

der Pollenschlauch mehr oder weniger tief in das Archegonium ein. Das ist aber ganz anders bei unserer Pflanze, wo der Pollenschlauch ziemlich weit vom Archegonium bleibt und dieses gar nicht berührt. Im ersteren Falle kann natürlich der Spermakern als solcher die Befruchtung erzielen, aber im letzteren, wo der Pollenschlauch und das weibliche Organ ziemlich weit von einander entfernt bleiben, könnte dies nicht geschehen, wenn nicht die männliche Zelle das Vermögen der activen Bewegung besäße. Die Beziehung des Pollenschlauches zum Archegonium ist die gleiche bei *Ginkgo* wie bei *Cycas* und die Befruchtung vollzieht sich, entgegen den bei allen anderen *Coniferen* bisher gemachten Beobachtungen, durch Spermatozoiden.

Dank den mühevollen Untersuchungen vieler Forscher, wie Warming, Treub, Strasburger u. s. w., ist eine nahe Uebereinstimmung zwischen den *Cycadeen* und *Ginkgo* aus verschiedenen Thatsachen erwiesen worden. Der oben beschriebene eigenartige Befruchtungsmodus kann als ein fernerer Grund dafür gelten.

Bezüglich sowohl des eigenartigen Verhaltens des Pollenschlauches als auch hinsichtlich des Baues und der Entwicklung der darin befindlichen Spermatozoiden unserer Pflanze sei auf eine binnen Kurzem am andern Orte erscheinende ausführliche Publication verwiesen.

Tokio, Anfang October 1896.

Botanisches Institut  
der Agricultur-Abtheilung der Universität.

---

## Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zingiberaceae.

Von  
**Wilhelm Futterer**

aus Stockach.

Mit einer Tafel.

---

(Fortsetzung.)

Das neue Meristem beginnt bei *Alpinia*, wie bei den übrigen *Zingiberaceen*, in einiger Entfernung von der Spitze des Vegetationspunktes, aus unbedeutenden Anfängen verbreitert es sich rasch, um jedoch alsbald seine Thätigkeit wieder einzustellen. Während die Zellen des theilungsfähigen Gewebes zu Beginn langgestreckt in der Richtung der Längsachse des Stammes sind, so dass sie in ihrer Gesammtheit Procambiumsträngen nicht unähnlich sind, treten beim Aufhören der Thätigkeit in den betreffenden Zellen Quertheilungen auf, wodurch sie auf dem Längsschnitt mehr quadratische Gestalt annehmen.

*Zingiber officinale* Hortor. (ob. Rosc.?).

Die im hiesigen botanischen Garten befindliche Pflanze hatte noch nie geblüht und konnte in Folge dessen die Richtigkeit ihrer Bestimmung bisher noch nicht controllirt werden. Alle folgenden Merkmale gelten für die im hiesigen botanischen Garten unter *Zingiber officinale* cultivirte Pflanze.

Das Blatt ähnelt in seiner anatomischen Beschaffenheit dem von *Globba*. Wie bei der letzteren Pflanze, so ist auch hier unter der oberen Epidermis kein Hypoderma vorhanden. Die obere Epidermis besteht, mit Ausnahme der Stellen, unter denen Gefässbündel verlaufen, aus grossen, cubischen Zellen, die bedeutend grösser sind, als die Epidermiszellen der meisten bisher betrachteten *Zingiberaceen*. Ein besonderer Inhalt oder Verdickungen der Membran lassen sich nicht constatiren. Unter der Oberhaut folgt eine Lage Pallisadengewebe und darunter mehrere Lagen Schwammparenchym; hier ist der Unterschied zwischen den beiden Geweben nicht so deutlich und unvermittelt, indem auf das Pallisadengewebe noch eine Schicht länglicher Zellen folgt, und dadurch gewissermassen ein Uebergang geschaffen wird. An der Unterseite des Blattes befindet sich bei der vorliegenden Pflanze, wie bei *Globba*, eine Schicht hypodermatischen Gewebes, die sich jedoch in mancher Hinsicht von dem von *Globba* unterscheidet. Während bei der letzteren die Hypodermazellen auf dem Querschnitt flach und breit gedrückt erscheinen und an Grösse ungefähr den Zellen der Epidermis entsprechen, sind diese Zellen bei *Zingiber officinale* rundlich und stehen sie an Grösse bedeutend hinter den Zellen der Epidermis zurück. Die Zellen des unteren Hypoderms bei *Globba* haben oft deutlichen plasmatischen Inhalt mit einzelnen Chlorophyllkörnern, wodurch ein Uebergang zu dem Gewebe des Mesophylls geschaffen wird; bei *Zingiber officinale* jedoch ist ein solcher Uebergang nicht zu bemerken, es besteht ein schroffer Gegensatz zwischen den Zellen des Mesophylls und denen des Hypoderms, und besonders fallen die letzteren auf durch ihren Gehalt an grossen monoclinen Krystallen von oxalsaurem Kalke, indem sich meist in jeder Hypodermazelle ein grosser Krystall bemerken lässt. Die Zellen der unteren Epidermis ähnelten in ihrer Gestalt denen der Oberseite; da das Gewebe jedoch oft durch Spaltöffnungen unterbrochen wird, so ist die Reihenfolge der Zellen nicht so regelmässig, wie bei der Epidermis der Oberseite. Im Mesophyll sind die Oelzellen nicht so deutlich zu bemerken, wie bei *Globba*.

