Band LXIX. No. 9. XVIII. Jahrgang.
©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet 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. 9.	**Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.** durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1897.

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.*)

Anatomische Untersuchungen über die Familie der *Diapensiaceae.*

Von

Wilhelm Grevel

aus Steele a. d. Ruhr.

Mit einer Tafel.**)

Einleitung.

In der Litteratur finden sich über die Familie der *Diapensiaceen* wohl häufiger Angaben bezüglich der Verbreitung der einzelnen Arten, ferner einige Arbeiten über den morphologischen Bau der Blüten und die systematische Stellung; die Anatomie dieser Pflanzenfamilie wurde dagegen bisher niemals näher berücksichtigt. Das, was bis-

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

**) Die Tafel liegt dieser Nummer bei.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

her über diesen Gegenstand erschienen ist, beschränkt sich auf folgende Angaben: H. Tedin[1]) erwähnt in einem zu Lund gehaltenen Vortrage: „Ueber die primäre Rinde bei unseren holzartigen Dicotylen, deren Anatomie und deren Functionen als schützendes Gewebe", auch an zwei Stellen *Diapensia Lapponica* und in den „Charactères des principales familles Gamopétales, tirés de l'anatomie de la feuille" von J. Vesque[2]) findet sich eine kurze Beschreibung des Blattes von *Pyxidanthera barbulata*.

Das Bestreben, diese spärlichen Angaben zu ergänzen, war die Veranlassung zu den Untersuchungen, deren Resultate in nachstehender Arbeit niedergelegt sind.

Dieselben wurden im Heidelberger Botanischen Institut, auf Anregung und unter Leitung des Herrn Geh. Hofrath Professor Dr. Pfitzer ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, demselben an dieser Stelle für die Uebermittelung des Materials und für seine werthvolle Unterstützung mit Rath und That meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Was das Material anbelangt, so stammten die Exemplare von *Galax* aus dem Heidelberger Botanischen Garten. Die getrockneten Exemplare der übrigen Arten verdanke ich dem Berliner Königl. Herbarium, welches dieselben dem Heidelberger Botanischen Institut in entgegenkommendster Weise zur Verfügung stellte.

Mit Ausnahme von *Galax* mussten sämmtliche Schnitte, wegen der geringen Grösse und eigenthümlich spröden Beschaffenheit der zu untersuchenden Objecte, nach Einschmelzung der letzteren in Paraffin-Stearin, zum Theil auch an eingebettetem Material mittelst des Mikrotoms ausgeführt werden.

Da in Folge dieser Behandlung, wie auch des dadurch nothwendig gewordenen Auswaschens der Präparate mit Xylol und Alkohol, ganz abgesehen von den durch Trocknen etwa verursachten Veränderungen, eine Lösung und Mischung von Inhaltstoffen nicht zu umgehen war, wurde von einer Untersuchung der letzteren in den meisten Fällen Abstand genommen.

Specieller Theil.

Galax aphylla L.

Zur Untersuchung gelangten zwei lebende, mehrjährige, nicht blühende Pflanzen.

Der unterirdische, ungefähr 3 mm dicke Stamm zeigt auf dem Querschnitt eine 10—12 Schichten dicke Rinde, einen ringförmig geschlossenen Gefässbündelkörper, welcher annähernd die gleiche Dicke der Rinde besitzt und ein Mark von etwas grösserem Durchmesser umschliesst. Die Epidermiszellen haben sehr dünne Radialwände, ihre äusseren und inneren Tangentialwände sind gleich-

---

[1]) Botanisches Centralblatt. Bd. XXXVII. 1889. p. 303; Botanisches Centralblatt. Bd. XXXVIII. 1889. p. 727.

[2]) Annales des sciences naturelles. Botanique. Année LV. Série VII. 1885. p. 245.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

