

Im zweiten Falle wurden die Kürbiskeimlinge während einer Woche in der nitrathaltigen Lösung kultiviert (eine Portion im Licht, andere im Dunkel) und dann in die Nährlösung ohne Salpeter übertragen. Nach bestimmter Zeit wurden die beiden Portionen analysiert. Es wurden in einem Keimlinge Nitratstickstoff gefunden:

Versuch im Lichte		Versuch im Dunkeln	
aufgenommene Menge Salpeter-N <i>mg</i>	nach dem Versuche zurückgebliebene Menge Salpeter-N <i>mg</i>	aufgenommene Menge Salpeter-N <i>mg</i>	nach dem Versuche zurückgebliebene Menge Salpeter-N <i>mg</i>
6,725	0,435	6,782	5,493

In beiden Fällen war Salpeter für die Bildung organischer Stickstoffverbindungen verbraucht worden; aber diese Umwandlung war in beleuchteten Pflanzen immer grösser als in den verdunkelten. Andere ähnliche Versuche gaben dieselben Resultate.

Zum Schlusse erachte ich es als eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. PFEFFER, der mir Anregung zu den hier besprochenen Versuchen gab, meinen wärmsten Dank abzustatten.

Leipzig, Botanisches Institut.

59. M. Büsgen: Einige Wachstumsbeobachtungen aus den Tropen.

Mit Tafel XXII.

Eingegangen am 6. Oktober 1903.¹⁾

Im Zingiberaceenquartier des botanischen Gartens zu Buitenzorg werden einige Arten der Gattung *Costus* kultiviert, die im malayischen Archipel eine grosse Rolle spielt, obwohl die Mehrzahl ihrer Arten dem tropischen Amerika und Westafrika angehört. Eine dieser Pflanzen, auf der Etikette als *Costus* sp. bezeichnet, besass einige

1) Die vorliegende Mitteilung und die folgende von GEISENHEYNER wurden von den Herren Verfassern auf der Generalversammlung in Cassel vorgetragen.

Eigentümlichkeiten, über die ich hier berichten will. Ihre mehrere Zentimeter dicken oberirdischen Sprosse erreichten eine Höhe von etwa 3 m und bildeten ein ganz ansehnliches Gebüsch (Fig. 1). In der unteren Hälfte waren ihre Internodien ganz mit scheidenförmigen Niederblättern bedeckt, nach oben folgten Laubblätter mit kurz-scheidigem Blattgrund und bis zu 30 cm langen und 16 cm breiten ovalen Spreiten. In der Nähe des endständigen, zapfenförmigen Blütenstandes traten wieder spreitenlose Blätter mit rückständigen Nektarien auf.

Ein charakteristisches Merkmal der Sprosse des in Rede stehenden *Costus* waren Auftreibungen etwas unterhalb des oberen Randes der Niederblätter. Sie umschliessen Hohlräume, die sich zwischen den Blattscheiden und der von ihnen bedeckten Sprossoberfläche dadurch bilden, dass die ersteren sich uhrglasartig von der letzteren abheben. An den untersten Niederblättern treten sie nur wenig hervor, weiter oben aber erscheinen sie als ganz ansehnliche Beulen. Bei den Messungen, die ich täglich ausführte, um die Wachstumsweise der jungen *Costus*-Sprosse kennen zu lernen, fand ich dieselben morgens in der Regel von oben bis unten mit Wasser benetzt, welches am oberen Rande der Scheidenblätter hervortrat und an den Sprossen herabfloss. Die Hohlräume unter den Auftreibungen waren dann so mit Wasser gefüllt, dass sich mit einer Kapillare mehr als ein 1 cm aus ihnen entnehmen liess. Mit dem Steigen der Sonne liess das Überfließen des Wassers nach. Wohl infolge der rascheren Verdunstung gelangte nur noch wenig über die Scheidenränder und trocknete dort ein. Die Sekretion erlischt, wenn die Niederblätter ein gewisses Alter erreicht haben und mit der Entfaltung der grossen Laubblätter die Transpiration sich hebt. Die Auftreibungen füllen sich dann nicht mehr und werden nicht selten von Ameisen besiedelt, die durch ein in die Blattscheide gebissenes Loch in den Hohlraum einziehen.

