

# ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,  
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Carl Gerold's Sohn in Wien.

LIII. Jahrgang, N<sup>o</sup>. 9.

Wien, September 1903.

Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der  
k. k. Universität in Wien. Nr. XXXVI.

## Ueber die Bastfasern der Moraceen.

Von stud. phil. Karl Aner,  
Demonstrator am pflanzenphysiologischen Institute.

Hofrath Wiesner<sup>1)</sup> sagt in der 2. Aufl. seines Werkes „Die Rohstoffe des Pflanzenreiches“ in der Beschreibung der Faser von *Broussonetia papyrifera*, dass die Bastzelle dieser Pflanze in einer Scheide steckt, und versteht darunter die äussere Verdickungsmasse der Zellmembran, welche der inneren nur lose anhaftet, was besonders deutlich auf einem Querschnitte zu sehen ist. Zum ersten Male weist auf diese Eigenthümlichkeit der Bastzelle des Papiermaulbeerbaumes v. Höhnel<sup>2)</sup> hin, indem er einen Querschnitt durch ein Faserbündel folgendermassen beschreibt: „Alle Schnitte zeigen die aus reiner Cellulose bestehenden Fasern in einem gelben, von der Mittellamelle gebildeten Netze eingeschlossen, welches den einzelnen Schnitten nur lose anhaftet. Daher sind einzelne Maschen oft leer“. Er spricht zwar hier von Maschen, aber in der Erklärung der Abbildung, die er seiner Beschreibung beifügt, verwendet er dafür den Namen „Hülle“, einen Ausdruck, dessen sich auch Wiesner in seinem der Geschichte des Papiers gewidmeten Werke „Mikroskopische Untersuchung alter ostturkestanischer und anderer asiatischer Papiere“ bedient. Sonst finden wir aber in der Literatur über derlei Eigenthümlichkeiten von Bastzellen nur wenige Angaben. Möller<sup>3)</sup> erwähnt gelegentlich der Beschreibung der Rinde von *Maclura aurantiaca*, dass die Bastzellen dieser Pflanze in verschiedenem Grade immer mit deutlich gesonderter Primitivmembran verdickt sind. Bekannt-

<sup>1)</sup> Wiesner, „Die Rohstoffe des Pflanzenreiches“. 2. Aufl., Leipzig 1903, 2. Bd., pag. 447.

<sup>2)</sup> v. Höhnel, „Die Mikroskopie der techn. verw. Fasern“. Wien 1887, pag. 47.

<sup>3)</sup> Möller, „Die Anatomie der Baumrinden“, Berlin 1882, pag. 81.

lich haben Sachs<sup>1)</sup> und Tschirch<sup>2)</sup> es ganz allgemein ausgesprochen, dass das, was man die Verdickungsmasse oder Verdickungsschichten nennt, auch aus mehreren unterscheidbaren Schichten oder Schalen (Sachs) bestehen kann.

Wiesner<sup>3)</sup> fand aber eine solche Hülle nicht bloß bei *Broussonetia*, sondern auch noch bei den Fasern von zwei anderen Moraceen, nämlich bei den Bastzellen von *Morus* und *Streblus*, und spricht die Meinung aus, dass der oben genannte morphologische Charakter allen Gewächsen aus der Familie der Moraceen gemeinschaftlich zu sein scheint. Auf seine Anregung hin habe ich die Fasern verschiedener Moraceen auf diese Eigenschaft untersucht, und die Ergebnisse meiner Untersuchungen sollen nun im Folgenden wiedergegeben werden.

Was das Material betrifft, welches ich bei meiner Arbeit verwendete, so sei gleich jetzt gesagt, dass ich bei *Broussonetia*, *Morus nigra* und *alba*, *Ficus elastica* und *Carica* und *Maclura aurantiaca* in Alkohol gehärtetes Material untersuchte, während bei *Streblus*, *Cudrania*, *Artocarpus*, *Antiaris*, *Olmedia* und *Cecropia* Herbarmaterial in Anwendung kam. Dieses wurde zuerst in Wasser aufgekocht und sodann in ein Gemisch von Alkohol und Glycerin gelegt. Die Fasern wurden sowohl im Verbands als auch isoliert einer genauen Untersuchung unterzogen. Die Trennung der zu Bündeln vereinigten Bastzellen geschah durch Kochen in verdünnter Kalilauge.