mässig stärker verdickt, jedoch nicht erheblicher als die Membranen des Rindenparenchyms. Die Aussenmembran ist fast ganz cuticularisirt. Die Verkorkung setzt sich auch auf die Mittellamelle der Radialwände fort, und es kommt vor, dass die ganze Zellmembran bis auf eine dünne innere Auskleidung verkorkt ist. Stellenweise wird die Epidermis selbst durch tangentiale Theilungen zur mehrschichtigen Korklage. Ueberhaupt sind Korkbildungen auch an ganz unverletzten Stellen häufig und an keine bestimmte Zellschicht gebunden. Oft treten sie in der auf die Epidermis folgenden Zelllage auf, noch häufiger jedoch in den etwas tiefer liegenden, etwa der dritten oder vierten. Die Phellogenschicht verläuft in solchen Fällen bogenförmig bis zur Epidermis, nach Art der Schuppenborkenbildung, doch scheint eine Ablösung der abgetrennten Gewebe nicht stattzufinden. Auffällig ist es, dass neben den normalen Tangentialtheilungen auch radiale, ja sogar ganz unregelmässig schräg gerichtete Wände ausgebildet werden. Die Rindenzellen sind rundlich, zwischen ihnen verlaufen, ausser zwischen der äussersten Lage und der Epidermis, Intercellularen. Die Horizontalwände besitzen zahlreiche kleine Poren und dazwischenliegende, zarte, netzförmig angeordnete Verdickungsleisten. Das parenchymatische Grundgewebe zeichnet sich durch verhältnissmässig starke Wandverdickung aus, in der Rinde übertrifft es in dieser Beziehung alle Elemente des Xylems, im Mark kommt es diesem nahezu gleich. Rinde und Mark, namentlich letzteres, sind reich an Stärke (stets in Form einfacher runder Körner). Calciumoxalat ist in beiden in Form grosser Drusen enthalten, ferner enthält sämmtliches Grundgewebe eisengrünende Gerbsäure. Vom äusseren Rindengewebe unterscheidet sich deutlich eine zwei (seltener 1 oder 3) Zellen breite Zone, welche an das Phloëm grenzt. Dieselbe fällt, zumal bei schwacher Vergrösserung, durch ihre etwas bräunliche Farbe auf. Ausserdem ist sie kleinzelliger, ihre einzelnen Zellen sind grösstentheils tangential gestreckt und ganz lückenlos mit einander verbunden. Gegen Schwefelsäure verhalten sie sich etwas resistenter als die umgebenden Rindenzellen, doch dürften sie kaum vollständig verkorkt sein, wenn auch die intensiv blaue Färbung, welche sie, im Gegensatz zu dem übrigen Gewebe, durch Cyaninlösung erfahren, auf eine Veränderung der Cellulose schliessen lässt. Auf Längsschnitten sind die genannten Zellen stark längs gestreckt und in Vertikalreihen angeordnet, welche mit einer, in eine lange Spitze ausgezogenen Endzelle abschliessen.

Das Phloëm ist gut entwickelt, speciell im secundären Theil, im Gegensatz zu den meisten übrigen, später zu behandelnden Arten der Familie. In den zahlreichen Siebröhren liegen die Siebplatten auf den Radialwänden, und zwar so dicht neben einander, dass diese Wände fast ganz aus solchen bestehen. Die Breite des Xylemtheiles, sowie dessen Dünnwandigkeit wurde oben bereits erwähnt, durch besonders zarte Wandungen zeichnen sich die Gruppen des primären Xylems aus, deren Zahl etwa 20—25 beträgt. Auf Querschnitten fallen diese Gruppen schon bei mässiger

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vergrösserung als dunklere Stellen auf. Stärkere Verdickung besitzen nur die sehr vereinzelt vorkommenden Libriformzellen. Alle Elemente des Gefässbündelringes sind aussergewöhnlich eng, die Gefässe allerdings durch grösseren Durchmesser deutlicher hervortretend als bei anderen Arten der Familie; immerhin aber erreichen auch die weitesten kaum den Durchmesser kleiner Markzellen. Das Xylem besitzt vorwiegend Hofporen. Die weiten Gefässe haben auffallend schmale, ganz oder doch nahezu horizontal verlaufende Porenhöfe und ebenso gerichtete spaltenförmige Poren. Besonders charakteristisch ist diese Verdickungsform an den den ersten sehr spärlich vorhandenen Spiralgefässen benachbarten Gefässen, welche die Fortsetzung des äusseren Theiles der Blattspurstränge bilden. Die Poren stehen in nicht ganz regelmässigen Vertikalreihen über einander. In den weitesten Gefässen können bis fünf solcher Reihen neben einander vorkommen, doch sind andererseits auch Gefässe von gleicher Weite mit sehr spärlichen Poren vorhanden. Die Tracheïden zeigen ähnliche Wandverdickungsform, doch ist der Porenhof hier häufig rundlich oder eiförmig, und zwar ersteres um so mehr, je schmaler die betreffende Tracheïde ist. Auch der Porus ist hier gewöhnlich breiter, mehr elliptisch, jedoch nur ausnahmsweise und dann an den schmalsten Zellen der Kreisform genähert. Der Porenhof ist häufig, der Porus immer mehr oder weniger schräg gerichtet. In den dickwandigen Libriformzellen kommen sowohl runde, als auch gestrecktere, schrägstehende, sehr feine Poren vor. Einfache Poren der ersteren Art finden sich auch in der das Mark umgebenden Sclerenchymscheide, deren Zellen 12—15 mal so lang als breit und meist durch rechtwinklige, zuweilen auch schräge Querwände getrennt sind; niemals schieben sie sich aber mit spitzen Enden in einander. Die Dicke dieses inneren Sclerenchymringes beträgt 2—3 Zellen. Die Membranen desselben sind dickwandig und deutlich geschichtet. Die Zellen des Markes sind auf den Querwänden äusserst fein und dicht porös, nur die unmittelbar an den Sclerenchymring grenzenden haben gröbere Poren.

