

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 51.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1896.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.

Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und
Axe der Phyllantheen
(mit Ausschluss der Euphyllantheen).

Von

Dr. H. Rothdauscher.

(Schluss.)

Cyclostemon.

Untersucht wurden:

Cyclostemon Cumingii Baill.

Cycl. Indicum Müll. Arg.

Cycl. sessile Kurz.

Von den anatomischen Merkmalen, welche den drei untersuchten Arten gemeinsam sind, seien die folgenden als besonders bemerkenswerth hervorgehoben:

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich.

Red.

Die stark verdickten und mit Randtöpfeln versehenen Seitenwände der Blattepidermiszellen, die den Spaltöffnungen parallel angelegten kleinen Nebenzellen, welche von den Schliesszellen z. Th. verdeckt werden, die eingebetteten mit starkem Sclerenchymring umgebenen Leitbündel der Blätter, die Ausscheidung des oxalsauren Kalkes vorwiegend in Form von Einzelkrystallen, die meist leiterförmige und reichspangige Gefässdurchbrechung, hofgetüpfeltes Holzprosenchym, Fehlen von besonderen Secretelementen und von Trichomen, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel und subepidermale Korkentwicklung.

Die Anatomie des Blattes zeigt im Weiteren folgende Verhältnisse:

Die oberen Epidermiszellen sind über mittelgross, von der Fläche gesehen bei hoher Einstellung wellig gebuchtet, bei tiefer Einstellung polygonal mit stark verdickten Seitenwänden und mit Randtöpfeln versehen; die unteren Epidermiszellen sind den oberen an Gestalt ähnlich. Die nur unterseits sich findenden Spaltöffnungen sind von zwei schmalen parallelen Nebenzellen begleitet, welche sehr oft durch zum Spalte senkrecht stehende Querwände abgetheilt sind. Die Schliesszellen wölben sich etwas über die Blattfläche hervor und liegen z. T. über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe kurzgliedrig, locker, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, von einem starken Sclerenchymring ganz umgeben.

Einzelkrystalle begleiten gewöhnlich in grosser Menge die Nerven, kleine Drusen liegen zerstreut und spärlich im Mesophyll und andere sehr kleine Drusen in eigenen kleinen Epidermiszellen, welche von anderen, radiär angeordneten grösseren, gegen die kleine Krystallzelle keilförmig verlaufenden Epidermiszellen im Kreise umstellt sind; dieses letztere Verhältniss wurde bei *Cycl. Indicum* und *Cycl. subsessile* beobachtet.

Anatomie der Axe:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Einzelkrystallen, die Markstrahlen sind schmal, die Zellen z. Th. weitlichtig, mit vielen Einzelkrystallen; die Gefässe sind kleinumig, von 0,02—0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist fast immer leiterförmig mit reicher Speichenzahl; nur bei *Cycl. Cumingii* kommt auch einfache Perforation vor mit allen Uebergängen zu leiterförmiger. Die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; im primären Holz sind die Gefässe spiralförmig verdickt.

Holzparenchym ist mehr oder minder reichlich entwickelt, das Holzprosenchym ist dickwandig, ganz englumig, sehr klein hofgetüpfelt mit Uebergängen zu einfacher Tüpfelung.

Besondere Secretelemente sind in der Rinde nicht vorhanden, auch die bei den meisten *Phyllantheen* vorkommenden Gerbstoffschläuche fehlen den in Rede stehenden Arten. In den Mark-

strahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle, bei *Cycl. Cumingii* kommen daneben einige Drusen vor. An der Aussengrenze des Bastes breitet sich ziemlich stark ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring aus, in dessen Begleitung sich viele Einzelkrystalle finden.

Das Gewebe der primären Rinde zeigt gewöhnlich, namentlich im äusseren Theil, collenchymatische Beschaffenheit; bei *Cycl. Cumingii* und *Cycl. subsessile* erscheint in der Nähe des Korkes ein mehr oder weniger zusammenhängender Ring von Krystallzellen; diese letzteren sind hauptsächlich an der Innenseite stark verdickt und enthalten je einen Krystall.

Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Korkzellen sind zu regelmässigem Tafelkork angeordnet, bei *Cycl. Cumingii* und *Cycl. Indicum* sind einige tangential Reihen davon an der Innenwand sclerosirt.

Cyclostemon Cumingii Baill.

