

71. Friedrich Czapek: Über einige physiologische Verhältnisse des Stammes der Zingiberaceen.

(Eingegangen am 27. November 1909.)

Während meiner Arbeiten im Botanischen Garten zu Buitenzorg beobachtete ich zufällig an dem Scheinstamme einer daselbst kultivierten größeren *Hedychium*-Art eine auffallende Erscheinung. Schält man nämlich den fleischigen weichen Stamm etwa in halber Höhe der Pflanze aus den einhüllenden Blattscheiden heraus, so verlängert sich dieses abgetrennte Stammstück sofort um mehrere Millimeter. Dasselbe läßt sich auch feststellen, wenn man den Stamm der im Boden wurzelnden Pflanze an Ort und Stelle durchschneidet. Die von den Scheiden befreiten Stengelstücke dieses *Hedychium* ließen sich ohne weiteres glatt abbrechen und zeigten bei der mikroskopischen Untersuchung in diesem Altersstadium, wie auf Grund des leichten Abbrechens zu vermuten war, keinerlei mechanische Elemente. Zu bemerken war auch, daß zähe feine Fäden nach dem Entzweibrechen des Stengels beide Bruchflächen verbanden. Diese Fäden erwiesen sich bei der mikroskopischen Untersuchung ausnahmslos als abgerollte Schraubenbänder aus den zerrissenen Gefäßen. Die Stengel von *Hedychium* waren ohne jede longitudinale Gewebespannung. In zwei oder mehrere Streifen gespalten, krümmen sich die Stengel nicht im mindesten.

Als Beispiel für die Verlängerung, wie sie sofort an den von ihren Blattscheiden befreiten *Hedychium*-Stengeln auftritt, führe ich folgenden Versuch an. Es wurden vier Stammstücke aus der Mitte des blättertragenden Sprosses herausgeschnitten. Die ursprüngliche Länge betrug 18,5 cm, 20,0 cm, 19,7 cm und 20,0 cm. Die Länge nach dem Schälen betrug 18,7 cm, 20,2 cm, 20,0 cm und 20,3 cm. Die absoluten Verlängerungen betragen also 0,2 cm, 0,2 cm, 0,3 cm und 0,3 cm. Prozentisch auf die ursprüngliche Länge berechnet betragen die Verlängerungen 1,08, 1,00, 1,52 und 1,50 Prozent. Die durchschnittliche prozentische Verlängerung betrug daher 1,3 pCt. der ursprünglichen Länge. Der Durchmesser des Stengels war 1,2 cm, die Querschnittsfläche als Kreis berechnet sonach 1,131 qcm, woraus sich durch Multiplikation mit dem durchschnittlichen Verlängerungsprozent eine Volumsvermehrung von 1,47 ccm auf je 100 ccm Stengelvolum bei der Verlängerung er-

gibt. In einem weiteren Versuche wurde ein 148 mm langes Stammstück aus der Mitte eines Blättersprosses von *Nicolaia fulgens* Val. entnommen und von den Blattscheiden befreit. Es verlängerte sich sofort auf 150 mm, was einer prozentischen Verlängerung von 1,3 pCt. der Länge gleichkommt. Das Hervorschnellen des Stammes aus den Blattscheiden geschieht so rapid, daß man auf eine ziemlich große Kraft schließen muß, welche sich beim Wegfall des Widerstandes in dem Verlängerungseffekte äußert. Leider hatte ich keine geeigneten Vorrichtungen zur Hand, um die in der Verlängerung sich äußernde Kraft durch einen entsprechenden Dehnungsversuch messen zu können.

Sowohl bei *Hedygium* als bei *Nicolaia* finden sich nur in den älteren Stammteilen Bastfasern ausgebildet. Als Ersatz der mechanischen Elemente in den jüngeren Teilen ist augenscheinlich der starke Druck anzusehen, welchen die Blattscheiden dem wachsenden Stengel entgegenstellen, so daß er andauernd durch die gespannten Scheidenteile geschützt ist.

Einlegen der von den Scheiden befreiten Stämme in 5 pCt. Salpeterlösung hatte ausnahmslos eine starke Verkürzung zur Folge. So verkürzte sich ein 122,5 mm langes Stammstück von *Amomum aculeatum* Roxb. auf 113,5 mm, also um 9 mm, was einer prozentischen Verkürzung von 7,9 auf 100 gleichkommt. Dies übertrifft bedeutend den Betrag der prozentischen Verlängerung nach Ausschälung, der in zwei Fällen mit 1,7 und 0,8 auf 100 festgestellt wurde.