Bei der Untersuchung von Sprossknospen, welche das Rhizom in geringer Anzahl besass, fand sich, dass der Vegetationspunkt und seine allernächste Umgebung Calciumoxalat in ganz ungewöhnlichen Mengen enthielt, so dass jede zweite oder dritte Zelle von einer Druse ausgefüllt wurde. Die Krystalle führenden Zellen reichten bis nahe zum Scheitel des Vegetationspunktes, jedenfalls also in das Urmeristem hinein, in welchem noch keinerlei Gewebedifferenzirung zu erkennen war. Sowohl nach dem Stamm, als auch nach den Blattanlagen hin nahm die Masse der Krystallzellen sehr schnell ab.

Der Querschnitt des ausgewachsenen Blattstiels ist rund mit schmaler rinnenförmiger Vertiefung auf der Oberseite. Seine Epidermis führt, wenn auch nicht in allen Zellen, Chlorophyll. Auf den Bau der Cuticula, welche übrigens in der genannten Rinne etwas stärker entwickelt ist, als in den übrigen Partien, muss hier etwas näher eingegangen werden. Dieselbe setzt sich im Quer-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schnitt zwischen den einzelnen Epidermiszellen in eine abgerundete Spitze fort. Unter der ursprünglichen Cuticula liegt eine von dieser, sowie von der übrigen Membran sich scharf abhebende, bei starker Vergrösserung etwas körnige Schicht, welche bogenförmig über jeder einzelnen Zelle verläuft, jedoch die vorspringenden Ecken der oberen Schicht (Cuticula) freilässt (Fig. 6). Cyanin färbt beide Schichten schön blau, die äussere sehr wenig intensiver als die innere. Letztere zeigt gegen die unverkorkte Membran eine wellige Begrenzung. Es ist anzunehmen, dass dieselbe sich durch nachträgliche Cuticularisirung aus der übrigen Zellmembran differenzirt hat, um so mehr, als sie jungen Blattstielen fehlt. Unter der Epidermis liegt zunächst eine einzellige Schicht von Collenchym, die nur an den die Rinne begrenzenden Höckern (Fig. 10) sich verbreitert, derart, dass diese ganz aus Collenchym bestehen. Das Grundgewebe, sowohl der Rinde wie der inneren Partien, besteht aus rundlichen, parenchymatischen Zellen mit netzförmiger Wandverdickung an den Berührungsstellen. Diese ist in der Regel sehr zart und engmaschig, nur an den an das Collenchym grenzenden Zellen zuweilen gröber. Das äussere Parenchym wird von einem die Gefässbündel enthaltenden Centralcylinder durch einen rings geschlossenen Ring von Sclerenchym getrennt, der eine durchschnittliche Stärke von 4—6 Zellen hat. Innerhalb dieses Ringes zeigen sich einzelne, bogenförmig an jedes Gefässbündel angrenzende Gruppen durch geringen Durchmesser und besonders entwickelte Wandverdickung aus.

Eigenartig ist die Anordnung der Gefässbündel. Es findet sich nämlich ein Kreis, aus ungefähr zwölf Bündeln bestehend, ausserdem eine wechselnde Anzahl von Bündeln, welche innerhalb des centralen Grundgewebes des Blattstiels liegen. Diese inneren Bündel bilden, wenn, was nicht immer der Fall ist, mehrere vorhanden sind, einen zweiten Ring, der indess nur sehr wenig Grundgewebe einschliesst, oder zwischen seinen einzelnen Bündeln freilässt und daher ungefähr den Eindruck eines geschlossenen Holzcylinders macht. In den einzelnen Gefässbündeln fällt namentlich eine peripherische Reihe sehr grosser Gefässe auf, welche sich fast unmittelbar an das Phloëm anschliesst. Dadurch, dass deren Elemente sämmtlich in radialer Richtung stark gestreckt sind, erhält das ganze Bündel eine eigenthümliche fächerförmige Gestalt, deren Regelmässigkeit noch dadurch erhöht wird, dass alle übrigen Holzbestandtheile auf dem Querschnitt nahezu gleichen Durchmesser haben. In Folge der genannten grossen Gefässe erinnern die Bündel entfernt an diejenigen der Farne. Die centralen Gefässbündel besitzen keine eigentliche Sclerenchymscheide, doch sind dem Phloëmtheil einzelne kleine Gruppen von stark verdickten Faserzellen angelagert. Hinsichtlich der Wandverdickungsformen ist noch zu bemerken, dass die weiteren Gefässe langgestreckte, horizontal gerichtete Hofporen mit langer schmaler Spalte haben, sie ähneln also auch in dieser Beziehung den Treppengefässen der Farne. Die inneren engen Xylemelemente sind meistens ring- oder spiralförmig verdickt, mit sehr nahe zusammenliegenden Ver-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dickungsleisten. Chlorophyll findet sich am reichlichsten in den der morphologischen Oberseite zugewandten Partien ausserhalb der Sclerenchymscheide, kommt aber auch in einzelnen Zellen des inneren Grundgewebes vor. Das äussere Parenchym enthält viel Calciumoxalat, zuweilen als monokline Einzelkrystalle, gewöhnlich in Form von Drusen. Auf Tangentialschnitten zeigen diese häufig eigenartige Verhältnisse, es finden sich neben normalen Krystallen solche, die bei geeigneter Einstellung des Mikroskopes durch eine horizontale Linie halbirt scheinen. Nach den ausgeführten Reactionen hat es den Anschein, dass diese Krystalle durch einen querverlaufenden Cellulosebalken durchbrochen und so in der Mitte der Zelle schwebend erhalten werden; nach Auflösung des Krystalls mittels Salzsäure blieb wenigstens eine derartige Verbindung der gegenüberliegenden Membranen zurück. Eine Cellulosehaut, wie sie bei Rosanoff'schen Krystallen vorhanden ist, konnte nicht constatirt werden.[1])

