

keit des trockenen pflanzlichen Protoplasmas gegen wasserfreien Alkohol, Äther u. andere Anästhetika, in Biol. Zentralbl. XXXVII (1917) p. 477. - (25) WIENTJES, Accélération de la germination sous l'influence des acides. Rec. trav. bot. néerland. XVII (1920) p. 33.

## Kritische Untersuchungen über die Entstehung der Zuwachsringe und der Xylemzerklüftungen bei *Erycibe* Roxb.

Von H. PFEIFFER (Bremen).

§ 1. WARBURG (1883, p. 640) hatte für *Bauhinia* behauptet, dass die nachträgliche Zerklüftung des gesamten Holzkörpers durch von aussen her eindringendes und ihn von aussen her sprengendes meristematisches Dilatationsparenchym stattfindet. SCHENCK (1893, p. 191 f.) wies darauf hin, dass bei sämtlichen von ihm untersuchten Lianen das Dilatationsparenchym durch nachträgliche Streckung und Teilung der parenchymatischen Elemente des Holzes und Markes, also an Ort und Stelle entsteht. Weiter spricht er sich dahin aus, dass in Lianenstämmen das unverholzte Parenchym, die Zellen der Markstrahlen und des Markes, die in den Dauerzustand übergegangen waren, ja selbst vielleicht die Holzfasern (l.c. p. 240) die Fähigkeit besitzen, ihre Verdickungsschicht wieder aufzulösen und meristematischen Zustand erneut anzunehmen. Darauf wandte sich WARBURG (1893) gegen seine Meinung, dass Elemente des axialen Holzes wieder dünnwandig und teilungsfähig werden könnten, und fährt dann fort (p. 435): "Auch vom Mark, soweit dasselbe verholzt ist, geht die Neubildung niemals aus. Bei *Bauhinia* dringt das unregelmässige, neugebildete Parenchym von der Rinde beiderseits ins Zentralholz (periaxiales Holz) vor und breitet sich im Mark je nach dem Widerstande in verschiedener Weise aus...". Er weist darauf hin, dass es schwer ist, eine sichere Entscheidung zu treffen, da jede eventuelle Dilatation im Marke natürlich die Sprengung des Holzes zur Folge hat, worauf dann die schnelle Ausfüllung der Spalten mit Neubildungsgewebe nicht mehr erkennen lässt, ob wie hier endogene oder exogene Entstehung des neuen Gewebes vor uns haben. Auch nach CRUEGER (p. 108, Taf. II, fig. 21; s. auch Tafel IV, fig. 6) beginnt bei *Bignonia*-Arten die Parenchymbildung in den Spalten, die sich zwischen dem vorspringenden Holze und den in den Stamm eindringenden Rindenmassen befinden und schreitet von dort gegen das Mark zu fort durch den dieser Spalte gegenüber liegenden Markstrahl. Für den einzigen unzweideutigen Fall, wo sich deutlich im unverdickten Holzparenchym von einzelnen Zellgruppen ausgehende Neubildungszentren nachweisen lassen, hält WARBURG (l.c.) *Stigmatophyllum*. Er erklärt diese Erscheinung hier als eine Kambium-Neubildung, die vielleicht von dem im jugendlichen Zustand zurückgebliebenen und dann im Holzparenchym eingeschlossenen Kambialgewebe ausgeht und seiner Meinung nach nichts mit den Alterszerklüftungserscheinungen zutun hat. Damit muss er auch die von ROBINSON studierten Neubildungen bei *Jodes* ausschliessen, die vom Kambium der markständigen Bündel ausgehen. Auch GILG (p. 357) wandte sich gegen die Anschauungen SCHENCKs und suchte von *Mendoncia* und *Afromendoncia* zu beweisen, dass die Sprengung des Holzkörpers nicht vom Marke ausgeht, dass vielmehr die Bildung des Dilatationsgewebes sich ausschliesslich vom Kambium herleitet, mindestens bei *Afromendoncia*. SCHENCK (1895 p. 582) hat sich nach nochmaliger Überprüfung seines Materials überzeugt, dass in manchen Fällen ein peripherisches Eindringen der Dilatationsinitialen vorkommt, weist aber darauf hin, dass ein solcher Vorgang keineswegs bei allen Zerklüftungserscheinungen in Lianenstämmen sich abspielt, sondern dass die Hauptmasse des Dilatationsparenchyms an Ort und Stelle aus lebenden Elementen des Holzkörpers und des Markes hervorhegt. Doch kann er an dem fertigen Stadium nicht mehr unterscheiden (l.c. p. 599), ob die Initialen der breiten, das ganze axiale Holz durchbrechenden Radialstreifen ursprünglich von aussen oder von innen auf Rissen eingedrungen sind oder gleichzeitig von beiden Seiten her. ROTHERT (p. 1284) berührt die

