

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. 10.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1894.
---------	---	-------

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

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Beiträge zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler
Kräuter und Stauden.

Von

Adolf Herbst

aus Altbreisach im Breisgau.

Mit 1 Tafel.*)

(Fortsetzung.)

Eigene Untersuchungen.

Urticaceae.

Urtica dioica L. ♀ — *Boehmeria tenacissima* ♀ — *Cannabis sativa* L. ♂

Urtica dioica besitzt breite, die Gefässbündel trennende Bänder parenchymatischer Zellen und — zwar sehr selten —

*) Die Tafel liegt einer der nächsten Nummern bei.

einreihige secundäre Markstrahlen, die in den Gefässbündeln verlaufen.

Bei *Boehmeria* finden sich 1—5-, meist 2- und 3reihige, primäre, bei *Cannabis sativa* reichlich 1—3-, auch hin und wieder 4reihige primäre und spärlich 1reihige secundäre Markstrahlen vor, wobei die mehrreihigen oft gegen das Mark in 1reihige übergehen.

Die Markstrahlen haben bei *Cannabis* und *Boehmeria* meist eine sehr grosse Höhe, die mit Sicherheit nicht bestimmt werden konnte, da sie über den Rahmen des Schnittes hinausgehen.

Bei *Urtica* und *Boehmeria* bestehen die Stockwerke im Radial-Schnitt¹⁾ nur aus aufrechten Zellen, bei *Cannabis* kommen auch liegende entweder einzeln, dann meist in der Mitte der Stockwerke, oder ganze Radialreihen bildend vor. Es können bis 3 oder 4 solcher neben einander liegen, doch sind die aufrechtzelligen vorherrschend. Die aufrechten Zellen sind bei allen 3 mehr oder weniger hoch, manchmal ist sogar der Höhendurchmesser dem Längendurchmesser gleich, so dass quadratische Zellformen resultiren. Eine besondere Höhe erreichen theilweise die aufrechten Zellen von *Boehmeria*. Die kürzeren Zellen gehen meist durch Quertheilung einer ganzen Reihe oder einer, besonders langgestreckten Zelle zu mehreren hintereinander oder einzeln hervor. Je nachdem (bei *Cannabis* und *Boehmeria*) die Querwand gerade, schief oder geschweift verläuft, entstehen 3- oder vieleckige, oft die barocksten Zellbilder. Eine besondere Regelmässigkeit im Auftreten der höheren und kürzeren, sowie der aufrechten und liegenden (*Cannabis*) Zellen herrscht nicht vor. Nach innen nimmt die Breite der Zellen (R.-S.) gewöhnlich zu, dann im innersten Theil des Holzringes wieder ab, indem die Zellen hier wieder in der Längsrichtung sehr gestreckt sind.

Auf dem Tangential-Schnitt ist auch ein Unterschied in der Höhe der Zellen zu sehen, doch sind diese alle in der Längsrichtung gestreckt, wenn auch bei einigen wenigen der Längendurchmesser den Querdurchmesser nur unbedeutend übertrifft. Die Strahlen schwellen des öfteren von einschichtigen zu mehrreihigen an und haben in ihren einreihigen Partien meist recht lange, oft an einem Ende zugespitzte Zellen, welche auch in den Seitenreihen der mehrschichtigen Strahlen öfters vorkommen. Es sind dies die Caspary'schen „Hüllzellen“.

Bei *Boehmeria* hatten die längsten (R.-S.) Markstrahlzellen eine Höhe von 77 μ und eine Breite von 30 μ , während die kurzen eine Höhe von 42 und eine Breite von 25 μ besaßen. Bei *Cannabis* waren die längsten aufrechten Zellen 62 μ hoch und 22 μ breit, nahmen aber nach innen eine Breite von 42 μ an, während die Höhe annähernd konstant blieb; bei den liegenden Zellen betrug die Höhe 20 μ , die Breite 50 μ .

¹⁾ Für die oft vorkommenden Ausdrücke Radial-, Tangential- und Querschnitt sind im Folgenden die bezüglichen Abkürzungen R.-S., T.-S. und Q.-S. gebraucht.

Zur vergleichenden Beurtheilung sei das Grössenverhältniss der mit einfacher Perforation versehenen Gefässe angegeben, das bei *Boehmeria* nach innen, bei *Cannabis* nach aussen zunimmt. Bei *Boehmeria* betrug der Durchmesser der Gefässe 38 bis 85 μ , während bei *Cannabis* Gefässe von 26 bis 90 μ Weite vorkamen.