Um einen Einblick in die Entstehung der anormalen Bündelvertheilung zu erhalten, wurden verschiedene junge Blattstiele untersucht. Es zeigte sich hierbei, dass die inneren Bündel unmittelbar nach der Ausbildung einiger peripherischer Bündel angelegt werden und die Zahl beider Systeme mit dem Wachsthum des Stieles und der Entfernung vom Stamme zunimmt. Ein junger Blattstiel z. B., dessen lamina die Länge von 5 mm erreicht hatte, zeigte, 3 mm von der Ansatzstelle entfernt, sechs verschiedene kreisförmig angeordnete Bündel, sowie ein siebentes inneres, etwas excentrisch nach der (Blattstielrinne) Oberseite hin gelegenes, das sich durch geringe Anzahl der Gefässe auszeichnete und augenscheinlich noch nicht seine definitive Ausbildung erlangt hatte. Je näher der Spreite, um so mehr wächst die Zahl der kreisständigen Bündel, so dass 1,5 mm höher bereits neun solcher Bündel, allerdings von sehr verschiedener Stärke, vorhanden waren. Eine beginnende Gabelung machte sich in gleicher Höhe auch an dem Mittelbündel bemerkbar. Die oben getrennt entstehenden Bündel vereinigen sich demnach weiter unten, wodurch naturgemäss eine Verringerung ihrer Zahl eintritt. Dass auch im oberen Theile des Blattstiels zuweilen dauernd nur ein Mittelbündel vorkommt, zeigte ein vollkommen ausgewachsener Blattstiel.

Die Bildung der Sclerenchymscheide geht von den über den einzelnen Bündeln liegenden Zellgruppen aus, welche sich schon in dem in Rede stehenden jungen Blattstiel durch Kleinzelligkeit und farblosen Inhalt auszeichnen. Die dazwischen liegenden Partien sind grosszellig und führen noch, wenn auch nicht reichlich, Chlorophyll. In diesem Stiele war Sclerenchymbildung überhaupt noch nicht eingetreten, in einem älteren zeigten, bei ungefähr gleicher Zellgrösse und Inhaltsbeschaffenheit, die über den Gefässbündeln liegenden Kreissegmente in der späteren Sclerenchymzone bereits stärkere Wandverdickung.

---

[1]) Vergl. J. Wittlin, Ueber die Bildung der Kalkoxalattaschen. (Bot. Centralbl. 1896. Nr. 28, 77.)

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das Blattgewebe ist sehr gleichmässig, eine Sonderung in Palissaden- und Schwammparenchym ist nicht vorhanden oder doch höchstens durch etwas bedeutenderen Chlorophyllgehalt der nach oben zu gelegenen Zellreihen angedeutet. Arm an Chlorophyll ist eigentlich nur die der unteren Epidermis anliegende Parenchymschicht, welche sich auch deutlich in Folge ihrer geringen Zellgrösse auf dem Querschnitt von dem übrigen Blattgewebe abhebt. Diese Zelllage löst sich beim Schneiden oder unmittelbar nach dem Einlegen der Schnitte in Wasser regelmässig im Zusammenhange mit der Epidermis los.

Die Epidermis ist ausgezeichnet durch verhältnissmässig grosse Mengen von Inhaltsstoffen. Sie enthält nicht allein Protoplasma, sondern auch Chlorophyll und Stärke, namentlich aber den Chlorophyllkörnern ähnliche, farblose plasmatische Gebilde, die sich mit Jod gelb färben und vielleicht durch zu starke Beleuchtung veränderte Chlorophyllkörner darstellen. Diese Gebilde sind durchaus nicht auf die Schliesszellen der Spaltöffnungen beschränkt, sondern in allen unverletzten Epidermiszellen enthalten. Spaltöffnungen finden sich sowohl auf der Unter- als auch auf der Oberseite. Zählungen ergaben sich für erstere 200—250 auf einen □mm, auf letzterer sind sie bedeutend spärlicher, wenn auch Gruppen von 3—4 dicht nebeneinander befindlichen Spaltöffnungen nicht selten sind. Die Schliesszellen zeichnen sich durch besondere Verdickung der Membranen nach ihrer inneren Seite aus, sowie durch sehr enges Lumen. Die Zellen der Epidermis beider Seiten sind in der Flächenansicht wellenförmig begrenzt. Auf dem Querschnitt sind die stark verdickten Aussenmembranen sichtbar, die meist von weiten, bis nahe an die Cuticula reichenden Porenkanälen durchsetzt sind. Seltener ist auch die innere Wand erheblich verdickt und zeigt dann in der Regel ähnliche Kanäle.