Frage nicht weiter, wenn er auch meint, dass die Zerklüftung durch nachträglich einsetzendes Wachstum und die Vermehrung (Wucherung) der im Holz enthaltenen lebenden parenchymatischen Gewebe entsteht. Da alle Beobachtungen darunter litten, dass in den untersuchten alten Stämmen nur die fertige Zerklüftung, kaum irgend ein Vorstadium vorlag und daher eine entwicklungsgeschichtliche Entscheidung unmöglich wurde, hat LÖFFLER (p. 13 f.) die wichtige Frage nach dem Ausgangspunkt und dem Verlauf der Sprengung und Zerklüftung des axialen Holzes durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an *Bauhinia*-Stämmen, die HEINRICHER auf seiner Studienreise im Botanischen Garten von Buitenzorg sammelte, zu lösen versucht. Dabei erkannte er, dass entsprechend SCHENCKs Vermutungen die Sprengung vom unverholzten Marke ausgeht, dass aber die Elemente des Holzes sich nicht aktiv an der Zerklüftung beteiligen, wie SCHENCK annimmt, dass aber auch kein Eindringen von Initialen von aussen her stattfindet, wie WARBURG behauptet. Bei einiger Überlegung erscheint es ja auch aus rein mechanischen Gründen sehr unwahrscheinlich, wenn nicht gar unmöglich, dass eine Zerklüftung von dort aus einsetzt, wo, wie LÖFFLER gezeigt hat, fortwährend Spannungen entstehen und durch Zellteilungen wieder ausgeglichen werden, wo deshalb Dilatationsinitialen gar keinen Rückhalt finden konnten. Ob freilich seine Beobachtungen lebhafter Teilungen in der Markperipherie, die den Übergang des Sprengungsvorganges des Ringholzes vom Mark darlegen, zu verallgemeinern sind, schien mir einer Nachprüfung an einem Objekt wert, von dem Material verschiedener Entwicklungsstadien zu beschaffen war, das ferner eine Tendenz zur Flügelbildung nicht zeigte. Da eignete sich die *Convulvaceae Erycibe Roxb.* schon deshalb ganz besonders, weil sie gleichzeitig die Frage nach dem Entstehungsort der auftretenden sukzessiven Zuwachsringe zu untersuchen erheischte, die nach SOLEREDER (1908, p. 408) ebenfalls unentschieden ist. Bei andern Gattungen (*Porana Burm.*, *Ipomoea L.*, *Argyrea Lour.*) geht die Bildung sekundärer Gefässbündel und Holzbastringe von interphloematischen Meristemen (im Parenchym der Phloemzone des zentralen normalen Holzkörpers) aus.