1695. Philippin.

Blattstructur:

Die oberen Epidermiszellen sind in der Flächenansicht mittelgross, bei hoher Einstellung krummlinig, bei tiefer Einstellung polygonal mit stark verdickten Seitenwänden, starker Aussenwand und mit Randtöpfeln; mehrere Epidermiszellen lagern sich im Kreise um eine kleine Zelle, welche eine Krystalldruse enthält; dieses Verhältniss tritt an der Oberseite häufig, an der Unterseite spärlich auf. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen ähnlich, mit verdickten Seitenwänden und Randtöpfeln.

Unter der oberen Epidermis befindet sich eine Hypodermis-schichte, welche aus grossen, sehr stark verdickten und getüpfelten Zellen besteht. Die Spaltöffnungen, welche nur auf der Blattunterseite bemerkt wurden, sind fast kreisrund und von je zwei parallelen Nebenzellen begleitet; die Schliesszellen liegen etwas über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe dreischichtig, kurzgliedrig, dicht, das Schwammgewebe locker. Die Nerven sind eingebettet, von einem starken Sclerenchymring umgeben.

Einzelkrystalle von ziemlicher Grösse begleiten in grosser Menge die Leitbündel und sind auch sonst im Mesophyll zerstreut, kleine Drusen spärlich im Pallisadengewebe und, wie oben erwähnt, in kleinen Epidermiszellen.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus stark verholzten Zellen mit vielen Einzelkrystallen, die Markstrahlen sind 1—4-reihig, die Zellen dickwandig und z. Th. weitlichtig, mit Einzelkrystallen, die Gefässe zerstreut, von 0,02 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist einfach und auch leiterförmig, arm- und reichspangig (bis 15 Speichen) und Krüppelformen. Die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym; im primären Holz Spiralgefässe.

Holzparenchym ist ziemlich viel zwischen Prosenchym zerstreut, stellenweise tangentiale Binden bildend, das Holzprosenchym ist ganz englumig mit einfachen und sehr kleinen Hoftüpfeln.

Besondere Secretelemente fehlen.

Das Bastparenchym ist grossentheils collenchymatisch, in den Markstrahlen liegen Einzelkrystalle und Drusen, an der Aussen- grenze des Bastes ein gemischter und continuirlicher Sclerenchym- ring mit Einzelkrystallen.

Im Grundgewebe der primären Rinde sind Einzelkrystalle abgelagert; im peripherischen Theil sind viele an der Innenseite sclerosirte Parenchymzellen mit Krystalleinschlüssen, welche einen beinahe geschlossenen Ring bilden.

Der Kork entstehtunter der Epidermis, die Korkzellen weit- lumig, viele an der inneren Seite sclerosirt und zu tangentialen Reihen angeordnet.

Cyclostemon Indicum Müll. Arg.

Herb. Ind. orient. — Hook. fil. et Thoms.

Blattstructur:

Epidermiszellen, kleine Epidermiszellen mit je einer kleinen Krystalldruse, die Spaltöffnungen, deren schmale, parallele Neben- zellen in der Regel durch zum Spalte senkrechte Wände getheilt sind, Mangel an Haaren, Blattbau, Schwammgewebe, Nerven und Krystalle wie bei der vorigen Art. Das Pallasidengewebe ist 2—3-schichtig, locker.

Axenstructur:

Die Markstrahlen sind 1—2-reihig, mit vielen Einzelkrystallen, die Gefässe rundlich-lumig, von 0,027 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, engspangig, Speichenzahl ca. 30.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle; stellen- weise treten im Bast grössere Gruppen von gelbwandigen, ganz englumigen, secundären Hartbastfasern auf.

Die primäre Rinde ist schwach collenchymatisch ausgebildet und enthält Einzelkrystalle.

Mark, Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, Fehlen besonderer Secretelemente, gemischter Sclerenchymring im Peri- cykel und Kork wie bei der vorigen Art.

Cyclostemon subsessile Kurz.

Birma. — Herb. S. Kurz. 1565.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind etwas grösser, die Seitenwände etwas weniger stark verdickt, sonst von derselben Beschaffenheit wie die bei *Cycl. Cumingii*; die kleinen Epidermiszellen mit Krystall- drusen wurden bei *Cycl. subsessile* nicht gefunden.

Die Spaltöffnungen mit den parallelen Neben- zellen, der Mangel von Haaren, Blattbau, Schwammgewebe, Nerven und

Krystalle wie bei *Cycl. Cumingii*. Das Pallisadengewebe ist zweischichtig, locker.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit vielen Einzelkrystallen und mit Steinzellen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen. Die Gefässe sind zahlreich, zerstreut, von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, reichspangig, Speichenzahl ca. 25.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle, die primäre Rinde enthält viele grosse Einzelkrystalle. Der Kork entsteht unter der Epidermis, die Zellen sind weitlichtig, wenig verdickt.

Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte Sclerenchymring im Pericykel und der Steinzellenring in der primären Rinde wie bei *Cycl. Cumingii*.

Hemicyclia.

Untersucht wurden:

Hemicyclia andamanica Kurz.

Hemic. sepiaria Wight et Arn.

Hemic. venusta Thwait.

Aus der anatomischen Untersuchung von Blatt und Axe der vorliegenden Arten ergeben sich folgende Merkmale als charakteristisch für die Gattung:

Kleine, starkwandige Epidermiszellen der Blätter mit besonders stark verdickter Aussenwand, die von zwei oder vier parallelen Nebenzellen begleiteten Spaltöffnungen, deren Schliesszellen über den Nebenzellen liegen, der Mangel an Trichomen, die auf der oberen und unteren Seite mit Sclerenchym versehenen Leitbündel der Blätter, die auch in Berührung mit Parenchym sehr klein hofgetüpfelte Gefässwand, nur leiterförmige Gefässdurchbrechung, reichlich entwickeltes Holzparenchym, der breite gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, der im peripheren Theil der primären Rinde auftretende Krystallzellenring, subepidermale Korkentstehung und die reichliche Ablagerung des oxalsauren Kalkes hauptsächlich in der Form von Einzelkrystallen.

Ueber die anatomischen Verhältnisse des Blattes ist noch Folgendes anzuführen:

Die oberen Epidermiszellen sind von der Fläche gesehen mittelgross, theils polygonal, theils krummlinig mit verdickten Seitenwänden; bei *Hem. Andamanica* ist grosszelliges Hypoderm vorhanden. Die unteren Epidermiszellen sind den oberen an Form ähnlich, doch etwas kleiner. Die kleinen runden Spaltöffnungs-Apparate finden sich nur auf der Blattunterseite und sind von zwei schmalen parallelen Nebenzellen begleitet, welche oft durch Querwände, welche senkrecht znm Spalte stehen, abgetheilt sind; die Schliesszellen liegen z. Th. über den Nebenzellen.

Haare wurden an den Blättern nicht beobachtet. Am Blattstiel und an jungen Axentheilen von *Hem. sepiaria* finden sich einige einfache, einzellige, dickwandige, englumige Haare.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3—4-schichtig, das Schwammgewebe locker mit grossen Interzellularräumen. Die Nerven sind von einem breiten Sclerenchymring umgeben, bei *Hem. venusta* eingebettet, bei *Hem. sepiaria* durchgehend, bei *Hem. Andamanica* stehen sie nur mit der unteren Epidermis durch mechanisches Gewebe in Verbindung.

Der oxalsaure Kalk ist hauptsächlich in Form von Einzelkrystallen abgelagert, welche mehr oder minder reichlich die Nerven begleiten; Drusen finden sich zerstreut im Mesophyll. Bei *Hem. Andamanica* liegen grosse Einzelkrystalle in Zellen des Hypoderms.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen, bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* mit Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig, bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* mit Einzelkrystallen. Die Gefässe sind von 0,014—32 mm Durchmesser, die Gefässwand ist sehr klein hofgetüpfelt, auch in Berührung mit Parenchym. Im primären Holz finden sich Spiralgefässe. Die Gefässdurchbrechung ist leiterförmig, die Speichenzahl verschieden gross, 4—25.

Holzparenchym ist etwas reichlich entwickelt, doch keine Binden bildend, sondern zwischen Prosenchym zerstreut. Das Holzprosenchym ist dickwandig, ganz englumig, spärlich einfach getüpfelt.

Besondere Secretelemente fehlen in der Rinde. Gerbstoffschlänche kommen in ganz geringer Menge bei *Hem. Andamanica* und *Hem. venusta* im Bast und in der primären Rinde vor und sind auch in Grösse und Wandstärke kaum von den Parenchymzellen der Umgebung zu unterscheiden; bei *Hem. sepiaria* sind sämtliche Zellen des Rindenparenchyms mehr oder weniger gerbstoffhaltig.

In den Markstrahlen des Bastes sind hauptsächlich Einzelkrystalle abgelagert, bei *Hem. sepiaria* und *Hem. venusta* wurden daneben auch Drusen beobachtet. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallen; bei *Hem. Andamanica* treten weisswandige, secundäre Hartbastfasern in kleinen Gruppen auf.