Eine auffallende Folge des Eintrocknens der sezernierten Flüssigkeit am Rande der Scheidenblätter ist das Auftreten weisser Linien auf der Sprossoberfläche (Fig. 2). Lässt man einige Kubikzentimeter des Sekretes in einem Uhrglase eintrocknen, so bleibt eine dünne durchsichtige Haut zurück, die neben wenig verbrennlicher Substanz vorwiegend aus Kieselsäure besteht. Dieselben Reaktionen zeigen die weissen Linien. Ihre genauere Betrachtung ergab, dass sie in anschaulichster Weise den Wachstumsgang der *Costus*-Internodien angeben. Wenn diese Internodien gleichmässig wüchsen, so dass ein jedes sich ganz allmählich aus der Blattscheide des nächst vorhergehenden herauschöbe, so würde bei dem Eintrocknen des Sekretes eine dünne, seine Oberfläche gleichmässig überziehende Kieselsäurehaut entstehen, die man wahrscheinlich überhaupt nicht wahrnehmen

könnte. Treten aber zeitweilige Wachstumspausen ein, so werden während eines jeden Stillstandes am Rande der Blattscheiden Kieselsäureanhäufungen sich bilden können, die sich in weisser Farbe von dem grünen Untergrunde abheben. So sind die weissen Linien entstanden. Sie lehren also, wie sich mit Tuschmarken leicht kontrollieren lässt, dass das Wachstum ruckweise vor sich geht und zwar so, dass in jeder Nacht eine Verlängerung der einzelnen Internodien um so viel erfolgt, wie die Distanz je zweier benachbarter Linien beträgt. Am Tage findet gar keins oder nur ein unbedeutendes Längenwachstum statt. Die Distanzen der Linien waren in einigen Fällen von oben nach unten gemessen in Millimetern die folgenden:

I. 0,5, 1,5, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4, 9, 6, 5, 3, 2, 2,5.

II. 1,5, 1,5, 2, 2, 2,5, 3, 4, 4,5, 4,5, 5, 5, 6, 6, 7, 6,5, 6,5, 6,5, 3,5, 1.

III. 2, 2, 2, 2, 2, 2,5, 4, 2,5, 4, 9, 5,5, 7, 7, 7, 8, 7, 6, 2.

Wie man sieht, sind die Distanzen anfangs gering. Sie steigen dann bis zu einem Maximum und fallen zuletzt wieder rasch ab. Es entspricht dies ganz der allgemeinen Regel, dass das Wachstum eines Pflanzenorgans langsam beginnt, dann allmählich ein Maximum erreicht und schliesslich ziemlich rasch wieder zurückgeht.

Nicht immer sind natürlich die weissen Linien mit gleicher Deutlichkeit ausgebildet, namentlich verwischen sie sich nicht selten gegen das Ende des Internodialwachstums hin. Immerhin war die Erscheinung so auffallend, dass wir die Pflanze, welche ihr Wachstum so genau selbst registrierte, *Costus registrator* nannten. Die definitive Benennung freilich muss Dr. VALETON vorbehalten bleiben, der die Gattung *Costus* eingehend studiert. Möglicherweise gehört unser *Costus* zu *Costus discolor*.

Das Gesamtwachstum der *Costus*-Sprosse war im Hinblick auf die früher von G. KRAUS an Bambusen gewonnenen Zahlen nicht besonders gross. Einer war vom 10. bis zum 25. November von 44 cm auf 125 cm herangewachsen, hatte also in ziemlich regelmässigem Fortschreiten 81 cm oder 5,4 cm im täglichen Durchschnitt zugenommen.

Am 11. Januar des nächsten Jahres war eine Länge von 183 cm erreicht und ein Dutzend Laubblätter entfaltet worden. Der tägliche Durchschnitt war in dieser Periode geringer, nur 3,3 cm. Bei einem zweiten Spross betrug die durchschnittliche tägliche Längenzunahme vom 10. bis 24. November 7,6 cm, vom 24. November bis 11. Januar, während 15 Laubblätter entfaltet wurden, 1,8 cm.

Bei der Beurteilung dieser Zahlen ist zu beachten, dass während der zweiten Periode eine längere Pause in den Messungen eintreten

musste, für ein regelmässiges Fortschreiten des Wachstums während dieser Zeit also keine Gewähr geleistet werden kann.

G. KRAUS (Ann. jard. bot. Buitenzorg, t. 12, 1895, S. 196) fand bei einem *Dendrocalamus* mittlere tägliche Zuwachsleistungen von 19,9 bis 22,9 *cm*, also fast 1 *cm* in einer Stunde. Als maximale Leistungen gibt er 42, 47 und selbst 57 *cm* innerhalb 24 Stunden an. Als weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wachstumserscheinungen in den Tropen seien noch einige ebenfalls in Buitenzorg an anderen Pflanzen gewonnene Zahlen mitgeteilt.