Auf der Grenze zwischen der cuticularisirten Schicht der Oberhaut und dem übrigen Theil derselben tritt, beim Einlegen frischer Schnitte in Wasser, eine ziemlich regelmässige Reihe von runden Körperchen auf, die durch Austrocknen und Behandeln der Schnitte mit Xylol verschwinden. Auch durch zweitägige Mazeration in Alkohol werden dieselben gelöst. Durch eine Lösung von Cyanin in 50%igem Alkohol und dem gleichen Volumen Glycerin färbten sich die genannten Körper nach zweistündiger Einwirkung blau, etwa gleich intensiv wie die Cuticula. Nach zwölfstündiger Einwirkung verdünnter Osmiumsäure nahmen sie, wie auch die Cuticula der oberen Epidermis, eine tief braune Farbe an, wogegen die Cuticula der Unterseite, die die besprochene Erscheinung nicht zeigt, weit weniger intensiv (gelbbraun) gefärbt wird. Es darf aus diesen Reactionen wohl geschlossen werden, dass es sich nicht um eingelagerte feste Substanz, sondern um Ausscheidung kleiner Tropfen einer fett- oder harzartigen Substanz aus der Cuticula handelt, eine Ansicht, welche auch dadurch gestützt wird, dass die Tröpfchen nach längerem Liegen im Wasser etwas an Grösse zunehmen, aus der Membran heraustreten und sich der Cuticula aussen anlagern.

©Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Gefässbündel verlaufen ungefähr in der Mitte des Blattquerschnittes. Holz- und Siebtheil sind durch getrennte Sclerenchymscheiden geschützt. Die Scheide des Xylems ist ziemlich schmal, aber nach der Blattoberfläche hin mächtig entwickelt, sodass sie bei starken Rippen die Epidermis erreicht, die des Phloëmtheils zeigt die umgekehrten Verhältnisse, der Raum zwischen Sclerenchym und Epidermis wird hier durch Collenchym ausgefüllt. In Folge des beschriebenen Baues treten die Blattrippen, gegen die Regel, auf der Oberseite stärker hervor. Das Xylem lässt 3—5 Reihen secundären Zuwachs erkennen. Zwischen Holz und zugehörigem Sclerenchym befindet sich dünnwandiges Gewebe, welches in seinem ganzen Aussehen mit dem Phloëm übereinstimmt, doch konnten Siebröhren nicht nachgewiesen werden.

Im Blattparenchym tritt Calciumoxalat massenhaft auf.

Die Wurzeln bleiben ausserordentlich zart (es fand sich keine, welche einen Millimeter Dicke erreicht hätte), verzweigen sich aber ziemlich reichlich. Wurzelhaare sind in grosser Zahl vorhanden, auch in ungewöhnlich weiter Entfernung von der wachsenden Spitze. Es hat den Anschein, als ob die ganze Epidermis sich bei der grossen Masse der Wurzeln lebend erhielte, da eine Bräunung derselben nur unmittelbar am Rhizom wahrzunehmen ist und Peridermbildung überhaupt nicht beobachtet wurde.

Abweichungen vom normalen Bau bietet namentlich die Wurzelspitze, vor allem fällt die Wurzelhaube durch ihre Form und die Grösse ihrer Zellen auf. Sie umschliesst nicht, wie gewöhnlich, kappenartig die ganze Spitze, sondern beginnt erst an der Stelle der stärksten Krümmung des übrigens sehr stumpf endigenden Vegetationspunktes. Sie bildet hier einen kegelförmigen Aufsatz, ebenso hoch oder nicht viel höher als breit, und besteht aus wenigen, dafür aber relativ grossen Zellen. An einem Exemplar sind z. B. in der Mittelschicht nur 12 Zellen vorhanden, ähnliche Zahlen fanden sich bei sämmtlichen untersuchten Spitzen. Bemerkenswerth ist, dass eine Abstossung und Erneuerung der Haubenzellen nicht stattzufinden scheint, wenigstens war der Rand der Wurzelhaube stets glatt und unverletzt und, abgesehen von sehr jungen Wurzeln, die eben erst die Rinde durchbrochen hatten und deren Haube noch nicht vollständig entwickelt war, schwankte die Zahl der Zellen in ziemlich engen Grenzen. Von verhältnissmässig bedeutender Grösse sind auch die Epidermiszellen in unmittelbarer Nähe der Spitze. Ihnen gegenüber sind die Zellen des Pleroms und Periblems ausserordentlich klein. Dermatogen und Periblem haben gemeinsame Initialen, für die mittleren fünf Zellreihen, welche das Plerom bilden, ist eine eigene Initialzelle vorhanden. Die ersten (4) Gefässe bilden sich schon sehr nahe am Scheitel aus, vor Differenzirung der übrigen Gewebe. Bei der Durchsichtigkeit der Wurzelspitzen nach Behandlung mit Chloralhydrat lässt sich bei geeigneter Lage der Präparate verfolgen, dass dieselben aus der äussersten Lage des Pleromcylinders hervorgehen, ohne vorhergehende Längstheilung der betreffenden Zellen. Es würde daraus folgen, dass vor den Xylemstrahlen entweder das