Die primäre Rinde ist im peripherischen Theil collenchymatisch ausgebildet und enthält Einzelkrystalle und Drusen oder nur eine der beiden Krystallformen; im äussersten Theil bemerkt man Krystallzellen (mit kleinen Einzelkrystallen), welche an ihrer Innenseite sclerosirt sind, theils einzeln stehen, theils in tangentialer Richtung zu 2—4 aneinander gereiht einen Ring darstellen, welcher jedoch nicht geschlossen, sondern durch dazwischen liegendes Grundgewebe unterbrochen ist.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; viele Korkzellen sind an der Innenwand und Radialwänden sclerosirt.

Hemicyclia Andamanica K. (?).

South Andaman. — S. Kurz.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind klein polygonal mit etwas gebogenen, mässig verdickten Seitenwänden, unter der oberen Epidermis liegt eine Schichte grosszelligen Hypoderms mit einigen Schleimzellen und einigen Einzelkrystallen. Die nur auf der Blattunterseite vorkommenden kleinen Spaltöffnungen sind von je zwei schmalen, parallelen Nebenzellen begleitet, welche oft durch je eine Querwand abgetheilt sind. Die Schliesszellen liegen z. Th. über den Nebenzellen.

Haare wurden nicht beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial; das Pallisadengewebe 3-schichtig kurzgliederig, die unteren Glieder verlaufen keilförmig nach unten, d. h. nach der Blattmitte; das Schwammgewebe ist locker; die der unteren Epidermis zunächst gelegene Schichte ist pallisadenartig, kurzgliederig und enthält Gerbstoff.

Die Nerven sind auf beiden Seiten mit Hartbastbogen versehen, wovon der obere sich bis zur Epidermis hin erstreckt und der untere durch Collenchym mit der unteren Epidermis in Verbindung steht.

Viele Einzelkrystalle begleiten die Nerven, einige sind in Zellen des Hypoderms, kleine Drusen im Pallisadengewebe.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit braunem Inhalt und Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind 1—3-reihig mit Einzelkrystallen; die Gefässe sind zerstreut, rundlich-lumig, von 0,024 mm Durchmesser, die Gefässwand klein hofgetüpfelt, auch bei angrenzendem Parenchym, die Gefässdurchbrechung leiterförmig, ca. 10-spangig.

Holzparenchym ist ziemlich viel vorhanden, doch keine Binden bildend, vielmehr isolirte Zellen zwischen Prosenchym. Das Holzprosenchym ist englumig, einfach getüpfelt.

Bast und primäre Rinde enthalten einige, wenig hervortretende Gerbstoffschläuche.

In den Markstrahlen des Bastes liegen Einzelkrystalle; das Bastparenchym ist derbwandig; stellenweise treten Gruppen secundärer weisswandiger Hartbastfasern auf. An der Aussengrenze des Bastes liegt ein gemischter und continuirlicher Sclerenchymring mit Einzelkrystallen.

Die primäre Rinde ist im äusseren Theil collenchymatisch und enthält Einzelkrystalle und Drusen; an der Peripherie ein unterbrochener Ring aus kleinen, an der Innenseite sclerosirten Parenchymzellen mit Krystalleinschlüssen.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind weitlichtig, an der inneren Tangentialwand sclerosirt.

Hemicyclia sepiaria Wight et Arn.

PENINS. IND. OR. — Herb. Wight. No. 2601.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind oben mittelgross, unten klein polygonal mit stark verdickten Wandungen; Spaltöffnungen wie bei der vorigen Art, die Nebenzellen sind fast ganz durch die Schliesszellen verdeckt.

Einfache, einzellige Haare wurden am Blattstiel und an jungen Sprossachsen beobachtet.

Der Blattbau ist bifacial, das Pallisadengewebe 3—4-schichtig, langgliedrig, dicht, geht allmählig in Schwammgewebe über. Die Nerven sind durchgehend mit Sclerenchym nach beiden Epidermisflächen hin.

Krystalldrusen finden sich im Mesophyll und Einzelkrystalle spärlich in Begleitung der Nerven.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit gelbbraunem Inhalt, die Markstrahlen sind 2—3-reihig, ohne Krystalle, die Gefässe von 0,014 mm Durchmesser.

Besondere Secretelemente fehlen in der Rinde.