Bekannt ist die Geschwindigkeit, mit der manche tropische Holzpflanzen ihre jungen Sprosse entfalten. Der junge Zweig mit seinen Blättern wird aus den sich stark vergrössernden Knospen förmlich ausgeschüttet. Ich beobachtete dies an *Brownea grandiceps*. Die ruhenden Knospen dieses mächtigen Strauches sind kaum 1 *cm* lang. Wenn die Öffnungszeit herannaht, beginnen sie Honig abzuschneiden, der eine Menge von Ameisen anlockt. Eine solche von Ameisen besuchte Knospe war am 3. November 12 *cm* lang. An den drei nächsten Tagen hatte sie jedesmal nur wenige Millimeter zugenommen; am 10. November aber war sie 2,5 *cm* länger als am Vortage, am 12. November hatte sie um 3 *cm*, am 13. November sogar um 7 *cm* innerhalb 24 Stunden sich verlängert. Zwei Tage darauf, also am 15., hing ein 42 *cm* langer Spross zwischen den stark gewachsenen, von zahlreichen Ameisen belebten inneren Knospenschuppen herab. Das Frischgewicht einer kurz vor dem Ausschütten stehenden, bereits stark verlängerten Knospe betrug 12,3 *g*. Das Frischgewicht dreier, eben ausgeschütteter Sprosse 36,7, 46,3 und 46,4 *g*. Dass es sich hier nicht nur um Streckung unter Zunahme des Wassergehaltes handelt, zeigten einige Wägungen der Objekte in lufttrockenem Zustand. Die schon verlängerte Knospe wog lufttrocken 2,5 *g*, während die ausgeschütteten Sprosse 9,5 *g*, 9,7 *g* und 9,9 *g* ergaben.

Bei einigen Stämmen von *Albizzia moluccana* mass ich die Zunahme des Stammumfanges. Der wegen seines raschen Wachstums bekannte Baum wird vielfach in Kaffeeplantagen als Schattenspendler benutzt. Er erreicht etwa ein Alter von 20 Jahren, ist aber dann gewöhnlich von Bockkäfern etc. so zerfressen, dass er bei seinem ohnedies sehr leichten und wenig widerstandsfähigem Holz bei erster Gelegenheit zugrunde geht. In jüngeren Jahren scheint er durch eine sehr unangenehm riechende Substanz gegen Tierfrass geschützt zu sein. Schon die Keimlinge, zumal deren Wurzeln, besitzen den Geruch.

Der Stammumfang eines etwa 5 *m* hohen Baumes betrug am 10. Oktober 49 *cm*, am 10. November 53 *cm*, am 15. Januar 60 *cm*, am 4. Februar beinahe 63 *cm*, am 18. Februar 64 $\frac{1}{3}$ *cm*. Der Baum

hatte also innerhalb wenig mehr als 4 Monaten 15 *cm* an Umfang oder $2\frac{1}{2}$ *cm* an Radius zugenommen. Bei der in dem stets feuchten Buitenzorg wohl berechtigten Annahme, dass eine entsprechende Stammzunahme wenigstens 8 Monate lang andauert, würde die enorme Jahresringbreite von 5 *cm* erreicht werden. Ein zweiter Stamm nahm vom 10. November bis 4. Februar von $48\frac{2}{3}$ auf fast 58 *cm* zu, also um ca. 10 *cm* oder pro Tag 0,116 *cm*; ein dritter vom 10. November bis 18. Februar von 25,5 *cm* auf 30 *cm*, also um 7,5 *cm* oder 0,07 *cm*. Die Messungen wurden mit Ausnahme der Zeit vom 11. Dezember bis 11. Januar fast täglich wiederholt und ergaben eine ziemlich gleichmässige Volumzunahme. Tägliche Volumschwankungen kommen bis zu 2 *mm* vor. Meist aber waren sie für mein Messband unmerklich, wie auch KRAUS (l. c. A. 12, 1896, S. 196) an tropischen Bäumen nur Bruchteile eines Millimeters betragende Schwellungsdifferenzen fand.

Bezüglich der Wassersekretion des *Costus „registrator“* ist noch nachzutragen, dass dieselbe auf der Innenseite der Blattscheiden vor sich geht. Schneidet man einen Längsstreifen aus der aufgetriebenen Blattstelle heraus, den man unten in Zusammenhang mit dem Blatte lässt, so kann man das Austreten der Flüssigkeit in kleinen regellos über die Innenfläche des Streifens verteilten Tröpfchen beobachten. Die Spaltöffnungen scheinen dabei nicht beteiligt zu sein, denn ich fand sie mit Luft erfüllt. Schneidet man ein viereckiges Fenster in eine Beule, so sieht man an dessen unterem Rande vom Parenchym aus die Sekretion erfolgen.

Die Bedeutung des ganzen Vorgangs ist jedenfalls dieselbe wie die der Wasserausscheidung bei unseren einheimischen Gewächsen. Wenn durch die Wurzelarbeit mehr Wasser in die Pflanze eintritt, als durch die Transpiration oder den Chemismus verbraucht wird, scheidet sie den Überschuss in flüssiger Form aus. Eigentümlich ist in unserem Falle nur die Aufspeicherung von einem Teile dieses Wassers in den Beulen.