§ 2. - Eine von mir zu Beginn untersuchte Axe, die neben dem ersten sekundären Holzbastring die Anlage eines zweiten aufweist, zeigt unter dem Periderm eine schmale, mehrschichtige Zone von Parenchym, das offenbar aus der primären Rinde hervorgegangen ist. Die Grenze zwischen dieser und dem Zentralzylinder wird durch eine kreisförmige Linie bezeichnet, welche die an die primäre Rinde anstossenden, allseitig oder hauptsächlich an der äusseren Tangentialwand verdickten Sklerenchymfaserbündel des Perizykels verbindet. Dadurch, dass die einzelnen Sklerenchymfaserstränge fast rund herum zu einem Ringe zusammenschliessen, wird die Grenze zwischen beiden Gewebepartien recht deutlich. Das Perizykelparenchym erfährt keine Erbreiterung und kann daher keinen Anteil an der späteren Bildung der Zuwachszonen haben. Der erste sekundäre Holzbastring entsteht vielmehr in der äusseren Partie der zu dem normalen, zentralen Holzkörper gehörenden Phloemzone. Diese Gewebepartie besteht hier hauptsächlich aus parenchymatischen Elementen mit einzelnen Sklerenchymfaserbündeln u. den tangential zerzerzten Überresten kollabierter Siebröhren. In einer weiter innen gelegenen Zone aktiver (nicht obliterierter) Siebröhren erblickt man Gruppen von Siebröhren und Phloemparenchym abwechselnd mit Querbändern von Sklerenchymfasern. Die sekundären Meristeme entstehen aus dem Phloemparenchym, indem dessen Zellen zunächst nur an einzelnen Stellen der Peripherie, dann aber unter Zusammenschliessen zu einem kontinuierlichen Ringe rund herum sich vielfältig zu teilen beginnen. Durch die Tätigkeit der neuen, den Dickenzuwachs atypisch aufnehmenden Zone werden nach innen Querzonen von Holzparenchym und Holzfasern, gar bald dann auch weitlumige Gefässe abgeschieden, während nach aussen phloematische Gewebeelemente erzeugt werden. Es ist besonders zu beachten, dass die erste Anlage eines neuen Sekundärmeristems durch Teilung von Parenchymzellen des Phloems bereits erfolgt, wenn die nächst innere Zone für den Dickenzuwachs ihre Aktivität noch nicht verloren hat. Dadurch müssen in dem neu angelegten Holzbastring Spannungen in tangentialer Richtung auftreten, die möglicherweise nicht wenig zur Einleitung der weiter unten beschriebenen Fortsetzungen in der atypischen Dickenzunahme beitragen. Die Spannung kann freilich anfangs dadurch bis zu einem gewissen Grade ausgeglichen werden, dass nicht in allen, son-

dem nur in einer gewissen Anzahl von Markstrahlen die Zellen an der Innengrenze tangentielle Streckungen und Dehnungen erfahren, die bei weiterem Anhalten der mechanischen Spannungen zu Zellteilungen führen müssen, sodass in diesen Fällen die Markstrahlen sich nach innen keilförmig verbreitern. Erst wenn die zunächst äusseren Holzbastringe völlig geschlossen sind und womöglich noch eine bestimmte Dicke erreicht haben, überlässt ein solches Sekundärmeristem seine Tätigkeit allein dem weiter aussen bereits in Wirksamkeit getretenen nächst höherer Ordnung. In älteren Stämmen können die innern Holzkörper auf diese Weise nicht mehr dicker werden, oder es müsste eine Sprengung der xylematischen Gewebe erfolgen. Dass wirklich das **Phloemparenchym die Stätte der Neubildungen** ist und nicht wie oft der Perizykel und seine Elemente, geht auch aus Beobachtungen hervor, welche die frühesten Anlagen der sekundären Holzbastringe zeigen und womöglich die Fortsetzung der Markstrahlen des Rindenparenchyms der innern Partie in die äussere noch leicht zu erkennen geben. Natürlich kann auch die äussere, durch das neue Sekundärmeristem abgeschnittene Partie dann keine aktiven Siebröhren mehr erkennen lassen. Soweit meine Erfahrungen reichen, kommt niemals die schmale Zone des Perizykelparenchyms für die Bildung der sekundären Holzbastringe infrage, sondern, wie angegeben, nur das Parenchym des Phloemteils. Infolge nachträglicher Dilatation des Parenchyms beim Dickenzuwachs ist freilich in alten Stämmen wie gewöhnlich die Abgrenzung der einzelnen Zonen nicht mehr mit wünschenswerter Deutlichkeit festzustellen. Indem ich aber in jüngeren bis jüngsten Entwicklungszuständen das Phloemparenchym als den Ort der Neubildungen erkennen konnte, darf wohl der Schluss gezogen werden, dass dieser Modus des Dickenzuwachses auch späterhin beibehalten wird.

