

49. Hermann Dingler: Ueber abnorme Ausbildungen des Grasstammes.

Mit zwei Holzschnitten.

Eingegangen am 30. October 1890.

1. Hemmung des internodialen Längenwachsthums.

In dem 2. Bande von PENZIG's „Pflanzenteratologie“ (S. 483) erwähnt der Autor eine Missbildung von *Bambusa apus* Schult., deren einzelne Internodien nach HASSKARL schlangenförmig hin und her gebogen waren. PENZIG vermuthet, dass hier wohl eine Hemmungsbildung vorgelegen habe. Ausserdem erwähnt derselbe (nach MASTERS' Veget. Terat., S. 324) eine im britischen Museum befindliche *Bambusa spec.* mit nach ihm ähnlicher Missbildung. Woher PENZIG für den letzteren Fall auf eine Hemmungsbildung schliesst, giebt er nicht an. MASTERS sagt in seiner sehr kurzen Beschreibung nur, dass der betreffende Bambushalm spirilige oder (?) schief gerichtete Internodien und dem entsprechend eben solche innere Scheidewände und Höhlungen besitze.

Gelegentlich einer Ferienreise nach England im August vergangenen Jahres wurde es mir durch die grosse Gefälligkeit des Herrn E. G. BAKER, Assistent an der naturgeschichtlichen Abtheilung des britischen Museums, ermöglicht, den von MASTERS erwähnten Bambus einer, wenn auch nur kurzen Besichtigung zu unterziehen und auch eine Skizze desselben auszuführen. Eine Abbildung ist meines Wissens bis jetzt nicht veröffentlicht worden, somit möge eine dreifach verkleinerte Wiedergabe meiner in natürlicher Grösse entworfenen Skizze hier Platz finden.

Es befinden sich übrigens zwei derartige Halmstücke in der Sammlung. Ausser einem grösseren, ca. 130 cm langen Exemplar, welches am oberen Ende auf eine Länge von 15 cm ganz normal gestaltet ist und sich von unten nach oben ziemlich rasch verjüngt, besitzt das Museum auch ein kleines, ca. 30 cm langes Stück von einem anderen, genau gleich gebauten Halme, nach welchem die hier wiedergegebene Zeichnung entworfen wurde. Beide Stücke, welche übrigens sehr regelmässig ausgebildet sind, sind nur Längshälften, und zwar sind die Halme ziemlich genau transversal-median halbirt, so dass der Schnitt die sämmtlichen Medianen der zweizeilig angeordneten Blattinsertionen trifft und in die morphologischen Verhältnisse der Halmhöhlung und den Faserverlauf Einblick gestattet. Die Zeichnung (Fig. 1)

giebt die mittleren Internodien des kleinen Halmstückes, senkrecht zur Schnittfläche gesehen, wieder.

Auf der äusseren Oberfläche fällt sofort der zickzackförmige Verlauf der von den Scheiden befreiten Blattinsertionen in's Auge, deren von dem Schnitt getroffener Mittelpunkt (*Bm*) immer die tiefste Stelle einnimmt. Von hier aus zieht sich die Insertion anfangs langsam, dann in einem Winkel von ca. 50 bis 55° und schliesslich wieder langsam ansteigend um den Halm herum und nähert sich mit ihren in normaler Weise über einander greifenden Enden (bei *Be*) bis auf ca. 1 bis 1½ *cm* der Mitte der nächstoberen Insertion. Dieses Verhältniss der Insertionen zu einander setzt sich in ganz gleicher Weise nach unten wie oben fort.

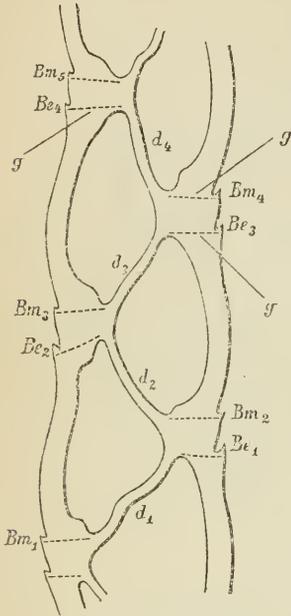


Fig. 1.

hier die Insertionen und Diaphragmen gewissermassen mit einander verwachsen erscheinen.

Die auf dem Längsschnitt mehr oder weniger stumpf dreieckigen Internodialhöhlen besitzen meist etwas bauchig nach aussen gewölbte Halmwände. Die Aufbauchung findet sich dabei immer im unteren Theil der Internodialwand. Die Gestalt der Internodialhöhlen nähert sich etwas derjenigen eines doppelten Cylinderhufes.