Die Gefässbündel ähneln gleichfalls denen von *Globba*, jedoch befinden sie sich räumlich viel weiter an der Unterseite des Blattes. Ueber die kleineren erstrecken sich an der Oberseite oft zwei Zelllagen des Mesophylls hinweg. Bei den stärker ausgebildeten Gefässbündeln erstreckt sich das mechanische Gewebe des Bündels oft durch's Pallisadengewebe hindurch bis zur Epidermis. Auch hier fallen die weitlumigen parenchymatischen Zellen an der Seite des Bündels besonders auf.

Auf dem Flächenschnitt zeigt das Blatt die gleiche Structur wie *Globba*, nur befinden sich an der Unterseite der Epidermis lange nicht so viel ursprüngliche Mutterzellen von Spaltöffnungen, die auf einer bestimmten Stufe der Entwicklung stehen geblieben sind. Die Spaltöffnungen selbst gleichen an Gestalt und Umgebung denen von *Globba*.

Der anatomische Bau der Blattrippe ist der übliche, schon mehrmals eingehend geschilderte. Gefässbündel und Intercellularräume wechseln mit einander ab, und sind besonders die letzteren von assimilirendem Gewebe umgrenzt. In ihrer Gesamtheit bilden sie gleichfalls einen nach oben offenen Bogen. In den Intercellularräumen lassen sich die durchquerenden balkenartigen Zellen deutlich und in grosser Anzahl erkennen. Im Hypoderma, das sich an der Oberseite über dem durch die Hauptbündel und Intercellularräume gebildeten Bogen befindet, lassen sich nur wenig schwache Bündel erkennen, die im Querschnitt rundlich sind und in deren Umgebung sich nur wenig Verstärkungsgewebe befindet. Die Umgebung der Hauptgefässbündel weicht hier etwas von der früher beschriebenen ab. Es sind hier wohl auch deutlich die oft erwähnten weillumigen Zellen in der Umgebung der Bündel vorhanden, jedoch befinden sie sich hier nicht an der Grenze zwischen Xylem und Phloem, sondern nur an den Seiten des Xylems, während das Phloem von starkem sclerenchymatischem Gewebe umgeben ist. Im Xylem lässt sich, wie fast bei allen erwähnten *Zingiberaceen*, eine dominirende Trachee erkennen, die von engem xylematischen Gewebe umgeben ist.

Es ist ein geringer Blattstiel vorhanden, der auf dem Querschnitt folgenden anatomischen Bau zeigt:

Es lassen sich nur zwei Systeme von Gefässbündeln erkennen, die beide in ihrer Gesamtheit zu Bogen angeordnet sind, von denen der untere stärker und mehr gewölbt ist, als der obere, welch' letzterer an seinen Enden von dem unteren umgriffen wird. Er wird aus circa elf Gefässbündeln gebildet; die seitlichen derselben sind durch chlorophyllführendes Gewebe verbunden, während sich zwischen den mittleren verhältnissmässig kleine Intercellularräume befinden. Die seitlichen Gefässbündel sind fast auf allen Seiten gleichmässig von sclerenchymatischem Gewebe eingeschlossen, die mittleren haben nur nach der Unterseite hin starken sclerenchymatischen Belag, während sie nach der Oberseite hin nur von ein bis zwei Schichten mechanischen Gewebes umgeben sind. Chlorophyllführende Zellen finden sich meist nur in der Umgebung der Intercellularräume und an der Unterseite der Bündel, die an der Oberseite der letzteren gelegenen Zellen zeigen keine assimilirenden Bestandtheile. Oft findet sich die Reihe der chlorophyllführenden Zellen von solchen mit rothem Farbstoff unterbrochen.