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Pericambium aus der innersten Periblemschicht hervorgeht oder aber dort unterbrochen ist. Untersuchungen des Querschnitts älterer Wurzeln sprechen für die letztere Annahme, ebenso der Umstand, dass die Nebenwurzeln nicht vor den Xylemplatten, sondern annähernd in der Mitte zwischen je zweien entstehen.

Der Holzkörper ist tetrarch. Die Mitte älterer Wurzeln wird von einem sehr grossen Gefässe eingenommen, um welches sich vier kleinere, jedoch immer noch ansehnliche Gefässe regelmässig anordnen, denen nach aussen noch eins bis zwei sehr enge folgen. Zwischen dem Centralgefässe und den vier Strahlen verläuft, alle mit einander verbindend, ein Kreis von engen und dünnwandigen Xylemelementen.

Shortia galacifolia Torr. und Gray.

Das zur Untersuchung vorliegende Material besteht aus einem Blatt nebst Stiel, sowie einem circa 1 cm langen Achsenstück von etwas über 2 mm Durchmesser. Dieses letztere besitzt einen geschlossenen schmalen Gefässbündelring, umgeben von einer mässig starken Rinde und ein Mark einschliessend, welches bei Weitem den grössten Theil des Querschnittes einnimmt. Die Epidermis besteht aus allseitig verdickten Zellen, die von einer ziemlich starken Cuticula bedeckt werden, welche aber keine aussergewöhnliche Struktur besitzt. Korkbildungen kommen nur an den Narben abgestorbener Seitenorgane vor. Die auf die Epidermis folgende Zellschicht, meist auch die nächst tiefere, ist collenchymatisch verdickt. Hieran schliessen sich die normalen ziemlich dünnwandigen Zellen der Mittelrinde, welche durch einen etwas sclerenchymatischen 2—3 Zelllagen dicken Ring vom Phloëm geschieden ist. Die Zellen dieser Scheide zeichnen sich neben ihrer geringen Grösse dadurch aus, dass ihre an den Ecken collenchymatisch verdickte Mittelwelle bei Behandlung mit Methylenblau sehr schön blau gefärbt wird, während die übrige Zellwand nahezu farblos bleibt. Das Xylem besteht in seinen innersten Partien aus Spiral- und Ringgefässen, die äusseren enthalten vorzugsweise Tracheïden, daneben in concentrischen Regionen angeordnet die etwas weiteren secundären Gefässe, beide sind gehöft porös und zwar meist mit spaltenförmigem in der Regel schräg gestelltem Porus und rundem Hof. Ausserdem sind zahlreiche dickwandige Holzfaserzellen vorhanden, die einfache, feine, runde Poren besitzen. Alle Elemente des Holzes zeichnen sich durch sehr geringe Grösse ihres Querschnittes aus. Nur oberhalb der in die Blätter austretenden Stränge hat der Gefässbündelcylinder Lücken von geringer Ausdehnung, sonst fehlen primäre Markstrahlen, secundäre kommen überhaupt nicht vor. Mit Ausnahme der Libriformzellen steht das Holz an Dickwandigkeit hinter dem Mark zurück. Die Grenze zwischen Holz und Mark wird in Folge allmählicher Verkleinerung der Markzellen nach der Peripherie hin und damit verbundener Abnahme der Wandstärke etwas undeutlich. Letzere sind im Allgemeinen weit, in vertikaler Richtung gestreckt, sehr stark verdickt, mit ungewöhnlich zahlreichen und grossen, eiförmigen Poren, deren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

grösste Achse senkrecht zur Längsrichtung steht. In den Querwänden befinden sich Poren von mehr rundlicher Gestalt, so dass jene ein grob-siebartiges Aussehen erhalten. Alle Markzellen sind vollständig verholzt, färben sich daher mit Anilinsulfat intensiv gelb.

Die unter der Epidermis gelegene Collenchymschicht ist durchgehends mit braunen Massen (Chlorophyll?) erfüllt, ähnlicher Inhalt kommt in einzelnen, in der Rinde zerstreut liegenden Zellen vor. Stärke findet sich sowohl in der Rinde, als auch im Mark, am reichlichsten in diesem, dessen Zellen oft ganz von Stärkekörnern ausgefüllt werden. Die letzteren sind dort ausserdem bedeutend grösser als in der Rinde. Calciumoxalat ist im vorliegenden Stamme nicht vorhanden.