Ohne nach einer ökologischen Erklärung um jeden Preis suchen zu wollen, darf man doch darauf hinweisen, dass auch in den feuchten Regionen der Tropen zeitweise eine starke Verdunstung stattfindet, die namentlich bei raschwüchsigen Pflanzen eine Wasserreserve nicht überflüssig erscheinen lässt. Die *Costus*-Niederblätter besitzen auch ein stark entwickeltes Wassergewebe (Fig. 3).

Es ist beiderseits in dicken Schichten der dünnen Platte chlorophyllhaltiger Zellen aufgelagert, welche die Mitte der Blätter einnimmt. Zweifelhaft bleibt freilich, ob diese mächtigen Wasserspeicher nicht gelöste Stoffe enthalten, die sie in erster Linie als Schutz gegen Tierfrass wirksam sein lassen. Fig. 3 zeigt noch die Zartheit der Epidermisaussenwände auf der Blattinnenseite, welche

dem Austritt der zu sezernierenden Flüssigkeit kaum einen Widerstand bietet.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Habitusbild des *Costus „registrator“*. An den markierten Stellen sieht man auch auf der Photographie die weissen Linien.
„ 2. Einige Internodien des *Costus* weniger verkleinert.
„ 3. Querschnitt eines Niederblattes an der aufgetriebenen Stelle. Innenseite nach unten gekehrt.
-

60. L. Geisenheyner: Über einige Monstrositäten an Laubblättern.

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 22. Oktober 1903.

1. An *Deutzia crenata* Sieb. und Zucc.

Im 9. Bande unserer Berichte (S. 266) bespricht W. JÄNNICKE eine Reihe von Bildungsabweichungen, die er in der Vegetationsperiode 1891 in Menge an einer Anzahl von Sträuchern verschiedener *Weigelia*-Arten des Frankfurter Gartens zu beobachten Gelegenheit gehabt hatte. Im Juni d. J. habe ich an einigen Exemplaren von *Deutzia crenata* ganz ähnliche monströse Bildungen gefunden und zwar in auffallender Menge, Bildungen, wie sie früher wenigstens zum Teil auch P. MAGNUS an dieser Pflanze gesehen hat.¹⁾ Aber bei meinen Pflanzen kommen ausserdem noch Formen vor, wie sie weder MAGNUS bei *Deutzia*, noch JÄNNICKE bei den Weigeliën beobachtet hat und die mir einer Erwähnung wert zu sein scheinen.

Vorab will ich noch bemerken, dass die Umstände, die JÄNNICKE als Ursache für seine Missbildungen annimmt, abnorme Witterungsverhältnisse und feuchter, dumpfer Standort inmitten einer höheren Gehölzanpflanzung, hier kaum in Anspruch genommen werden können. Zur Zeit der Ausbildung der von mir beobachteten abnormen Bildungen waren die ersteren nicht abnorm, und inbezug auf den Standort bemerke ich, dass meine Beobachtungen besonders an zwei Sträuchern gemacht worden sind, deren einer ziemlich frei in meinem Gärtchen, der andere etwas mehr gedeckt in einem Nachbargarten steht, und dass in den Anlagen an der Pauluskirche ganz freistehende Exem-

1) Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg, 1876, S. 75.



Fig. 2.

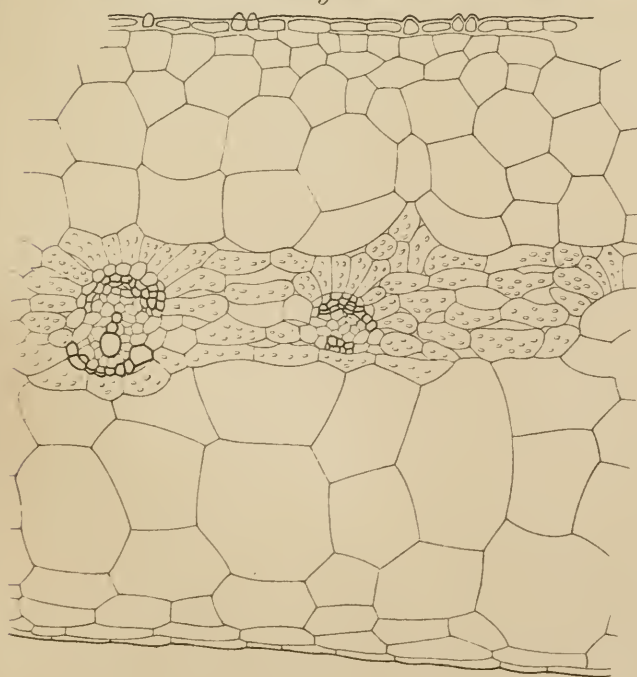


Fig. 3.



E. Lauer del.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Büsgen Moritz

Artikel/Article: [Einige Wachstumsbeobachtungen aus den Tropen 435-440](#)