Das zweite System von Bündeln umfasst circa fünf Fibrovasalstränge, die bedeutend schwächer entwickelt sind, als die des ersten Systems, und die von einem verhältnissmässig starken Sclerenchym-Belag umgeben sind. Es finden sich in ihrer nächsten Umgebung chlorophyllführende Zellen, die jedoch unregelmässig an-

geordnet sind und in ihrer Gesamtheit kein zusammenhängendes Band, wie beim ersten System, erkennen lassen. Zwischen diesen Gefässbündeln mit den sie umgebenden chlorophyllführenden Zellen befindet sich hypodermatisches Gewebe, in dem sich keine grossen Intercellularräume erkennen lassen, wie zwischen den Hauptgefässbündeln. Man kann an den Fibrovasalsträngen des zweiten Systems ein grosses Gefäss im Xylemtheil und wenig Phloem erkennen. Zwischen den durch diese beiden Arten von Fibrovasalsträngen gebildeten Bogen bemerkte ich noch ein Gefässbündel, das in seiner Gestalt denen des zweiten Systems gleich und sich nur durch seinen schwächeren sclerenchymatischen Belag von letzterem unterschied.

Hierdurch unterscheidet sich *Zingiber officinale* wesentlich von allen früher beschriebenen *Zingiberaceen*, am meisten ist noch Aehnlichkeit mit dem Blattstiel von *Costus* vorhanden.

Im Hypoderma des Blattstiels findet sich eine reichliche Menge von grossen monoclinen Kalkoxalatkristallen.

Das Blatthäutchen ist verhältnissmässig gross, zweispitzig, an der Spitze völlig durchsichtig. Auf dem Querschnitt liessen sich die Gefässbündel erkennen, in deren nächster Umgebung etwas mehr an der Basis des Blatthäutchens sich assimilirendes Gewebe befindet. In der Epidermis sind, wie beim Blatte, eine Menge auf einer gewissen Entwicklungsstufe stehen gebliebene Mutterzellen von Spaltöffnungen zu bemerken. Ausgebildete Spaltöffnungen nur wenig zu finden. Ausser den Zellen mit assimilirendem Inhalt ist auch eine reichliche Anzahl von Zellen mit rothem Farbstoff zu bemerken.

Die Blattscheide ähnelt der von *Globba*, jedoch ist hier nur ein System von Gefässbündeln vorhanden. Diese letzteren bilden in ihrer Gesamtheit zwei Kreise, die in ungleichen Abständen von der Peripherie der Blattscheide verlaufen, und deren einzelne Bündel in ihrer Lage mit einander abwechseln. Zwischen denselben liegen grosse Intercellularräume. Das Chlorophyll führende Gewebe umzieht die letzteren und die Gefässbündel in einer undeutlichen Linie, die oft durch Zellen mit rothem Inhalt unterbrochen ist. Bei Aufbewahrung in Glycerin verschwindet der Farbstoff nach kurzer Zeit völlig. Während sie in der Blattspreite, Blattrippe und Blattstiel völlig fehlten, konnte ich hier in der Blattscheide das Vorhandensein von reinen Sclerenchymsträngen feststellen, in denen sich kein Fibrovasalstrang befand. Jedoch sind sie in geringer Anzahl und nur an den Seiten der Scheide vorhanden, während sie in deren Mitte fehlen. Während sich bei allen bisher beschriebenen *Zingiberaceen* die an der Seite der Gefässbündel befindlichen, weit ins Gewebe der letzteren einspringenden parenchymatischen Zellen auch von dem angrenzenden Grundgewebe deutlich an Grösse unterscheiden, ist hier keine Differenz zwischen diesem und dem anstossenden Gewebe zu bemerken.