Der lange Blattstiel hat einen fast wappenschildförmigen Querschnitt. Auf seiner Oberseite besitzt er eine sehr schwache, aber breite Einbuchtung, welche seitlich durch zwei weit vorspringende Spitzen begrenzt wird. Am Grunde dieser letzteren verläuft je ein Gefässbündel, das auf seiner Oberseite von einer mächtigen Scheide aus Sclerenchymfasern geschützt wird, dieser Scheide ist der Holztheil des Bündels angelagert, das Phloëm ist der Mitte des Querschnittes zugewandt. Das Xylem dieser beiden kleinen, seitlichen Bündel besteht, wie es scheint, ausschliesslich aus Ring- und Spiralgefässen.

Ausser ihnen findet sich noch eine grössere Anzahl (10—12) keilförmiger Bündel um die Mitte herum zu einem kreisförmigen Komplex vereinigt, der nur nach der Oberseite zu eine Unterbrechung zeigt. Diese Vereinigung von Gefässbündeln umschliesst einen kleinen Kern von verdicktem Gewebe, der sich auch in die erwähnte Lücke hinein fortsetzt und diese ganz ausfüllt. Alle zum Mittelsystem gehörigen Bündel haben erhebliche Cambialthätigkeit entwickelt, die sich auch auf das dazwischen liegende Grundgewebe übertragen hat, so dass deutliche, schmale, primäre Markstrahlen vorhanden sind. Hierdurch, sowie durch das Auftreten secundärer Markstrahlen, gewinnt das Ganze Aehnlichkeit mit dem Centralcylinder eines älteren dicotylen Stammes. Der Xylemtheil zeigt eine scharfe Sonderung von Gefässen und Tracheïden, und zwar nehmen die ersteren den nach der Mitte gerichteten Theil ein; sie sind nur zum kleinen Theil auf die Thätigkeit des Cambiums zurückzuführen; die viel engeren Tracheïden haben sämmtlich deutliche Reihenanordnung, sind also secundären Ursprungs. Die ganze centrale Bündelgruppe wird von einem ein bis zwei Zellen breiten Ring aus schwach sclerenchymatischem Gewebe umschlossen, welcher auch eine dünne, 2—4 Zellen starke Lage von Parenchym von dem übrigen Grundgewebe trennt, übrigens häufig durch dünnwandige Zellen unterbrochen ist. Dieser Ring steht durch die Lücke des Gefässbündelkreises in directem Zusammenhang mit dem von diesem umgebenen inneren Fasergewebe. Die Rinde besteht im Blattstielquerschnitt aus nahezu kreisrunden Zellen, welche zwischen sich Intercellularräume zeigen, die sich durch grosse Regelmässigkeit in Grösse und Anordnung auszeichnen. Die Zellen be-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sitzen feine Poren, aber keine so schönen Netzleisten wie *Galax*. Chlorophyll scheint, soweit sich das an dem getrockneten Material erkennen lässt, nur in der unter der Epidermis liegenden Zellschicht, sowie in sämmtlichen Zellen der Zacken (resp. Leisten) vorhanden zu sein. Oxalsaurer Kalk wurde nicht beobachtet. Die Zellen der Epidermis sind allseitig stark verdickt und werden von einer verhältnissmässig starken Cuticula bedeckt, die aber im Uebrigen nichts Bemerkenswerthes bietet. Auf Längsschnitten bemerkt man, dass die Bündel des centralen Systems in ihrem inneren Theile weite Ring- und Spiralgefässe enthalten, während der äussere Theil des Holzes fast ausschliesslich von Tracheïden gebildet wird, die in ihren innersten Elementen in Reihen über einander liegende langgestreckte Hofporen führen, die nach der Peripherie zu allmählich in rundliche einfache Poren von unregelmässiger Vertheilung übergehen. Nur sehr vereinzelt finden sich Tracheïden mit spiraliger Verdickung. Die innerhalb der Mittelbündel gelegenen dickwandigen Zellen sind langgestreckt, stossen aber mit stumpfen Enden zusammen, wogegen die Zellen des Faserringes spitz endigen. Durch „Hansteins Anilinviolett" (eine Lösung aus gleichen Theilen Methylviolett und Anilinfuchsin in Alkohol) färbt sich letzterer blau, die centralen Zellen roth. Diese Reaktion lässt auf einen mehr collenchymatischen Charakter des mittleren verdickten Gewebes schliessen, worauf auch die graden Querwände hindeuten; da dasselbe aber durch Anilinsulfat deutlich gelb gefärbt wird, also ebenfalls verholzt ist, ist es schwer zu entscheiden, welcher Art von Stützgewebe es zuzurechnen ist.

(Fortsetzung folgt.)

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Sitzungsberichte der botanischen Section der königl. ungarischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Budapest.