§ 3. - Für weitere Neubildungen im Innern der Stämme, namentlich für zunächst zu erwartende Ausbildung einer unbegrenzten Zahl weiterer, zu Holzbastringen mehr oder weniger sich aneinander schliessender Holz- und Bastportionen scheint es von einem gewissen Altersstadium an an Raum gebrochen zu haben. Die Einleitung zur Gewinnung weiteren Raumes ist aber, wie sich dann zeigt, bereits getroffen. Das ursprünglichste Stadium scheint durch das Auftreten unregelmässiger tangentialer und radialer Bänder unverholzten Parenchyms in den innern Teilen des periaxialen Holzes charakterisiert zu sein. Dass das **Xylemparenchym nachträgliche Dilatationsteilungen eingegangen** war, war auf Längs- und Querschnitten recht deutlich noch zu erkennen. Die Dilatation hatte aber noch keinen erheblichen Grad erreicht, insbesondere noch nicht zur Zerklüftung des Holzkörpers geführt und noch keine Meristeme hervorgebracht, die es zur Bildung von Xylem- und Phloempartien hätten kommen lassen. Ein anderes Stadium jüngster Entwicklung ergab bei **sorgfältiger Durchmusterung des gänzlich unverholzten Markes in dessen Peripherie** das Vorkommen gestreckter Zellen mit zarten Teilungswänden, die in Schnitten durch nächst ältere Stammteile häufiger wurden. Auch zusammenhängende Reihen solcher sich teilender Zellen konnten in etwas älteren Teilen beobachtet werden. Bei Behandlung von Schnitten mit Phloroglucin-Salzsäure färbt sich das ganze axiale Holz schön rot und erscheint scharf abgegrenzt gegen das unverholzte, nämlich sich nicht so färbende Mark. Aus den erwähnten in Teilung getretenen dünnwandigen Markzellen entsteht anfangs ein **Meristem für die weitere Verdickung der (intraxylären) Phloemteile** an der Markperipherie; sodann auch das Dilatationsparenchym, das sich an die das axiale Holz durchsetzenden Dilatationsstreifen ansetzt. Infolge der an einzelnen Stellen der Markperipherie auftretenden Zellteilungen muss der entstehende Druck anfangs hier am grössten sein, sodass in der Folge der axiale Holzring ihn hier bald nicht mehr zu ertragen vermag. In der Richtung des in Dilatationswachstum eingetretenen Holzparenchyms entstehen auf diese Weise feine Risse, die sich anfangs nur eine geringe Strecke weit einen Markstrahl entlang verfolgen lassen. Gewisse Markzellen, die sich jetzt ebenfalls zu teilen beginnen, und gleich nach Auftreten der Risse in diese eindringen, sind als Initialen aufzufassen. Die vergrösserten und geteilten Markzellen und das eingedrungene Gewebe mit Ausnahme gewisser Initialen verdicken und verholzen ihre Wände, sodass sie nicht wieder zurückgeschoben werden können und weiter innen sich vollziehende Zellteilungen ihre

