

Es war also an den Randhaaren von *Peziza hirta* Schum. der seltene Fall einer Trichombildung in Trichomen zu beobachten, der nur in Vergleich gezogen werden kann mit den Durchwachsungen in den Wurzelhaaren von *Lunularia vulgaris* Raddi und *Marchantia polymorpha* L., welche von L. Kny und Böttger genau untersucht wurden.<sup>1)</sup> Bei den genannten Lebermoosen wuchsen einzellige Wurzelhaare in gleichgestaltete andere hinein, in unserem Falle sehen wir jedoch mehrzellige Trichome in gefächerten Haaren.

## Ueber das Einreissen der Laubblätter der Musaceen und einiger verwandter Pflanzen.

Von Cajetan Lippitsch.

Mit einem Holzschnitte.

Es ist bei den Musaceen eine bekannte Erscheinung, dass die grossen Laubblätter, wenn sie sich im Freien befinden, Risse parallel den secundären Blattnerven bekommen. Im Warmhause cultivirt zeigen die vorher intacten Pflanzen diese Erscheinung nicht oder doch nur in sehr geringem Masse. Abbildungen solcher durch den Wind zerrissenen Blätter findet man in grösseren systematischen Werken.<sup>2)</sup> Eine Umschau in der Litteratur ergibt, dass dieser Erscheinung auch schon Erwähnung gethan wurde. Haberlandt<sup>3)</sup> erklärt „diese auffallende Erscheinung durch den vollständigen Mangel jedes mechanischen Schutzmittels gegen das Einreissen“. Sachs<sup>4)</sup> spricht von einer „unzweckmässigen Nervatur der Blätter, welche das Einreissen ermöglicht“. Im Folgenden soll diese interessante Erscheinung auf Grund eingehender anatomischer Untersuchungen besprochen werden. Eingerissene Blätter konnte ich an *Musa Eusete*, *Musa paradisiaca*, *Urania speciosa*, *Canna iridiflora* und einigen *Strelitzia*-Species (hier allerdings in geringerem Grade) sehr schön wahrnehmen. Des Vergleiches halber untersuchte ich auch die Laubblätter verwandter Pflanzen, an welchen ich ein Einreissen nicht beobachtet habe, nämlich: *Musa Cavendishii*, *Canna Indica*, *Maranta arundinacea*, *Hedychium Gardnerianum*, *Alpinia spec.*

Es sind demnach alle vier Familien der Scitamineen: die Musaceen, Cannaceen, Marantaceen und Zingiberaceen vertreten.

<sup>1)</sup> L. Kny und Böttger: Ueber eigenthümliche Durchwachsungen an den Wurzelhaaren zweier Marchantiaceen in Verh. des botan. Vereins der Prov. Brandenb. 21 (1879), S. 2, t. II.

Auf Seite 4 auch eine Zusammenstellung ähnlicher Regenerationserscheinungen.

<sup>2)</sup> Vergl. Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfam. 21. Lieferung.

<sup>3)</sup> Physiolog. Pflanzenanatomie, S. 25.

<sup>4)</sup> Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, S. 61.

1. *Musa Eusete*. Führt man einen Schnitt durch das Blatt, und zwar senkrecht zu den secundären Blattnerven, so findet man folgende Verhältnisse:

Unter der Epidermis der Blattoberseite ist ein einschichtiges (bisweilen zweischichtiges) Wassergewebe entwickelt; darauf folgen zwei Lagen von Pallisadenzellen, darauf Schwammparenchym, an dieses schliesst sich wieder ein einschichtiges schwächer entwickeltes Wassergewebe an, auf welches die untere Epidermis folgt. Zwischen je zwei secundären Blattnerven verläuft im Mesophyll ein Luftcanal, der aber durch Diaphragmen gefächert wird; in diesen Diaphragmen verlaufen die Anastomosen. Jeder Hohlraum ist von Schwammparenchymzellen vollständig ausgekleidet, welche eine ähnliche Lagerung zeigen, wie solche von Haberlandt im Blatte von *Cyperus alternifolius* aufgefunden wurde.<sup>1)</sup> Die Spaltöffnungen finden sich sowohl auf der Blattoberseite (spärlicher), als auch auf der Blattunterseite, und zwar liegen sie in Reihen zwischen je zwei secundären Blattnerven, also gerade über den Höhlen und deren Diaphragmen. Die Gefässbündel besitzen eine aus parenchymatischen Zellen gebildete Gefässbündelscheide. Mechanische Belege finden sich in mässiger Ausbildung an der Hadrom- und Leptom-Seite vor. Gewöhnlich treten in der Entfernung von ungefähr je 1 cm. stärkere Nerven auf, zwischen welche dann zahlreiche, viel schwächere, mit den vorigen parallele zu liegen kommen; diese schwächeren Bündel besitzen oft nur auf der Blattunterseite einen mässigen mechanischen Beleg. Im Allgemeinen kann man die mechanische Armirung des Blattes als mässig erklären. Bezüglich der Anastomosen ist zu bemerken: 1. dass sie keine mechanischen Elemente besitzen, 2. mit einem wasser- (Ring- oder Spiraltracheide) und einigen eiweissleitenden Elementen versehen sind, 3. dass sie von einer deutlichen Gefässbündelscheide umgeben sind. Ihre Entfernung beträgt ungefähr 0.5--1 mm.

Der Blattrand zeigt folgenden Bau: führt man einen Querschnitt durch das Blatt, und zwar senkrecht zum Rande, so trifft man auch die am Rande des Blattes verlaufenden secundären Nerven nahezu senkrecht, da dieselben in der Nähe des Randes Curven beschreiben, und dann sämmtlich dem Rande parallel laufend sich successive an einander anlegen und seitlich mit einander verschmelzen, durch welches Verhalten ein breiter (circa 0.2 mm.) sympodialer Randnerv resultirt. Indem auch die mechanischen Belege der Gefässbündel am Rande seitlich mit einander verschmelzen, erhält der Randnerv auf der Ober- und Unterseite des Blattes ein zwar breites, aber nur zwei bis drei Zelllagen dickes Bastband. Der ausserhalb des Randnerven liegende Blattrand erscheint als ein circa 1 mm., breiter Flügel ausgebildet, der aber blos an noch jungen Blättern aus lebenden Zellen besteht, später jedoch zum grössten Theile (etwa zur Hälfte) vertrocknet. Auf dem Querschnitte durch diesen

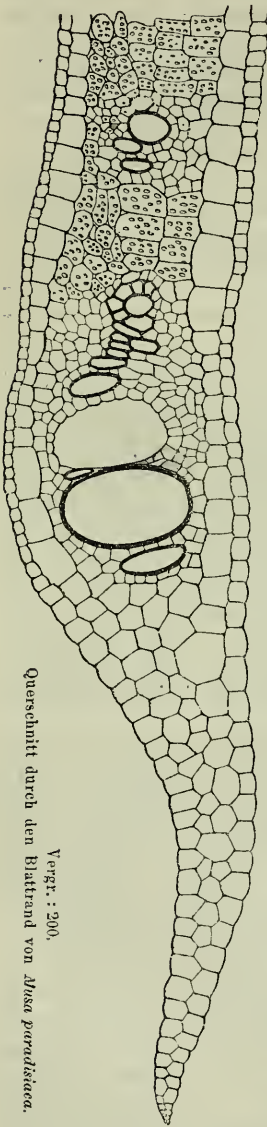
<sup>1)</sup> Vergl. Haberlandt: Das Assimilationssystem.

Flügel sieht man, dass derselbe, abgesehen von der beiderseitigen Epidermis, deren Aussenwände gerade so dünn sind, wie an den übrigen Theilen der Blattspreite, blos aus relativ kleinzelligem