Von den Blattinsertionen aus sieht man ziemlich deutlich Gefässbündelzüge (*g*) in horizontaler Richtung durch die verdickte Halmwand zu dem zugehörigen Diaphragma verlaufen. In den Diaphragmen selbst erkennt man stellenweise Einrisse und ganz besonders narbenartig verdickte Streifen, welche augenscheinlich von durch Callusbildung geschlossenen Rissen herrühren. Die Risse und Narben, welche auf der Abbildung nicht wiedergegeben sind, verlaufen im Allgemeinen mehr oder weniger senkrecht zur Fläche des abgebildeten medianen Längsschnittes.

Die Blattstellung der auffallenden Bildung ist, wie schon gesagt,

normal. Von einer Drehung des Halmes findet sich keine Spur. Abnorm dagegen ist die Gestalt der Internodien und ihrer Höhlungen, sowie die schiefe Stellung der Knotendiaphragmen. Es hat hier eine sehr ungleiche Streckung der Halmwand stattgefunden. Während im normalen Halm die einzelnen Abschnitte der Internodienwand sich ringsum gleich verhalten resp. gleiches Längenwachstum erfahren, hörte hier in dem unterhalb der Blattinsertionsmitte gelegenen Abschnitte der Internodialwand sehr früh schon das Längenwachstum auf. In den übrigen Abschnitten dagegen dauerte es an. Warum diese Wachstums hemmung eintrat, ist ohne Weiteres nicht festzustellen. Vielleicht trat sehr früh schon Verholzung ein, und da der Vorgang sich durch eine grössere Reihe von Internodien mit bemerkenswerther Regelmässigkeit wiederholte, so muss man fast schliessen, dass wohl eine gewisse — vielleicht vererbungs fähige — Tendenz zu solchem Verhalten dem Halme innewohnte. Man könnte vielleicht auch an eine äussere Schädigung während des Knospenzustandes, etwa durch Insectenstiche denken, indessen macht die grosse Regelmässigkeit der Bildung dies nicht wahrscheinlich.

Offenbar war die locale Einstellung des Wachstums das Primäre bei der Entstehung der vorliegenden Bildung. Die so entstandene „Verwachsung“ wirkte nun als Hemmung auf das Längenwachstum des übrigen Internodiums. Nächst dem musste sich aber auch der hemmende Zug der sich immer schiefer stellenden Diaphragmen, welche normaler Weise schon ziemlich früh in einen nicht mehr wachstumsfähigen Zustand übergehen, geltend machen. Dass die Diaphragmen, vielfach wenigstens, einem starken Zuge ausgesetzt waren, geht deutlich aus den mehrfach vorhandenen Einrissen und offenbaren Einrissnarben hervor, deren Längsverlauf sich im Allgemeinen als senkrecht zur Zugrichtung ergibt.

Einzelne Diaphragmen, wie z. B. das unterste der Figur, sind freilich im Längsschnitt etwas geschlängelt, so dass bei ihnen an einen in nahezu gleicher Richtung erfolgten starken Zug nicht zu denken ist; indessen mussten sich bei einiger Ungleichheit des Wachstumsbestrebens oder der Wachstumsdauer resp. der Widerstände in den auf einander folgenden Internodien schliesslich auch stellenweise längswirkende Druckkomponenten ergeben, wie ich hier nicht weiter ausführen will.

Wir haben es also offenbar hier mit einer Hemmungsbildung zu thun, deren mechanische Entstehungsbedingungen, abgesehen von der unbekanntem Grundursache, hiureichend klar vor Augen liegen.

2. Hemmung des internodialen Längenwachstums verbunden mit Drehung.

Angaben über gedrehte Grasstämme finden sich in der Litteratur äusserst wenige. PENZIG nennt (l. c. S. 465 und 474) nur die gleichen

Arten, welche auch schon MASTERS erwähnt: *Triticum repens*, *Lolium perenne* und *Phleum pratense*. Neuere Angaben sind mir nicht aufgestossen. Es wurde mir auch nichts Genaueres über die gedrehten Exemplare der genannten Arten bekannt. Die angebliche¹⁾ „spiraloge“ Richtung der Internodien und Diaphragmen des Bambushalmes im Britischen Museum stellte sich, wie oben gezeigt, als nicht vorhanden heraus. Dagegen bin ich in der Lage, über ein sehr interessantes Vorkommniß von Hemmung des Längenwachsthums mit gleichzeitiger Drehung an einem Bambushalm zu berichten. Das Object, welches sich in meinem Besitz befindet, verdanke ich meinem verehrten Freunde Herrn Professor MAX BUCHNER, Director des ethnographischen Museums in München, welcher es aus Malakka gelegentlich erhalten hatte.