Die hier und in der Folge beschriebenen Intercellularräume bieten sich je nach ihrer Weite wie nach der Dicke des Präparats und der Beleuchtung entweder als feine, schwarze oder feine, stark lichtbrechende Linien oder breitere, helle Kanäle oder Hohlräume dar.

Es finden sich bei den untersuchten *Urticaceen* die Intercellularräume nicht wie bei den von Kny und Strassburger untersuchten Holzgewächsen an bestimmte Zellformen gebunden, sondern sie sind zwischen aufrechten und aufrechten, liegenden und liegenden wie zwischen aufrechten und liegenden Zellen vorhanden. Da die Begründung der Kny'schen Bezeichnung „Palissadenzellen“ auf deren Freisein von Intercellularen beruht, so muss nach dem Beispiel Strasburgers¹⁾ auch für die dicotylen Krautgewächse die alte de Bary'sche Nomenclatur beibehalten werden.

Die Querwände, welche die einzelnen Stockwerke von einander trennen (R.-S.), sind wie die Längswände unverdickt oder, wie bei *Urtica* und *Boehmeria*, manchmal nur um geringes dicker und von feinen Intercellularkanälen durchzogen. Letztere erweitern sich sehr oft da, wo 3 oder 4 Zellen zusammenstossen, zu kleinen 3- oder 4eckigen Hohlräumen, die die erweiterten Mündungen horizontaler, senkrecht zur Radialschnittfläche verlaufender, mit anderen Hohlräumen in Verbindung stehender, feiner Kanäle darstellen. Der Verlauf der Interstitien konnte sehr oft durch das Cambium bis zur Epidermis²⁾ verfolgt werden, manchmal aber auch nur eine Strecke weit, was seine Ursache in der Enge des Kanals, Feinheit der Wände und in der Schnittrichtung haben mag. Dann konnte man aber hin und wieder an oben schon erwähnten Orten kleine Intercellular-drei- oder Vierecke wahrnehmen. Von solchen gehen auch öfters in die Längswände allmählig sich verengende Kanäle entweder nur bis zu den nächsten Tüpfeln hin oder, besonders wenn die Wände bezw. Zellen kürzer sind, durch die ganze Wandung hindurch und vermitteln dann die Communication zwischen den zwei benachbarten, kleinen Höhlungen. Die Form der letzteren variirt je nach der Lagerung der Zellen und der Abrundung der Kanten derselben. Die Querwände, in denen sehr feine, oft kaum wahrnehmbare Interstitien verlaufen, sind spärlich mit meist einfachen Tüpfeln versehen, während Querwände, die weitere Kanäle besitzen, grössere, meist schwach behöftete Tüpfel haben. Die Längswände, die

¹⁾ p. 162.

²⁾ Vergleiche Russow, Zur Kenntniss des Holzes etc. (Botanisches Centralblatt. 1883. I. No. 1—5.)

keine Intercellularen aufweisen, zeigen viel zahlreichere aber einige, einfache Tüpfel. Zwischen Horizontalwänden mit breiteren Intercellularen sind ihre Endstücke auch um geringes verdickt, was auch Kleeberg¹⁾ von den Markstrahlen der Coniferen angiebt, und mit weiteren, hin und wieder sehr schwach behöften Tüpfeln versehen. Besitzen sie aber selbst Interstitien, so sind sie in ihrer ganzen Länge gewöhnlich etwas dicker und haben durchweg weitere Tüpfel als sonst. Diese sind besonders an den Enden meist schwach behöft, in der Mitte dagegen oft einfach.

Ausser diesen Kanälen und kleinen Hohlräumen kommen bei *Boehmeria* und *Cannabis* sehr breite und lange Intercellulargänge vor, die sich zwischen zwei Stockwerken hier sehr hoher Zellen flächenartig hinschieben, sich bis über 7 Zellbreiten hin erstrecken und eine Breite von der zwei- bis dreifachen Dicke einer Zellwand haben. Von einem engen Kanal sich erweiternd verengen sie sich auch wieder zu einem solchen, der bis über 20 Zellbreiten verfolgt werden konnte. In die Längswände gehen von diesem flächenförmigen Intercellularraum öfters anfangs weite, dann sich rasch zuspitzende Kanäle aus, an welche weite, schwach behöfte Tüpfel angrenzen.

Die Querwände wie die Membranen von über dem Intercellularraum liegenden, hier aufrechten Zellen eines andern Stockwerks sind mit grossen, schwach einseitig behöften Tüpfeln mit dünner Schliesshaut versehen, so dass eine reichliche Communication zwischen den Hohlräumen und den benachbarten, in einer Ebene mit diesen liegenden wie mit den darüber gelegenen Zellen ermöglicht ist.