Ein 132 mm langes Stammstück von *Alpinia Hookeriana* Val. verkürzte sich in Salpeterlösung um 9 mm auf 123 mm, und verlor den Turgor. Diese Verkürzung entspricht 6,8 pCt. Längenabnahme. Die Verlängerung beim Entfernen der Blattscheiden bemaß sich auf 0,8 pCt. der Stammlänge, war also auch hier beträchtlich geringer als die plasmolytische Verkürzung. Versuche mit ganz analogem Resultate betrafen weiter *Brachytilus Horsfieldianus* O. G. Petersen, *Zingiber elatum* Roxb., *Amomum Cardamomum* W., *Zingiber odoriferum* Bl., *Elettaria* sp. und *Nicolaia speciosa* Bl., sämtlich nach den Bestimmungen des Botanischen Gartens zu Buitenzorg. Ich füge nur noch eine Versuchsreihe mit der letztgenannten Pflanze an, deren entschälter Stamm einen Durchmesser von 29 mm besitzt. Die durchschnittliche Verlängerung von Stammstücken aus der Mitte des blättertragenden Sprosses betrug 0,6 pCt., bei den weiter unten befindlichen Stammteilen weniger. Die plasmolytische Verkürzung bemaß sich auf 9,1 pCt. der Stammlänge.

Es unterliegt nach diesen Erfahrungen keinem Zweifel, daß die Spannungsdifferenz zwischen Stamm und Blattscheiden im Blättersproß der Zingiberaceen eine reine Turgorerscheinung ist. Die Turgorspannung des Stammes, welche an den Blattscheiden ihr Widerlager findet, beziffert sich obigen Versuchen zufolge auf $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ des Gesamtturgors der Stammgewebe.

Untersucht man die jüngsten Teile von Zingiberaceen-Scheinstämmen, welche nur mehr aus den Blattscheiden bestehen, so kann man leicht feststellen, daß die zentral gelegenen jüngsten Blattscheiden gleichfalls gegen die älteren peripheren unter Druck stehen, und sich über die Schnittfläche etwas emporheben. Doch ist diese Spannungerscheinung relativ unbedeutend gegenüber der Turgorspannungsdifferenz von jungem Stamm und Scheiden.

Die bisher erwähnten Zingiberaceen, zu denen auch noch die *Globba*-Arten zu zählen wären, haben alle den gleichen Aufbau ihrer blättertragenden Sprosse. In den untersten Teilen des Stammes finden wir die Internodien deutlich mit den Scheiden verwachsen, mechanische Elemente entwickelnd, doch von unbedeutender Internodialstreckung. Bei *Zingiber* fand ich meist die Verwachsung des Stammes mit den Blattscheiden nicht nur an der Basis der oberirdischen Triebe, sondern ziemlich hoch hinauf sich fortsetzend. So vermittelt *Zingiber* den Uebergang zu jenen Zingiberaceenformen, welche wohl entwickelte Internodien haben, und nur an der Spitze ihrer hohen oberirdischen Triebe Scheinstammstruktur zeigen. Hierher gehören *Costus* und *Tapeinochilus*. Anfangs läßt sich das junge Internodium von der umhüllenden Scheide leicht trennen; während der Streckung tritt aber feste Vereinigung der beiden ein.

Bei den Gattungen *Kaempferia*, *Curcuma* und *Gastrochilus* finden wir keinen Scheinstamm ausgebildet, die Scheiden weichen weit auseinander, und die blättertragende Achse bleibt sehr niedrig.

In den Bananenpflanzungen in der Nähe der Kampongs unterhalb Tjibodas konnte ich mich bei abgeschnittenen *Musa*-Scheinstämmen leicht überzeugen, daß hier ebenso wie bei *Hedychium*, *Nicolaia*, *Elettaria* und ähnlichen Zingiberaceen der Stamm über die Schnittfläche der Blattscheiden sich verlängert. Hier handelt es sich offenbar um ganz ähnliche Verhältnisse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Czapek Friedrich

Artikel/Article: [Über einige physiologische Verhältnisse des Stammes der Zingiberaceen 569-571](#)