Wassergewebe besteht, das in der Nähe des Randnerven circa fünf Zelllagen bildet; gegen den Rand zu nimmt die Zahl dieser Schichten ab, bis schliesslich zwischen oberer und unterer Epidermis nur mehr eine Lage von Wassergewebszellen vorhanden ist; im äussersten, aber noch immer ziemlich breiten Theile des Blattrandes ist auch diese letzte Schicht verschwunden, die beiderseitigen Epidermen grenzen unmittelbar aneinander. Dabei werden die Epidermiszellen immer kleiner und bleiben dünnwandig, so dass der äusserste Blattrand von einem überaus dünnen Häutchen gebildet erscheint (circa  $6.8 \mu$  dick). Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Flügel für das noch junge Laubblatt einen localen Wasserspeicherungs-Apparat vorstellt. An älteren Laubblättern ist dieser Flügel allerdings stark vertrocknet, wobei er gewöhnlich nach der Blattunterseite eingeschlagen wird. Beim Vertrocknen reisst der Flügel an ziemlich zahlreichen Stellen senkrecht zum Blattrande ein. Die Risse durchziehen häufig auch den äusseren Theil des Randnerven, beziehungsweise seine mechanischen Belege; solche Risse, welche sich bis zum Randnerv erstrecken, lassen sich auch an Blättern beobachten, welche sich im windstillen Raume des Gewächshauses entwickelt haben; es liegt daher die Vermuthung nahe, dass das theilweise Zerreißen des Randnerven und seiner ziemlich breiten Bastbänder eine Folge der bei der Contraction des eintrocknenden Flügels auftretenden Zugspannungen ist (primäre Risse).

Zur Prüfung dieser Vermuthung wurde folgendes Experiment angestellt. Von einer noch ziemlich jungen Blattspreite wurde der Flügel, das eine Mal mit, das andere Mal ohne Randnerv in der Länge von circa 4 cm. mit einem Messer abgetrennt; diese beiden Stücke wurden dann neben einander auf einem Objectträger ausgespannt und an den

Enden mit venetianischem Terpentinharz befestigt. Man konnte nun Folgendes beobachten: Der Flügel ohne Randnerv vertrocknete sehr



Querschnitt durch den Blattrand von *Musa paradisiaca*.

Vergl.: 200.

rasch, begann sich schon nach einigen Stunden der Länge nach einzurollen, am nächsten Tage zeigten sich zwei Risse. Am zweiten Stücke konnte ich am nächstfolgenden Tage eine longitudinale Einrollung des Flügels noch nicht wahrnehmen, es vertrocknete viel langsamer, zeigte aber dann auch einen senkrechten Riss, der allerdings nicht weiter als bis zum Randnerven ging. Das Ergebniss dieses Versuches spricht also nicht ganz zu Gunsten obiger Vermuthung, wenn es dieselbe auch nicht vollständig widerlegt. Jedenfalls muss die Möglichkeit im Auge behalten werden, dass das Weitergehen des primären Flügelrisses durch das Bastband des Randnerven am Gewächshausexemplare durch mechanische Eingriffe von aussen, etwa durch das Bespritzen der Blätter bewirkt wurde.

An tief eingerissenen Blättern (bis zum Hauptnerv) findet man nun, dass sich der Riss von dem primären durch das Eintrocknen des Flügels entstandenen Risse aus, nach unregelmässiger (stufenweiser) Durchtrennung des Randnerven zwischen den secundären Nerven, und zwar im Mesophyll fortsetzt. Es werden dabei allerdings mehrere hundert Anastomosen durchrissen, allein diese bieten, da sie bastlos sind, keinen mechanischen Widerstand. Die übrigen nicht mechanischen Gewebe, als Epidermis, Wassergewebe, Pallisaden und Schwammparenchym kommen hier kaum in Betracht. Ob die in zahlreichen Reihen auftretenden Spaltöffnungen und die nicht gewellten Seitenwandungen der Epidermis den Riss erleichtern, sei dahingestellt.

Nach diesen Beobachtungen beginnt die Rissbildung in dem mechanisch gar nicht geschützten Flügel in Folge von Spannungen, die sich im Entwicklungsgange des Blattes von selbst einstellen. Es werden also die Angriffspunkte für die scheerenden Kräfte des Windes vom Blatte, respective dem vertrocknenden Blattrande (Flügel) selbst geschaffen. Wenn wir von der obigen Vermuthung (der primären selbstständigen Durchreissung des Randnerven) absehen und annehmen, dass der ganze Randnerv mit seinen beiderseitigen (oben und unten gelegenen) Bastbändern vom Winde zerrissen wird, so ist dies der einzige durch mechanische Gewebe bedingte Widerstand, der sich den scheerenden Kräften des Windes entgegenstellt. In dieser Hinsicht zeigen aber die mechanischen Belege des Randnerven die denkbar ungünstigste Querschnittsform und Lagerung. Sie sind, wie oben bereits auseinander gesetzt wurde, dünne, parallel der Blattoberfläche gelagerte Bänder, die vom Rande her natürlich viel leichter eingerissen werden können, als wenn dieselbe Bastmasse in Form eines compacten kreisrunden Stranges oder einer radial gestellten Platte ausgebildet wäre.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die mechanische Construction des Blattrandes das Einreissen geradezu begünstigt, und es fragt sich nun, wie diese auffallende Erscheinung biologisch verständlich gemacht werden kann. Diese Frage ist um so berechtigter, als ja sonst in der Regel die verschiedenartigsten Einrichtungen zum mechanischen Schutz des Blattrandes gegen das