Auf dem Quer-Schnitt sind von der Fläche gesehen oft auf den Membranen vieler Markstrahlzellen nahe an den Radialwänden zu Reihen angeordnete, kleine Tüpfel sichtbar, während solche in der Mitte nur spärlich vorhanden sind; doch kommen auch Ausnahmen vor. Diese Tüpfel strahlen entweder auf unten liegende Intercellularen aus, oder sie bewirken eine regere Verbindung der Zellen in direkter Nachbarschaft der Hohlräume.

Bei *Urtica dioica* konnten obige Hohlräume nicht beobachtet werden. Da bei ihr die ächten (secundären) Markstrahlen nur wenig ausgebildet sind, und die breiten Stränge parenchymatischer Zellen in keiner unmittelbaren Beziehung zu den Gefässen stehen, so muss auch das Libriform an der Communication mit den Gefässen betheiligt sein.

Bei *Boehmeria* und *Cannabis* sind die Intercellularen auf dem Tangentialschnitt manchmal als feine Linien in den Längswänden und sehr oft als kleine Dreiecke sichtbar, die sich je zwei gegenüber zwischen 3 Zellen in der Querwand bei mehrreihigen Markstrahlen und bei einreihigen zwischen zwei Markstrahlzellen und den angrenzenden Elementen vorfinden. Bei ersteren sind sie

¹⁾ Botanische Zeitung. 1885. No. 43.

sowohl in der Mitte als — bei *Cannabis* nicht immer deutlich sichtbar — zwischen den Randzellen vorhanden. Von diesen Dreiecken aus führen meist feine Tüpfel durch die Querwände zu den Zelllumina. Es finden sich auch Interzellulardreiecke zwischen den Gefässen und den direkt ansiegrenzenden Markstrahlzellen, wodurch die Höhnel'sche¹⁾ Behauptung, dass „in den Gefässbündelstämmen keiner Phanerogamen-Pflanze ein functionirendes Gefäss direkt an einen Interzellularraum grenze“, als nicht zutreffend erwiesen ist. Von den Interzellularen aber führen nie Poren zu den Gefässen, worauf bereits Strasburger²⁾ aufmerksam gemacht hat.

Die Zellen desselben Stockwerks (R.-S.) stehen, wie oben beschrieben, durch reichliche, kleine, runde Tüpfel mit einander in Verbindung, so dass ihre Flächen auf dem Tangentialschnitt ein siebartiges Aussehen gewähren. Durch bedeutend weniger Poren stehen die Zellen benachbarter Stockwerke mit einander in Verbindung, wobei die Tüpfel je nach der Weite der Interzellularräume sehr weit und schwach behöft oder enger und meist einfach sein können.

Wo Markstrahlzellen — aufrechte oder liegende — Gefässen anliegen, ist ihre Membran auf dem Radialschnitt mit zahlreichen unregelmässig polygonalen oder ovalen, schwach behöften Tüpfeln versehen, dadurch ein ziemlich scharf markirtes Netzwerk zeigend, das an den Gefässen nicht aufliegenden Zellen vermisst wird. Auch zeigen die aufliegenden in den Längs- und Querwänden grössere und deutlicher hervortretende Tüpfel, als zwischen den anderen Zellen (R.-S.). Kny³⁾ deutet dies als ein grösseres Communicationsbedürfniss zwischen benachbarten Markstrahlzellen in der Nähe der Gefässe.

Es streichen sowohl ein- als mehrreihige Markstrahlen an den Gefässen vorbei, ihre angrenzende Wandung zeigt auf dem Tangentialschnitt bei sämtlichen Zellen auf der ganzen Strahlenlänge grosse einseits behöfte Tüpfel. Wo Markstrahlzellen Libriformzellen anliegen, ist die Communication durch vereinzelte, kleine, meist schief spaltenförmige Tüpfel hergestellt (R.-S.). Zwischen Gefässen und Markstrahlen finden sich oft (Q.-S.) einige parenchymatische Zellen vor, die sich auf dem Tangentialschnitt als Holzparenchym zu erkennen geben. Mit letzteren stehen die Markstrahlen durch eine grössere Zahl kleiner runder oder ovaler Tüpfel in Verbindung.

Der Einsammlungszeit entsprechend waren die Markstrahlzellen sämtlich leer von Nahrungsstoffen.