Produkte gegen die schon bestehenden Risse zu drängen beginnen, wodurch die Dilatationsinitialen in den Rissen immer weiter der Peripherie zu vordringen. Eine besonders hohe Aktivität entwickeln fortan die Meristeme, die aus radial gestreckten, 1 bis mehrere Teilungswände annehmenden Zellreihen der Ausgangsstelle hervorgehen. Durch ihren gewaltigen Druck infolge der Zellbildungs-Tätigkeit helfen die Meristeme die Risse vertiefen und verbreitern. In demselben Grade wachsen dann die vielleicht allein schon in dieser Richtung vordringenden Initialen weiter um schieben neugebildete Reihen von Zellen in die sich dadurch weiter verbreiternden Risse. Durch rasche Verholzung wird stets ein erreichter Fortschritt im Sprengungsvorgang festgehalten, sodass der Vorgang der allmählichen Vertiefung und Verbreiterung der Risse (Ausfüllung durch nachdringendes Parenchym) bis zur Aussengrenze des axialen Holzes fortschreitet. Dass entgegen SCHENCK die Markstrahlen der Fähigkeit ermangeln, an der Dilatation aktiv teilzunehmen, zeigen selten gefundene Stellen, wo Dilatationsparenchym ins Zentralholz eingedrungen, in seiner Hauptmasse bereits verholzt, beim Vordringen einen primären Vasalteil zur Seite gedrängt und zertrümmert hat. Auch die Aussenlinie des axialen Holzes ist fast auf dem ganzen Umkreis scharf gegen das periaxiale Holz abgesetzt, indem letzteres wie bei den andern Convolvulaceen mit einigen Lagen dünnwandigen unverholzten Xylemparenchyms beginnt, dessen Zellreihen die direkte Fortsetzung derer des axialen Holzes bilden. Auch diese von dem Kambium abgelagerten und dann von dem lockeren, mit grossen Gefässen versehenen periaxialen Xylem überdeckten Zellen sind teilungsfähig u. liefern das an der Aussenseite des den axialen Holzring durchziehenden Sprengungsstreifens befindliche Dilatationsparenchym. SCHENCK (1895) gibt bereits zu, dass dieser Streifen durch Streckung (z.T. in tangentialer Richtung) aus eingedrungenen Initialen hervorgegangen ist. Seine Vermutung, dass diese Initialen nicht von dem genannten dünnwandigen periaxialen Holzparenchym, sondern vom Marke her eingedrungen sind, wird durch die angegebenen und andere weitere Schnittbilder gestützt. Der durch den sekundären Dickenzuwachs allein schon der sekundären Phloemmassen am Markrande einsetzende Druck auf das axiale Holz muss zu der erwähnten Rissbildung an der mechanisch schwächsten Stelle der Axe führen, also die Partie treffen, wo am wenigsten periaxiales Holz angelagert ist oder wo dessen feste Elemente nicht in unmittelbarem Kontakt mit dem axialen Holz stehen. Die Annahme, dass der Vorgang umgekehrt vom periaxialen Holz aus sich vollziehen könnte, lässt sich weder durch Schnittbilder rechtfertigen, noch würde sie gestützt werden können durch eine physikalische Erklärung, welche Kraft den festen axialen Holzzylinder sprengen sollte.

§ 4. - Freilich ist es schwer zu entscheiden, ob die Zerklüftung des axialen Holzes mehr eine zufällige, im Leben der Art oder des Individuums nicht konstante Erscheinung sei und nur durch äussere Einwirkungen Risse im Holzring hervorgerufen werden, die dann durch das Parenchym wieder ausgefüllt werden müssen, oder ob vielleicht der Vorgang aus autonomer Ursache erfolgt. WARBURG (1893, p. 436) meint, dass die ursprünglich sich bildenden Spalten im Holzzylinder einerseits auch von Atmosphärrillen (z.B. Wasserverlust während einer Trockenperiode), andererseits durch Torsionserscheinungen der Lianen hervorgerufen werden. Wieweit derartige äusserliche Bedingungen Einfluss zu gewinnen vermögen, bedarf aber noch gründlicher Untersuchungen. Alle Beobachtungen lassen immer wieder vermuten, dass die Sprengung des axialen Holzes bei der untersuchten *Erycibe* mehr als eine zufällige Erscheinung, vielmehr ein nach autonomen Wachstumssetzen verlaufender Vorgang ist, der indessen wahrscheinlich durch seine Auswirkung an gewissen Stellen der Axe durch äussere Verhältnisse (Reize) ausgelöst wird. Die Tendenz des Dickenzuwachses ist eben von einem gewissen Alter an darauf gerichtet, den Holzkörper durch Sprengung in einzelne Stränge aufzulösen, die durch weichere Gewebeelemente getrennt werden, wodurch die Konstruktion sich allen Anforderungen an Biegsamkeit und Torsionsfähigkeit gewachsen zeigt. Den alten Pflanzenanatomern schien mit der Verholzung der Zellen zugleich das Ende ihrer gewöhnlichen Funktion bedingt zu sein. Das Resultat unserer Untersuchungen, dass von "unverholzten" Zellen am Markrande der Axe von neuem die Tätigkeit des Dickenzuwachses aufgenommen wird, muss die alte Ansicht einer Wandlung zuführen helfen,