In den Markstrahlen des Bastes sind Einzelkrystalle und einige wenige Drusen. Die Bastparenchymzellen enthalten bräunlichen, durchsichtigen, gerbstoffartigen Inhalt. In gleicher Weise sind die Parenchymzellen der primären Rinde gerbstoffhaltig.

Gefässdurchbrechung, Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel und der Krystallzellenring in der primären Rinde wie bei der vorigen Art.

Der Kork entsteht unter der Epidermis; die Korkzellen sind dünnwandig, zusammengedrückt; viele an der Innenwand und den Radialwänden sclerosirte Zellen bilden tangentielle Reihen.

Hemicyclia venusta Thwait. (?)

Herb. Ind. or. — Hook. fil. et Thoms.

Stocks, Law & Co.

Blattstructur:

Die Epidermiszellen sind mittelgross, krummlinig mit dicken Wandungen, die oberen mit Randtöpfeln. Spaltöffnungen, Mangel an Trichomen und Blattbau wie bei *Hem. andamanica*. Das Pallisadengewebe ist 2—3-schichtig, kurzgliedrig, das Schwammgewebe locker mit sehr grossen Intercellularräumen.

Die Nerven sind eingebettet, von starkem Sclerenchymring umgeben.

Einzelkrystalle treten in Begleitung der Nerven reichlich auf, kleine Drusen finden sich im Pallisadengewebe.

Axenstructur:

Das Mark besteht aus verholzten Zellen mit Einzelkrystallen; die Markstrahlen sind meist einreihig, mit vielen Einzelkrystallen,

die Gefässe von 0,032 mm Durchmesser, die Gefässdurchbrechung ist ausschliesslich leiterförmig mit 15—25 Speichen.

In den Markstrahlen des Bastes sind zahlreiche Einzelkrystalle und einige Drusen abgelagert.

Gerbstoffschläuche im Bast und in der primären Rinde, die Gefässwand, Holzparenchym, Holzprosenchym, der gemischte und continuirliche Sclerenchymring im Pericykel, der Steinzellenring in der primären Rinde und der Kork wie bei *Hem. Andamanica*.

Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Zingiberaceae.

Von

Wilhelm Futterer

aus Stockach.

Mit einer Tafel.

(Fortsetzung.)

Während die theilungsfähige Schicht in der Nähe des Vegetationspunktes einen nur engen Ring bildete, der sich mit der Entfernung von der Spitze erweiterte, nahm der Durchmesser des Ringes weiter unten wieder ab, wodurch sich das äussere Gewebe verbreiterte. Die Hauptmenge der Gefässbündel verläuft im inneren Cylinder und nur vereinzelte finden sich im äusseren Theil. Das Gewebe des Ringes wird oft unterbrochen durch Anastomosen von Bündeln, die vom inneren Cylinder in's äussere Gewebe treten.

An der Peripherie des oberen Endes des Rhizoms lässt sich eine aus würfelförmigen, verhältnissmässig kleinen Zellen gebildete Epidermis erkennen. Darunter befindet sich das Grundgewebe, aus durchsichtigen, parenchymatischen, verhältnissmässig dicht zusammenschliessenden Zellen bestehend, die etwas in tangentialer Richtung gestreckt sind. In dieses Grundgewebe sind schwache Gefässbündel mit unbedeutendem Verstärkungsgewebe eingelagert. In einzelnen Zellen befinden sich rundliche Stärkeköerner, sonst ist ein besonderer Inhalt nicht zu bemerken. Mehr nach innen verläuft die Scheide, an der sich die Reihenanzordnung der Zellen meist nicht mehr constatiren lässt, die letzteren sind ca. drei Mal länger als breit und schliessen lückenlos zusammen. Das dadurch abgegrenzte innere Gewebe gleicht dem äusseren, nur sind hier die einzelnen Zellen mehr abgerundet, wodurch mehr Intercellularräume entstehen, und befindet sich im Centralcylinder eine bedeutend grössere Menge von Gefässbündeln, die stärker entwickelt sind, als die des äusseren Gewebes.

Zu äusserst liegt an der Wurzel die Epidermis mit einer Menge von Wurzelhaaren. Es folgt nach innen lockeres, parenchymatisches Gewebe, aus weiltumigen, unregelmässigen Zellen gebildet. Nur an den innersten Zellen der Wurzelrinde lässt sich

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [68](#)

Autor(en)/Author(s): Rothdauscher H.

Artikel/Article: [Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Axe der Phyllanthen \(mit Ausschluss der Euphyllanthen\). \(Schluss.\) 385-393](#)