Sitzung vom 12. Februar.

Emil Schöber legt sein Werk vor:

Die Histologie der Phanerogamen,

welche er auf 23 Tafeln nach eigenen mikroskopischen Präparaten gezeichnet und naturgetreu kolorirt hat für Unterrichtszwecke.

Hierauf giebt er einen neuen Fundort für *Schistostega osmundacea*, der leuchtenden Moosart, an.

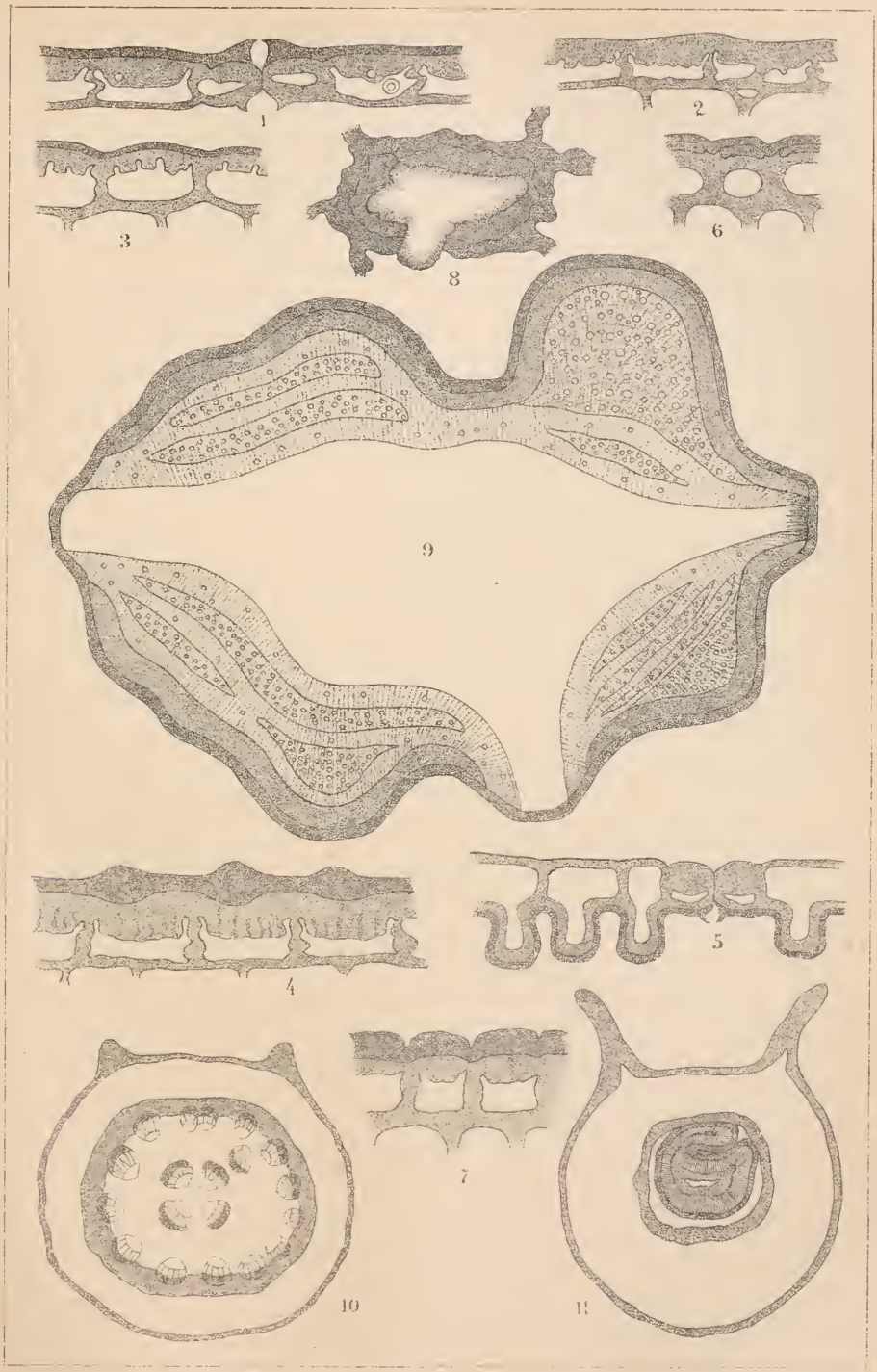
Dieses interessante Moos fand Vortragender im Sommer 1894 in Szomolnok (Schmöllnitz) in der Zips; bis dahin war es nur von den transsylvanischen Alpen her bekannt.

Moritz Staub besprach in längerem Vortrage die

„Geschichte der Pilze".

Bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse der fossilen Pilze können wir schon den Versuch wagen, eine, wenn auch noch immer

Digitized by Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Greval.

Artist. Anst. Gebr. Gotthelft, Cassel.

ZOBODAT - 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): Grevel Wilhelm

Artikel/Article: Anatomische Untersuchungen über die Familie der Diapensiaceae. 257-267