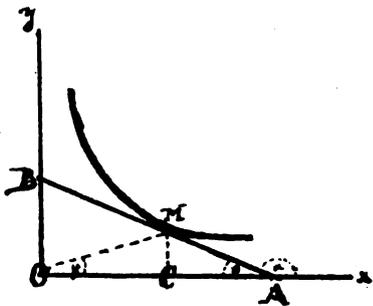
besonders wenn man bedenkt, dass auch durch verholzte Zellen eine Vermehrung der Gewebeelemente durch Teilung einsetzt. Danach müssen wir die Verholzung nur als eine Modifikation der Zellausbildung auffassen, die einen Funktionswechsel der Zelle oder ihres Inhaltes nicht immer zu bedingen braucht.

ÜBER DAS ENERGIEMAXIMUM SICH TEILENDER DILATATIONSINITIALEN.

Nachdem ich im Vorstehenden die Frage nach dem Ausgangsorte der Zerklüftung bei *Erycibe* zu lösen versucht habe, kam es mir im weiteren Verfolgen der Sprengungsvorgänge axialer Holzzyylinder, die ich für LINSBAUERS Handb. d. Pfl.-Anat zusammen mit den übrigen atypischen Dickenzuwachs-Erscheinungen zu bearbeiten übernommen habe, darauf an, das entwickelte Energie-Maximum der sich teilenden Dilatationsinitialen mathematisch ausdrücken zu können. Vorarbeiten standen mit da nicht zur Verfügung, höchstens ergab sich bei vertiefender Behandlung des Gegenstandes eine gewisse Ähnlichkeit der von den Initialen entwickelten Energiemenge mit der Muskelenergie beim Heben irgendwelcher Lasten.

Die Energie, welche die sich teilenden Dilatationsinitialen bei der Sprengung des axialen Kylemringes liefern, ist keine Konstante entsprechend der Funktion  $Y = c \cdot x$ . Das Produkt  $x \cdot y$  aus unentwickeltem Druck  $x$  und erzielter Entfernung der Zellelemente des Holzringes  $y$  ist bei geringem Druck relativ klein, wird mit wachsendem  $x$  grösser, um dann bei weiterem Anwachsen des Druckes wieder abzunehmen, sodass das Optimum bei  $x$  von mittlerer Grösse liegt. Denken wir uns die Entfernung der Zellelemente  $y$  als Funktion von  $x$  experimentell bestimmt und sei  $y = \varphi(x)$ , dann ist die bei dem Druck  $x$  auf die Entfernung  $y$  geleistete Arbeit:  $z = x \cdot y = x \cdot \varphi(x)$ . Wir fragen nun nach dem Werte von  $x$ , für den die durch die Initialen geleistete Arbeit ein Maximum erreicht. Dazu bilden wir den Differentialquotienten von  $z$  nach  $x$  und setzen ihm gleich 0:  $dz:dx = x \cdot \varphi'(x) + \varphi(x) = 0 \dots\dots\dots (1)$