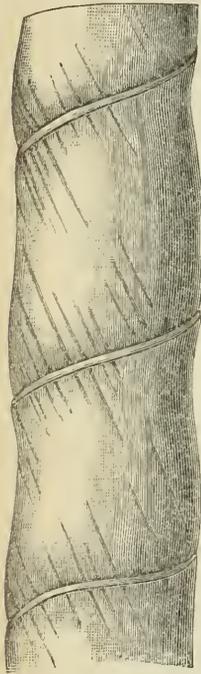


Fig. 2.

Der gedrehte Halm misst 314 cm in der Länge und zwischen 5 und 9 cm in der Dicke. Das oberste Stück ist normal gestreckt und von einem ganzen, 28 cm langen, 5 cm dicken Internodium und einem ca. 4 cm langen Stück eines zweiten ebensolchen eingenommen. Die Halm-basis ist in normaler Weise etwas gekrümmt und dicht mit Adventivwurzeln besetzt, ca. 9 cm dick. Sie befand sich in der Erde.

Der Rest, das mittlere Stück von 257,5 cm Länge und ca. 6—7 $\frac{1}{2}$ cm Dicke, ist ziemlich gerade, nach oben dicker, dann wieder etwas abnehmend, und wird von einer ununterbrochenen, linksläufigen Spirale von verwachsenen Blattinsertionen in fast 29 Umgängen umzogen. Ein Stück aus der Mitte des gedrehten Halmabschnittes in $\frac{2}{5}$ der natürlichen Grösse giebt nebenstehende, nach Photographie angefertigte Skizze (Fig. 2) wieder. Der Halm ist zur Blattspirale gegenläufig gedreht, so dass die Längsfasern etwa 6 $\frac{1}{2}$ rechtsläufige Umgänge machen. Dieselben sind nahezu senkrecht zur Blattspirale gerichtet. Ihre Richtung erkennt man auf dem Bilde an den Linien,

welche die spiralogigen Blattinsertionen stellenweise unter rechtem Winkel kreuzen und welche feinen Spalten entsprechen. Dieselben sind durch nachträgliche Austrocknung entstanden. Sie folgen genau dem Faser-verlaufe, ziehen unter dem etwas prominenten Spiralknoten durch und durchsetzen nur die Halmwand. Sie finden sich übrigens genau in

1) MASTERS führt in seiner Veget. Teratol. den Fall unter den „Spiral-drehungen“ auf.

derselben Weise auch am obersten normalen Halmstück und haben mit den Drehungserscheinungen gar nichts zu thun. Die Insertionsenden der sich deckenden Blätter, 54 an der Zahl, sind einander dicht genähert, ganz in der Weise, wie die übergreifenden Enden der normalen Blattinsertionen. Die an dem Halm vorhandenen Blattreste genügten vollkommen, um die einzelnen Insertionen festzustellen. Die Art zu bestimmen war mir nicht möglich. Im anatomischen Bau stimmt dieselbe sehr nahe mit *Bambusa vulgaris* Wendl. unserer Gewächshäuser überein, von der ich reichliches Vergleichsmaterial der grossen Liberalität des Herrn Palmengartendirectors SIEBERT in Frankfurt verdanke.

Entsprechend der Blattspirale verläuft in der Höhlung des Halmes ein wohlausgebildetes Wendeltreppen-Diaphragma, dessen Breite durchschnittlich dem halben Höhlendurchmesser entspricht. Dasselbe zeigt an vielen Stellen tiefe Einrisse seines inneren freien Randes, welche nicht selten fast bis zur Halmwand reichen. Dieselben correspondiren nicht mit den Austrocknungsspalten. Tiefen Einrissen des Diaphragmas entsprechen Abplattungen der Halmoberfläche, stellenweiser abnormer Richtung einzelner Stücke der wendelförmigen Platte Buckel oder Vertiefungen der Halmoberfläche.