Einreissen getroffen sind.<sup>1)</sup> Diese mechanischen Einrichtungen zum Schutze des Blattrandes wurden zuerst von Haberlandt, später ausführlicher von Hintz beschrieben.<sup>2)</sup>

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber die Potentillen des mittleren Tirols.

Von Dr. F. Sauter in Bozen.

Die Zahl der Potentillen, welche Hausmann in seiner Flora Tirols anführt, ist eine ziemlich beschränkte. Unter *P. collina*, *argentea* und *verna* (autorum) fasst Hausmann eine Reihe von theilweise gut zu unterscheidenden Arten zusammen. Dieser Umstand veranlasst mich, die Ergebnisse mehrjähriger, auf diese schöne Gattung im bezeichneten, vom Brenner bis an die deutsche Sprachengrenze reichenden Gebiete gerichteter Untersuchungen und Beobachtungen im Freien, welche durch die gütige Unterstützung des Herrn Prof. Zimmerer wesentlich gefördert wurden, zu veröffentlichen. Ich halte mich hiebei an die von Prof. Zimmerer in dessen Schrift „Die europäischen Arten der Gattung Potentilla, Steier 1884“ veröffentlichte systematische Gruppierung.

Die Gruppe der „*Annuae*“ scheint im Gebiete nicht vertreten zu sein, der Standort der *P. supina* L. bei Salurn (Facchini) konnte wenigstens in neuerer Zeit nicht wieder aufgefunden werden.

Aus der Gruppe der „*Axilliflorae*“ kömmt ausser der mehrformigen *P. erecta* L. = *Tormentilla* Crantz, wovon ich eine habituell sich der *strictissima* Zim. nähernde aufrechte Varietät in den Bergwäldern und eine Var. *minor* der Alpenmoore unterscheiden möchte, *P. sciaphila* Zim. bei Seis nächst Kastelrut vor, ferner die häufige *P. reptans* L. mit einer var. *minor* m.: Pflanze und Blüthe viel kleiner, Blattstiele kürzer oder wenig länger als die Blätter, diese beiderseits behaart. *P. microphylla* Tratt. auf trockenem Boden bei Unterinn am Ritten; mit der zahlreich vorkommenden *P. anserina* L., var. *argentea* Neilr. = *sericea* Hayne, besonders schön an Wegen und Mauern der Gebirgsthäler südlich des Brenner, während sie in den wärmeren südlichen Gegenden fehlt und hier nur eine ähnliche Mittelform mit schwächer seidig behaarter Blattoberseite beobachtet wurde.

Von den „*Pinnatae*“ kommt im Gebiete nur *P. rupestris* L. sowohl im südlichen als auch im östlichen Theile (Pusterthal) vor, ebenso ist die Gruppe der „*Palmatisectae*“ nur durch die *P. recta* L. vertreten, deren im südlicheren Gebiete wachsende stärker rauhhaarige Exemplare meist kurze Stildrüsen an den Blatträndern

<sup>1)</sup> Vergl. Schwendener: Das mechanische Princip, S. 433.

<sup>2)</sup> Vergl. Haberlandt: Physiol. Pflanzenanatomie, S. 431; ferner: Hintz, Ueber den mechanischen Bau des Blattrandes. Dissertation. Berlin 1888.

# 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: 1889

Band/Volume: [039](#)

Autor(en)/Author(s): Lippitsch Kajetan

Artikel/Article: [Ueber das Einreissen der Laubblätter der Musaceen und einiger verwandten Pflanzen. 206-210](#)