Wenn nun der analytische Ausdruck für die Funktion  $y = \varphi(x)$  gegeben ist, ist es nicht schwer, die Gleichung (1) nach  $x$  aufzulösen. Da es indessen mühevoll wäre, stets von neuem einen analytischen Ausdruck zu finden, so ist die Kenntnis eines Verfahrens von Nutzen, den Maximalpunkt der Arbeit bei Rechnung an Hand der gezeichneten Kurve  $y = \varphi(x)$  zu finden. Es sei  $M(x, y)$  der gesuchte Maximalpunkt der analytisch bestimmten Kurve der Figur. Man konstruiere in  $M$  an diese die Tangente und erhält in  $A$  und  $B$  derselben Schnittpunkte mit den Axen des Koordinatensystems. Den Fusspunkt der von  $M$  aus gefälltten Normalen bezeichne man mit  $C$  und die Winkel bei  $A$  und  $O$  nach den Angaben der Figur. Da die Koordinaten des Punktes  $M$  unserer Gleichung (1) entsprechen, so ergibt sich:



$x \cdot \varphi'(x) + \varphi(x) = 0 \dots\dots\dots (2)$

und daraus:  $-\varphi'(x) = \varphi(x) : x \dots\dots\dots (3)$

Nun ist  $\varphi'(x) = \text{tg} \alpha$ ; ferner  $\alpha + \beta = \pi$  und darum  $\text{tg} \beta = \text{tg}(\pi - \alpha) = -\text{tg} \alpha = -\varphi'(x)$ . Sodann erhält man  $y : x = CM : OC = \text{tg} \beta$  oder:  $\beta = \gamma \dots\dots\dots (4)$

Es ist also Dreieck  $OMA$  gleichschenkelig, somit  $OM = AM$  und  $OC = AC = OA : 2$ . Aus der Ähnlichkeit der Dreiecke  $AMC$  und  $ABO$  folgt man auch  $BM = MA = AB : 2$ , d. h. der

Maximalpunkt halbiert das von den Koordinatenachsen abgeschnittene Stück der Tangente an die Kurve.

Diese Bedingung ist aber für die Festsetzung des Maximalpunktes noch nicht hinreichend. Darum bilde man die zweite Ableitung von  $z = x \cdot \varphi(x)$ , nämlich

$d^2z : dx^2 = x \cdot \varphi''(x) + 2 \varphi'(x) \dots\dots\dots (5)$

Sodann setze man nach Gleichung (3) die Umkehrung  $\varphi'(x) = -\varphi(x) : x$ , und erhält:  $d^2z : dx^2 = x \cdot \varphi''(x) - 2\varphi(x) : x = 1 : x (x^2 \cdot \varphi''(x) - 2\varphi(x)) \dots\dots\dots (6)$

Man beachte, dass im vorliegenden Anwendungsfalle nur positive Werte von  $x$  und  $y$  Bedeutung haben. An solchen Stellen, wo die Kurve  $y = \varphi(x)$  nach unten konkav ist, d. h. wo  $\varphi''(x)$  negativ erscheint, aber wird die zweite Ableitung  $d^2z : dx^2$  (vergl. Gleichung (5)) negativ. Einem Punkt kommt somit die Maximalenergie  $z$  bei der Teilungstätigkeit der Dilatationsinitialen zu, wodurch es zu einer

der Zerklüftung vorausgehenden Rissbildung im axialen Xylemzylinder kommt, wenn erstlich die Gleichung (1) erfüllt wird und zweitens an der betreffenden Stelle die Kurve  $y = \varphi(x)$  nach unten konkav ist.

Zum Schluss sei bemerkt, dass im entgegengesetzten Falle, dass die Kurve  $y = \varphi(x)$  nach unten konvex ist, eine weitere Untersuchung nötig wird, indem dann ein Wendepunkt von  $z(x)$  vorliegen könnte.