In erster Linie hielt ich *Broussonetia* zu untersuchen für nothwendig, um mir von dem, was Wiesner und v. Höhnel als Hülle bezeichnen, ein genaues Bild zu verschaffen. Es wurden Querschnitte durch zwei- bis dreijährige Zweige angefertigt. Das mikroskopische Bild eines solchen Schnittes zeigt uns, wie die Bastzellen zu umfangreichen Bündeln zusammentreten, die nur wenig von Weichbastelementen durchbrochen sind und so einen fast geschlossenen Ring bilden. Ein solches Bündel, bei stärkerer Vergrößerung betrachtet, lässt ein Netzwerk erkennen, in dessen Maschen, ihnen nur lose anhaftend, die Querschnitte durch die einzelnen Bastzellen liegen. Diese Maschen nun sind die genannte Hülle, welche sich nach Wiesner aus äusserer Verdickungsmasse, nach v. Höhnel aus der Mittellamelle aufbaut.

Mir war es nun zunächst darum zu thun, die Beziehungen dieser Hülle zu den anderen Zellhautschichten kennen zu lernen. Schon die leichte Lösung der inneren Verdickungsmasse von der Hülle lässt eine Verschiedenheit beider vermuthen. Dass thatsächlich ein chemischer Unterschied zwischen beiden besteht, zeigen die

<sup>1)</sup> Sachs, „Lehrbuch der Botanik“, Leipzig 1873, pag. 35, Anm.

<sup>2)</sup> Tschirch: „Angewandte Pflanzenanatomie“, Wien und Leipzig 1889, pag. 292.

<sup>3)</sup> Wiesner, „Mikroskop. Untersuchung alter ostturkest. und anderer asiatischer Papiere“. 72. Bd. d. Denkschriften d. mathem.-naturw. Klasse d. k. Akad. d. Wiss., pag. 16, p. 3.

folgenden Reactionen. Phloroglucin und Salzsäure färben die Hülle schön rosa, während der übrige Bastkörper farblos bleibt. Lässt man auf einen Querschnitt Chlorzinkjod einwirken, so werden die inneren Verdickungsmassen violett bis blau, die Hülle nimmt eine gelblichbraune bis braune Färbung an. Diese beiden Reactionen zeigen schon, dass wir es in der Hülle nicht mehr mit reiner Cellulose zu thun haben. Deutlicher tritt dies noch zu Tage, wenn wir Kupferoxydammoniak in Anwendung bringen. Lassen wir dieses Reagens einwirken und beobachten wir gleichzeitig im Mikroskope, so können wir sehen, wie die inneren Verdickungsmassen aufquellen, aus den Maschen heraustreten und aufgelöst werden, bis zum Schlusse nur mehr ein Netzwerk zurückbleibt, von den Hüllen der einzelnen Bastzellen gebildet (Fig. 1). Alle diese Reactionen beweisen, dass thatsächlich ein auffallender Unterschied zwischen innerer und äusserer Verdickungsmasse besteht, womit der Ausdruck „Hülle“ gerechtfertigt erscheint.

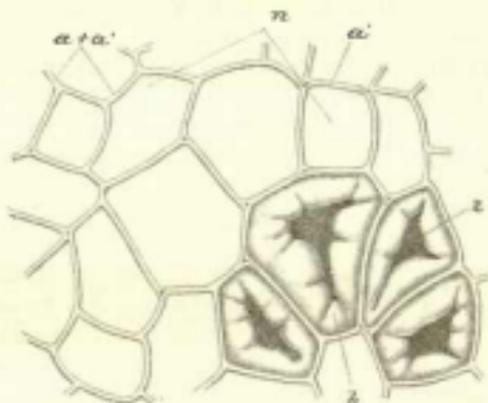


Fig. 1. Querschnitt durch einen Theil eines Bastbündels. Durch Kupferoxydammoniak die innere Verdickungsmasse gelöst, die Hüllen als Netzwerk zurückbleibend.  $\alpha + \alpha'$  Mittellamelle + äussere Verdickungsmasse.  $\alpha$ , Netzwerk,  $z$ , Zelle mit noch nicht gelöster innerer Verdickungsmasse  $\beta$ .

Obwohl sich die Hülle am Querschnitt am schönsten repräsentiert, kann man sie auch in der Längsansicht der Faser constatieren. Wiesner hat Fasern von *Broussonetia* bis 200 C. Grad erhitzt. In Folge der hohen Temperatur bräunt sich der innere Theil der Bastzelle, die Hülle aber weist keinerlei Veränderung auf. Diese Erscheinung ist so charakteristisch, dass sie, wie Wiesner sagt, zur leichteren Erkennung dieser Faser mit Vortheil herangezogen werden kann. Schon oben ist der Einwirkung des Kupferoxydammoniaks auf die querdurchschnittene Faser Erwähnung gethan. Die Hülle hat sich hierbei als sehr resistenzfähig erwiesen. Dies kommt auch zum Ausdruck, wenn man das Cellulose-Lösungsmittel auf die isolierte Bastzelle einwirken lässt. Es dauert geraume Zeit, bevor man eine Wirkung beobachtet. Nur dort, wo vielleicht beim Präparieren Sprünge in der Hülle entstanden sind und in Folge dessen das Reagens zu den inneren Verdickungsschichten, die, wie wir gesehen, aus reiner Cellulose bestehen, besser vordringen kann, dort schwillt die Faser kugelförmig an und wird von hier aus nach und nach gelöst.