Der Stamm war bei dem zur Untersuchung benutzten Exemplar nur schwach entwickelt, so dass ich ihn hier nur als oberes Ende vom Rhizom hinstellen kann. Dasselbe war von mehreren

Blattscheiden umgeben und war in seinem Innern wie bei allen *Zingiberaceen* eine aus wenigen Lagen kleiner Zellen gebildete Innenscheide zu erkennen, wodurch ein äusseres Grundgewebe von einem inneren abgegrenzt wurde. Im äusseren Theil befanden sich zahlreiche Gefässbündel, die in ihrer Gesamtheit keine besondere Anordnung erkennen lassen, jedoch meist in einer bestimmten Zone hinter der Peripherie liegen, nur wenige kleinere Bündel machten eine Ausnahme, indem sie an die Epidermis sich anlegen. Der Stärke nach lassen sich die Fibrovasalstränge in drei Gruppen eintheilen, von denen sich die schwächeren zu äusserst, stärkere in der Mitte und wieder schwächere an der Innenseite des den Centralcylinder umgebenden Gewebes befinden. Sämmtliche Gefässbündel, besonders die stärkeren, sind in eine Scheide von collenchymatischem Gewebe eingebettet. Meist lassen sich im Xylem jedes Bündels ein bis drei grosse Gefässe erkennen. Die im Centralcylinder des Stammes befindlichen Fibrovasalstränge gleichen den äusseren, besitzen jedoch weniger Verstärkungsgewebe. An den Gefässbündeln im Stamme fiel mir am meisten ihre im Querschnitt rundliche Form und das Fehlen der oft erwähnten weitlichtigen Parenchymzellen auf; auch hierin unterscheidet sich die vorliegende Pflanze von fast allen *Zingiberaceen*, die wohl oft im Centralcylinder, aber fast niemals im äusseren Gewebe des Stammes solche Fibrovasalstränge zeigten. Weder im äusseren noch im inneren Grundgewebe des Stammes sind Zellen mit öligem oder harzigem Inhalt zu bemerken.

An der Peripherie des Rhizoms befinden sich parenchymatische Zellen des Grundgewebes, welche durch die etwas unterhalb der Aussenseite erfolgende Korkbildung sich im Zustande des Absterbens befanden. Der Kork selbst besteht aus unverdickten, tangential gestreckten Zellen und ist ungefähr sechs Zelllagen stark. Die darunterliegenden Zellen des Grundgewebes sind etwas tangential gestreckt und schliessen fast lückenlos zusammen. Ein besonderer Inhalt liess sich in diesen Zellen nicht erkennen, dagegen fanden sich in diesem Gewebe zahlreiche unverdickte Zellen eingestreut, die ein gelbgrünes ätherisches Oel erkennen liessen. Auch hier trennt wie beim Stamm eine Innenscheide äusseres und inneres Grundgewebe. Mehr nach dieser Innenscheide zu runden sich die Zellen des äusseren parenchymatischen Gewebes immer mehr ab und nimmt ihr Gehalt an Stärke zu. Die Scheide selbst besteht aus zwei bis drei Zelllagen unverdickter, tangential gestreckter Zellen, die lückenlos zusammenschliessen und keinen besonderen Inhalt erkennen lassen. Querlaufende Anastomosen, wie sie bei manchen früher beschriebenen Vertretern der *Zingiberaceen* in der Scheide des Rhizoms vorkommen, sind hier verhältnissmässig selten. An der Innenseite der Scheide laufen zahlreiche Gefässbündel parallel mit derselben in der Längsrichtung. Das innere Grundgewebe des Rhizoms gleicht dem äusseren und befindet sich in seinen Zellen massenhaft Stärke, auch hier ist das Gewebe häufig von Zellen mit dem gelbgrünen ätherischen Oel unterbrochen. Die Stärkekörner sind oval

bis rundlich, oft kurz bespitzt und lassen keinerlei Schichtung erkennen. Die collateralen Gefässbündel des Rhizoms sind verhältnissmässig schwach und sind von nur sehr wenig mechanischem Gewebe umgeben, im äusseren Grundgewebe finden sie sich weniger zahlreich, als im inneren.

Bei dieser Species lassen sich deutlich verschiedene starke Wurzeln erkennen, von denen die stärkeren in ihrem Ansehen fast dem Rhizom gleich kommen. Da sich bei den kleineren jüngeren Wurzeln noch kein Kork gebildet hat und das Rindengewebe derselben sehr durchsichtig ist, so lässt sich schon bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge von aussen die Lage des axilen Gefässbündels erkennen. Das Rindenparenchym der dünnen Wurzeln wird von lockeren farblosen Zellen gebildet, in denen sich ein besonderer Inhalt nicht erkennen lässt. Die äussersten Zelllagen — circa fünf bis sechs — zeigen deutliche radiale Reihenordnung. Es bilden diese die erste Anlage des Korkes, wie ich mit Chlorzinkjodlösung und Schwefelsäure nachwies, wobei sich wenigstens die äusseren dieser Zellen gelb färbten, respective unlöslich waren, und den Beweis lieferten, dass die Membran wenigstens der äussersten Zellen verkorkt war. An Gestalt sind jedoch die betreffenden Zellen nicht von denen des übrigen Grundgewebes verschieden. Weiter nach innen geht die Reihenordnung der Zellen völlig verloren, kehrt aber in der Nähe der Endodermis wieder, wo die Zellen kleiner werden und sowohl Anordnung in Kreise als auch in radiale Reihen zeigen. Die deutlich erkennbare Endodermis besteht aus etwas tangential gestreckten, lückenlos zusammenschliessenden Zellen; sie sind unverdickt und lassen sich an ihren seitlichen Wänden die Caspary'schen Punkte deutlich constatiren. Das Pericambium wird aus ähnlichen, aber kleineren Zellen gebildet.