Der Beschauer des einzig schönen Objectes hat sofort den Eindruck einer echten Zwangsdrehung in BRAUN'schem Sinne, und die eingehendste Untersuchung bestätigt diesen Eindruck in vollem Umfang. Bei der internodialen Streckung musste durch die verwachsenen Blattinsertionen, d. h. eigentlich durch die an die Blattinsertionen gebundene schraubige Platte des Diaphragma, welche durch tangential gerichtete Gefässbündel sowie sklerosirendes Hüllparenchym kräftigen, mechanischen Widerstand leistete, tangential schief wirkende Zugspannung entstehen. Diese erzeugte im Fortgang der Streckung die spiralig schiefe Faserstellung d. h. Drehung des Halmes um seine Längsachse.

Mechanisch sehr interessant tritt die mit der zunehmenden und wieder abnehmenden Streckungsintensität der Halmstücke einerschreitende, anfangs zunehmende, dann wieder abnehmende Aufbauchung des Halmes in seiner Mitte hervor.

Der Beweis für typische Zwangsdrehung in BRAUN'schem Sinne ergibt sich im vorliegenden Fall wesentlich aus folgenden Punkten:

1. Dem bestimmten Verhältniss des Faserverlaufs zu den Blattinsertionen und der jeweiligen Breite des spiraligen Internodialfeldes. Die Neigung der Faser steigt und fällt mit der Streckung. Dieselbe, also die Drehung des Halmes, findet sich überhaupt nur, wo gleichzeitig Verwachsung der Blattinsertionen und internodiale Streckung zusammenfallen.

2. Dem anatomischen Bau des Diaphragmas. Dasselbe wird, besonders in seinem centraleren Theile von radial und tangential

verlaufenden Gefässbündeln durchzogen. Ausserdem werden die oberflächlichen parenchymatischen Zellschichten desselben frühe schon verdickt und erhärtet. Der innere freie Rand des Diaphragma musste bei der Streckung starken Widerstand entgegensetzen. An vielen Stellen riss er in Folge dessen mehr oder weniger tief ein. Der Halmwand selbst, sowie dem äussersten Theile des Diaphragmas fehlen tangential gerichtete Bündel. Diese Theile spielten bei der Entstehung der Torsion keine Rolle. Sie standen sogar, abgesehen von wenigen Punkten, wo Zerreiassungen vorkamen, unter einem gewissen tangentialen Druck.

3. Mehreren Gewebezerrassungen in der Halmwand an Stellen theoretisch grösster Spannung, wo locale Hemmungen sonst stark gestreckter Theile oder starke Biegungen der Fasern entstehen mussten.

4. Den oben schon erwähnten Unregelmässigkeiten in der Gestalt der stärker gedrehten Internodialstücke.

5. Der Regelmässigkeit der Blattstellung, welche sich ergibt, wenn man sich den Halm zurückgedreht denkt bis zu geradlinigem Faserverlauf; gleichzeitig der damit festgestellten Einheit der Knospstellung im unteren und oberen Theil des Halmes. Die scheinbar ganz ordnungslos sitzenden Blätter zeigen dann durchgehende $\frac{2}{3}$ -Stellung. Ebenso lassen die Knospen eine Ordnung in 3 Reihen erkennen. Nachdem die Blattinsertionen alle nahezu gleich lang sind und sich fast alle in regelmässiger, wenn auch sehr auffallender Weise decken, ist kein Zweifel, dass die $\frac{2}{3}$ -Stellung die ursprüngliche vor der Streckung resp. Drehung war, und dass nur die letztere die scheinbare Ordnungslosigkeit hervorgebracht hat. Die Blätter und Knospen des gedrehten Halmes schliessen sich nach der Geraderichtung der Fasern an die der ungedrehten Halmstücke ordnungsmässig an.

Auf eine Reihe weiterer sehr interessanter Verhältnisse und Fragen werde ich an anderer Stelle näher eingehen, will hier nur noch darauf hinweisen, dass wir hier nach der DE VRIES'schen Terminologie¹⁾ einen Fall „uneigentlicher Zwangsdrehungen“ vor uns hätten. Freilich begreife ich nicht, worin der Charakter des „uneigentlichen“ bei Zwangsdrehungen zerstreutblättriger Pflanzen stecken soll. MAGNUS' Erklärung der Zwangsdrehung ist im vorliegenden Fall überhaupt auszuschliessen. Die Torsion greift nicht über die Grenzen der verwachsenen und gestreckten Blattspirale.

1) H. DE VRIES „Monographie der Zwangsdrehungen“ in Jahrb. für wissenschaftliche Botanik XXIII.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Dingler Hermann

Artikel/Article: [Ueber abnorme Ausbildungen des Grasstammes. 295-300](#)