In den bisherigen Untersuchungen sind die Beziehungen zwischen der Hülle und der inneren Verdickungsmasse dargelegt

worden. Wie verhält sie sich nun zur Mittellamelle? Bei den in Anwendung gebrachten Reactionen konnte ich eine Differenzierung zwischen Hülle und Mittellamelle nicht beobachten und versuchte es deshalb mit Färbung. Ich bediente mich hierbei der Methode Mangin's. Zarte Querschnitte werden in ein Gemisch von drei Theilen Alkohol und einem Theil Salzsäure gebracht, daselbst 24 Stunden liegen gelassen, sodann ausgewaschen und mit Methylenblau gefärbt. Nach Mangin besteht nämlich die Mittellamelle aus reiner Pektin-substanz und färbt sich viel intensiver als die der Cellulose beigemengten Pektinverbindungen. Nach einer derartig durchgeführten Färbung lassen die Querschnitte durch ein Bastbündel von *Broussonetia* zwischen den Hüllen der einzelnen Bastzellen noch eine zarte, blaue Linie erkennen, die offenbar mit der Mittellamelle identisch ist (Fig. 2). Entgegen der Meinung v. Höhnel's wäre nach diesen

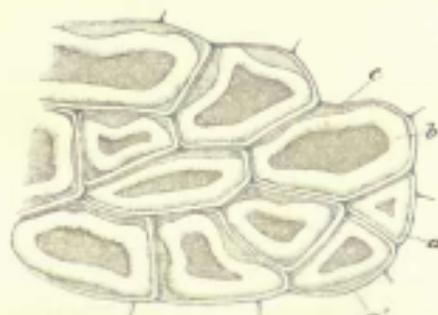


Fig. 2. Querschnitt durch einen Theil eines Bastbündels, nach Methode Mangin's mit Methylenblau gefärbt, a äussere Verdickungsmasse, b innere Verdickungsmasse, c Stelle, wo sich selbe von der Hülle löst, a' Mittellamelle, blau gefärbt.

Untersuchungen die Hülle nicht Mittellamelle allein, sondern bestände aus dieser und aus Verdickungsmasse, solange die Zellen natürlich nicht isoliert sind.

Meiner Aufgabe entsprechend untersuchte ich nun in ganz derselben Weise wie die *Broussonetia*-Faser auch die Fasern der anderen bereits oben genannten Moraceen. Alle haben das Gemeinschaftliche, dass bei ihren Bastzellen die äussere Verdickungsmasse von der inneren auffallend verschieden ist oder, wie wir uns ausdrücken, dass sie diese Eigenthümlichkeit mit ein

eine Hülle besitzen. Es wäre somit Familiencharakter der Moraceen.

Ich beschränkte mich bei meinen Untersuchungen aber nicht bloss auf die Ringangs erwähnten Pflanzen. Wiesner sagt von den Bastzellen des Hanfes, dass die Einwirkung des Kupferoxydammoniaks für diese höchst charakteristisch ist. Aussenhaut und Innenhaut widerstehen lange diesem Reagens. Ein Querschnitt durch einen Stengel von *Cannabis* liess mich bald sehen, dass wir es hier mit einer ähnlichen Erscheinung zu thun haben wie bei den Fasern der Moraceen, mit einer Hülle, die besonders schön bei den Bastzellen der unteren Stengelinternodien ausgebildet ist. Auch fand ich dieselbe bei *Humulus*. Und diese Beobachtung scheint mir von nicht geringem systematischen Werte. Sie dürfte als ein weiterer Beweis dafür mit herangezogen werden können, dass *Humulus* und *Canabis* im System in die Nähe der Moraceen zu stellen sind, wie es die heutigen Systematiker thun, und nicht, wie es bei De Candolle der Fall ist, von denselben zu trennen sind.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-  
Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Botanische  
Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [053](#)

Autor(en)/Author(s): Auer Karl

Artikel/Article: [Kleinere Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Universität in Wien. Nr. XXXVI. Ueber die Bastfasern der Moraceen. 353-356](#)