Im Xylem des ungefähr dreizehnstrahligen Gefässbündels ist eine deutliche Differenz zwischen den Gefässerstlingen und später gebildeten Gefässen zu constatiren, erstere besitzen mehr eckige Umrisse und sind klein, während letztere rund sind und bedeutend grösseren Umfang haben. Das Innere des Gefässbündels ist durch schwach collenchymatisch verdicktes Gewebe ausgefüllt. Die starke Wurzel unterscheidet sich von der dünnen sowohl durch ihre Dicke, wie durch ihre Undurchsichtigkeit, indem sich hier ein ziemlich starker Kork gebildet hat. Das Phellogen ist deutlich auf dem Querschnitt zu erkennen. An zwei Stellen, die sich diametral entsprechen, befindet sich im Innern der Wurzel eine theilungsfähige Schicht, die ebenfalls Kork liefert, wodurch das äussere Gewebe zum Absterben gebracht wird. Das Rindenparenchym stimmt mit dem der dünnen Wurzel überein. Besonders auffallend ist hier, dass die Krystalle von oxalsaurem Kalke in den einzelnen Zellen oft sehr zusammengeballt sind und dann oft Drusen ähneln. Die Anordnung der Zellen des Grundgewebes in der Nähe der Endodermis ist auch hier genau zu erkennen, und in der Endodermis selbst sind die Caspary'schen Punkte deutlich zu sehen. Das Gefässbündel ist bedeutend mehrstrahliger, als bei der dünnen Wurzel, im Innern derselben hat sich ein Pseudomark gebildet.

Der Vegetationspunkt der Nebenwurzeln ist normal entwickelt und gleicht dem bei *Globba* näher beschriebenen, wie dort ist hier Calyptragen, Dermatogen, Periblem und Plerom vorhanden.

#### Dickenwachsthum des Stammes.

An dem Vegetationspunkte des hier zur Untersuchung gelangten Exemplares lässt sich die Cambialzone, von der aus ein Dickenwachsthum stattfindet, auf dem Querschnitt nicht so bestimmt erkennen, wie bei manchen vorher beschriebenen *Zingiberaceen*, jedoch kam dies wohl daher, dass mir nur ein kümmerliches Exemplar zur Verfügung stand. Der Ort, an dem sich später die Scheide im Stamm bildet, liess sich hauptsächlich daran erkennen, dass sich in den betreffenden parenchymatischen Zellen, die sich in Gestalt von den umliegenden nicht unterschieden, kleine Stärkekörner befanden. In ihrer Gesammtheit bildeten diese Stärke führenden Zellen einen Ring, der sich verhältnissmässig etwas weiter von der Peripherie des Stammes befand, als die fertige Scheide; es kommt dies daher, dass diese Bildung nach dem Vegetationspunkte hin kegelförmige Gestalt annimmt, und sich nach oben hin mehr verjüngt, als die äussere Umgrenzung des Stammes. Die Scheide selbst wird hier wahrscheinlich durch Theilungen aus den betreffenden in der Nähe liegenden Parenchymzellen gebildet. Sie ist im Anfang nur eine Zelllage stark und völlig unverdickt, mit ihrer Verdickung verschwindet die Stärke.

Während sich somit auf dem Querschnitt kein besonderes Bild erkennen liess, konnte ich jedoch auf dem Längsschnitt mit Bestimmtheit eine Reihenordnung bemerken. Der Verlauf des theilungsfähigen Gewebes ist hier gerade so, wie das von Petersen in der Beschreibung von *Hedygium coccineum* beschriebene und abgebildete. Dasselbe verläuft im Innern des Stammes in einiger Entfernung unter den Blattansätzen und wird durch die in die Blätter einlaufenden Gefässbündel in fast rechtwinkliger Richtung durchbrochen. Es begann in einiger Entfernung unter dem Vegetationspunkte, der Uebergang desselben in die Scheide des Stammes liess sich hier nicht mit Sicherheit feststellen.