#### Benützte Literatur.

CRÜGER, 1850/51, Einige Beiträge z. Kenntn. von sogen. anomalen Holzbildungen des dictylen Stammes, Sep.-Abdr. Bot. Ztg. VIII, IX. - GILG, 1893, Über d. Anat. d. Acanthaceengattung *Afromendocia* u. *Mendocia*, in Ber. D. bot. Ges. XI, 351 - 364, Taf. XVII. - LÖFFLER, 1914, Entwicklungsgesch. u. vergl. anat. Unters. d. Stammes u.s.w. von *Bauhinia* (*Planera*) spec., Sep.-Abdr. Denkschr. Math.-naturw. Kl. Akad. Wien XCI. - ROBINSON, 1889, Beitr. z. Stamm anat. von *Phytocrene macrophylla*, in Bot. Ztg. XLVII, p. 645 ff, Taf. K. - ROBINSON (1890) On the structure of *Jodes tomentella* Miq., in Ann. Buitenz. VIII, p. 107 ff, Taf. XVIII. - ROTHERT (1913) in Handw. Naturw. IV. - ROULET (1893) Résumé d'un travail d'anatomie comp. system. du genre *Thunbergia*, Laboratoire de bot. de l'univers. de Genève, 2. ser. II, 376 ff. - ROULET, (1894) Recherches sur l'anatomie comp. du genre *Thunbergia*, ibid., 2. ser. V, 298 ff. (Leider wurde die Bildung des Dilatationsparenchyms nicht genauer beschrieben). - SCHENCK (1893) Beiträge zur Anatomie der Lianen, in SCHIMPERs Mitt. Trop. Heft 5, Jena. - SCHENCK, 1895, Über d. Zerklüftungsvorgänge in anomalen Lianenstämmen, in Pringsh. Jahrb. XXVII, p. 581 - 612, Taf. XX - XXI. - SOLEREDER, 1896, System. Anatomie d. Dikotyledonen, Stuttgart. - SOLEREDER, 1908, Ergänzungsband dazu, Stuttgart. - WARBURG, 1883, Über Bau und Entwicklung des Holzes von *Caulotretus heterophyllus*, in Bot. Ztg. XLI, 617 ff. - WARBURG, 1893, Über den Einfluss d. Verholzung auf d. Lebensvorgänge d. Zellinhalts, in Ber. D. bot. Ges. XI, 425 - 41.

#### MITTEILUNG DES HERAUSGEBERS.

Nachdem mit dem IV. Bande unserer Zeitschrift eine erhebliche Erweiterung des Umfangs eingesetzt hatte, muss nun auch das Tempo des Erscheinens gesteigert werden. Es geschieht dies durch nach Bedarf ausgegebene Doppelhefte, wie das vorliegende eines ist. Die Menge des aufgehäuften wertvollen Manuskripts war so gross geworden, dass die Autoren ein Jahr und länger auf das Erscheinen ihrer Beiträge warten mussten. Es ist die Aufgabe des Archivs, die Publikationsnot in unserer Wissenschaft zu bekämpfen; nach der nun durchgeführten weiteren Vergrösserung unserer Zeitschrift wird dies, wie wir mit Sicherheit annehmen, in vollem Umfange gelingen. - Insbesondere kleinere Manuskripte sind uns stets willkommen und werden rasch zum Druck befördert. Da eine Korrektur seitens der Autoren bei der Art der Herstellung des Archivs unmöglich ist, müssen die Manuskripte absolut leserlich und völlig druckfertig geliefert werden. - Figuren werden nach Bedarf gegeben; dass bei ihrer Veröffentlichung unsere Zeitschrift den Autoren noch niemals Schwierigkeiten gemacht hat, sei besonders hervorgehoben. Nur müssen diese Figuren mit T u s c h e auf dünnes weisses Papier gezeichnet sein und die Erklärungen gleichfalls mit Tusche eingetragen führen. Jede Figur kommt g e n a u heraus, wie sie geliefert wird!

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Archiv. Zeitschrift für die gesamte Botanik](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Pfeiffer Hans H. (Heinrich)

Artikel/Article: [Kritische Untersuchungen über die Entstehung der Zuwachsringe und der Xylemzerklüftungen bei Erycibe Roxb. 171-176](#)