahezu tangentialer Richtung verlaufen. Kurz vor jedem Gefässbündel gabelt sich ein solcher Verbindungsstrang in zwei Arme, von denen der eine an den äusseren, der andere an den inneren Siebtheil des betreffenden Bündels herantritt<sup>1)</sup>. Oft findet die Gabelung so dicht an diesem statt, dass ein Strang von quergestellten Siebröhren die Flanken des Gefässtheiles umsäumt, eine schon von de Bary<sup>2)</sup> notirte Erscheinung. Eine zweite Art tangentialer Verbindungsstränge sorgt für eine directe Communication benachbarter Rindensiebröhren. Alle übrigen dienen einer Vereinigung der letzteren mit den Siebtheilen der Gefässbündel und nehmen einen gekrümmten und verzogenen, radialen Verlauf. Sie setzen sich sowohl direct an die Gefässbündel als auch an die tangentialen Verbindungsstränge an und anastomosiren unter einander in der ausgiebigsten Weise.

Die geschilderte Anordnung lässt sich natürlich nicht auf einem einzigen Querschnitte in ihrer ganzen Vollständigkeit verfolgen, wohl aber auf wenigen successiven, deren Einzelbilder sich leicht zusammensetzen lassen. Jedenfalls bringt jeder beliebige Querschnitt einige Verbindungsstränge und ebenso subepidermale Siebröhrencommunicationen zur Anschauung, besonders günstige Präparate liefern junge Internodien. Längsschnitte, in tangentialer und radialer Richtung geführt, geben weiteren Aufschluss über die reiche Gliederung des internodialen Siebröhrensystems. Die betreffenden Bilder wird man sich leicht construiren können.

Die Verbindungsstränge setzen sich aus einzelnen, auf einander folgenden Gliedern zusammen, von denen ein jedes in seinem Umfange einer Parenchymzelle des umliegenden Gewebes ungefähr entspricht. Schon hieraus können wir schliessen, dass je ein Glied des Stranges auch entwicklungsgeschichtlich auf eine Parenchymzelle zurückzuführen ist, wie eine genauere Untersuchung bestätigt. Die Entwicklungsgeschichte der Verbindungsstränge übergehe ich hier, um den Bau des

1) Auf diese Verbindungsstränge hat zuerst Petersen (l. c. p. 374 und Taf. VI, Fig. 20) aufmerksam gemacht. Für *Vitis* vergleiche man auch Wilhelm: Siebröhrenapparat dicotyler Pflanzen, p. 5, p. 30 etc.

2) Vergl. Anat., p. 351.

fertigen Stranggliedes ausführlich zu beschreiben. Auf der Höhe seiner Ausbildung wird es aus drei verschiedenen Elementen zusammengesetzt, aus Siebröhren, Geleitzellen im Sinne Wilhelm's und aus Parenchymzellen, wenn diese Bezeichnung einstweilen gestattet ist. Besonders sei hervorgehoben, dass nur im höchst entwickelten Zustande eine solche Zusammensetzung der einzelnen Strangglieder sich beobachten lässt, dass besonders in den feineren Zweigen der Verbindungsstränge typisch ausgebildete Siebröhren fehlen, dass überhaupt derselbe Querschnitt oft einen recht verschiedenen Bau der einzelnen Verbindungsstränge erkennen lässt. In denjenigen, welche keine Siebröhren führen, fällt die leitende Thätigkeit dieser, inhaltsreichen Zellen zu, welche nach Abgabe von Geleitzellen, als Vertreter der Siebröhren functioniren. Nach vielen Beobachtungen scheint mir die Annahme völlig berechtigt, dass eine vortheilhafte Communication getrennter Siebröhren schon durch solche Verbindungsstränge ermöglicht werden kann, welchen ausgebildete Siebröhren fehlen. Auch die subepidermalen Siebbündelchen bleiben vielfach auf derselben niederen Stufe der Ausbildung stehen, wie die Verbindungsstränge, ohne dadurch ihre Zugehörigkeit zum Siebröhrensystem des Stengels zu verlieren. Auf dem 4--20zelligen Querschnitte durch ein Strangglied liegt die einzige Siebröhre, welche gewöhnlich zur Ausbildung gelangt, möglichst in der Mitte der übrigen Zellen, welche vorwiegend als Parenchymzellen aufzufassen sind und wie ein Kranz die Siebröhre, oder ihre Vertreterin, nebst ihren Geleitzellen umgeben. In den successiven Gliedern eines Stranges communiciren selbstverständlich die Siebröhren mit einander, so dass eine continuirliche Leitungsbahn geschaffen wird. An den Anastomosen der einzelnen Verbindungsstränge findet der Ansatz in ähnlicher Weise statt.

Der Anschluss der quer verlaufenden Verbindungsstränge an die longitudinal das Internodium durchziehenden Rindensiebröhren und an die ebenso orientirten Elemente im Siebtheile der Gefässbündel erfolgt in mannigfacher Weise. Bald treten die Siebröhren der Verbindungsstränge direct mit denen der längs verlaufenden Hauptstämme des Siebröhrensystemes in Verbindung, bald dienen Geleitzellen oder am Siebtheil der Gefässbündel auch Cambiformzellen als Bindeglieder. Eine eingehendere Darstellung der einschlagenden Verhältnisse muss ich der ausführlichen Publication vorbehalten, welche auch die erforderlichen Belege an Zeichnungen beibringen soll.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Alfred

Artikel/Article: [Das Siebröhrensystem von Cucurbita. 276-279](#)