Die Entwicklungsgeschichte des Blattes, der Blattscheide u. s. w. stimmt mit der von *Globba* überein.

#### *Zingiber Casumunar* Roxb.

Das Blatt gleicht in seiner anatomischen Beschaffenheit dem von *Hedygium coccineum*, auch die Inhaltskörper der einzelnen Zellen sind die gleichen, und ist im Hypoderma und im Mesophyll eine Menge von Kalkoxalatkrystallen zu finden.

Die Wölbung der Blattrippe und die Zahl der Gefässbündel in derselben nimmt, wie bei allen bisher betrachteten *Zingiberaceen*, nach der Blattspitze zu ab. Ungefähr in der Mitte der Blattlänge bietet die Blattrippe folgendes Bild: Der Hauptbogen wird aus ungefähr fünf Gefässbündeln gebildet, von denen das mittelste das grösste ist, während die angrenzenden Bündel

nach den Enden des Bogens hin immer mehr an Grösse abnehmen. Das mittelste Bündel ist von den benachbarten durch starke Inter-cellularräume getrennt. Ausser diesen beiden zu beiden Seiten des mittelsten Gefässbündels befindlichen sind keine weiteren vorhanden. Die Fibrovasalstränge sind im Querschnitt lang oval und von gleicher Beschaffenheit, wie die in der Blattscheide von *Alpinia nutans*. Im Hypoderma der Oberseite befinden sich Gefässbündel, die sich ganz nahe an die Hauptbündel anlegen. Im unteren Theile des Hypodermas der Blattscheide sind schwache Gefässbündel mit sclerenchymatischem Belag vorhanden. Es kommen auch hier zwei Bänder von assimilirendem Gewebe vor, die Gefässbündel und Inter-cellularräume in je einer äusseren und inneren Linie mit einander verbinden. Weiter nach dem Blattstiel hin wird der Bogen aus mehr als zehn stark entwickelten Gefässbündeln gebildet und befinden sich zwischen denselben grosse Inter-cellularräume. Im unteren und oberen Hypoderma sind zahlreiche sclerenchymatische Stränge ohne Gefässbündel vorhanden. Das chlorophyllhaltige Gewebe umzieht die Haupt-Fibrovasalstränge und die zwischenliegenden Inter-cellularräume in einer besonders starken unteren Linie, während die obere Linie besonders über den Gefässbündeln oft unterbrochen ist. Im oberen Hypoderma zahlreiche Kalkoxalat-Krystalle.

An der Basis der Blätter lässt sich kaum ein Stiel feststellen, sondern die Blattspreite geht fast direct in die Scheide über. Letztere ähnelt in ihrem anatomischen Bau dem unteren Theil der Blattrippe, nur sind alle Theile noch stärker ausgebildet. Besonders in den äusseren Scheiden befinden sich zahlreiche, an der Peripherie gelegene Stränge, die nur aus mechanischem Gewebe bestehen, auch der Sclerenchym-Belag der Hauptgefässbündel hat in der Blattscheide an Grösse bedeutend zugenommen.

Petersen giebt eine ausführliche Beschreibung der Scheide, der Inhaltkörper der Zellen und der Gefässbündel des Stammes, ich fand dessen Angaben völlig bestätigt, und sei mir gestattet, einige Kleinigkeiten noch beizufügen.

In dem durch eine oft nur aus einer Zelllage gebildeten Scheide abgegrenzten äusseren Theil des Stammes lässt sich ein schwacher Ring von chlorophyllführendem Gewebe erkennen. Die Scheide verläuft nicht überall in gleicher Entfernung von der Peripherie, so dass der äussere Theil verschieden stark ist. Die Gefässbündel der äusseren und inneren Stammtheile sind meist alle auf dem Querschnitt rundlich und unterscheiden sich hauptsächlich nur durch das Verstärkungsgewebe, das bei den Bündeln des Centralcylinders des Stammes fast ganz zurücktritt. In den übrigen Theilen fand sich völlige Uebereinstimmung mit Petersen's Angaben.

(Schluss folgt.)



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1897

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Futterer Wilhelm

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zingiberaceae. \(Fortsetzung.\) 3-10](#)