Im Holztheil fanden sich in ihnen spärlich und zerstreut Einzelkrystalle und Drusen von oxalsaurem Kalk vor, während nur Drusen, aber sehr zahlreich, in der Rinde zu sehen waren. Stets waren Interzellularen in ihrer Nachbarschaft.

¹⁾ Botanische Zeitung. 1879. p. 541.

²⁾ Strasburger. p. 710.

³⁾ Kny. p. 181.

Polygonaceae.

Polygonum lanigerum L. ☉ — *Polygonum sacchalinese* L. ♀ — *Polygonum Sieboldi* L. ♀ — *Rumex salicifol.* Weim. ♀ — *Rumex scutatus* L. ♀

Polygonum lanigerum besitzt einreihige, primäre und secundäre Markstrahlen, die nur in seltenen Fällen zweischichtig wurden und eine Maximalhöhe von 20 Zellen erreichten. Bei *Polygonum Sieboldi* und *sacchal.* sind es 1—8 bzw. 9 Zellen breite Markstrahlen, welche die aus Gefässen und stark verdicktem Libriform bestehenden Bündel trennen, ihre grösste Breite meist gegen das Mark hin haben und die aus Zellen mit stark verdickten Wänden bestehen, während die Markstrahlzellen von *Polygonum lanigerum* unverdickte Wände aufweisen. Neben Markstrahlen von 1—3 Zellen Breite und 130 Zellen Maximalhöhe kamen bei *Polygonum Sieboldi* und *sacch.* sehr hohe vor. Dies sind die vielreihigen primären, die sich auf dem Tangentialschnitt über die ganze Schnittfläche erstrecken und nie mit Gefässen in Berührung kommen; letztere Eigenschaft zeigten vielmehr die kürzeren. Die Markstrahlen aller Pflanzen bestehen fast durchweg nur aus aufrechten, mehr oder weniger hohen Zellen. Liegende Zellen sind nur wenige entweder einzeln oder in kürzeren Reihen vorhanden. Diese liegenden Zellen tragen aber keinen anderen Charakter als die aufrechten.

Bei *Polygonum lanigerum* sind die Querwände der Strahlzellen wie die Längswände unverdickt, während bei *Polygonum salicifolium* und *sacchalinese* die verdickten Längswände von den Querwänden noch an Dicke etwas übertroffen werden (R.-S.).

Die Markstrahlen von *Polygonum lanigerum* weisen in den Querwänden neben feinen Interstitien oft flächenartige Hohlräume in ihrer Mitte auf, die sich zwischen vielen (bis 28) Zellen hin erstreckten. Bei *Polygonum sacchalinese* und *Sieboldi* fanden sich Interstitien, die (bes. bei *sacchalinese*) oft nur als feine schwarze Linien zu sehen waren, manchmal sich aber etwas erweiterten, und nur selten und höchstens über eine Zellbreite hin Lakunen. In Längswänden fanden sich bei allen auch manchmal feine, bei *Polygonum lanigerum* oft auch breitere, Kanäle. Die Tüpfelungsverhältnisse sind gleich denen der *Urticaceen*.

Auf dem Tangentialschnitt verlaufen, besonders reichlich bei *Polygonum Sieboldi* und *sacchalinese* in den Längs- wie Querwänden feine Kanäle, welche die verticale und horizontale Verbindung mit den in den Querwänden sich hinziehenden, hier als kleinere oder grössere Dreiecke wahrnehmbaren Intercellularen bilden und die auf dem Querschnitt als feine Dreieckchen und feine Linien zwischen den Zellen bemerkbar machen. Bei allen, bes. deutlich bei *Polygonum lanigerum*, kommen oft auf dem Tangentialschnitt zwischen den Markstrahlzellen Intercellularvierecke in Form von liegenden oder aufrechten, biconcaven Linsen vor, die einheitliche Kanäle an Stelle der als zwei getrennte Dreiecke sichtbaren Intercellularen darstellen. Diese Erscheinung findet sich in allen nachstehend untersuchten Markstrahlen,

soweit diese breitere Interstitien überhaupt aufweisen, und wird desshalb nicht mehr erwähnt. Auch zwischen Holzfäsern und Markstrahlen zeigen sich öfters in verticaler Richtung feine Interstitien, die als kleine Dreiecke auf dem Querschnitt zu sehen sind.

Bei *Rumex scut.* sind die einzelnen Gefässbündel durch echtes Markgewebe getrennt, bei *Rumex salicifol.* ist eine Umbildung des ursprünglichen Zwischengewebes in prosenchymatische Zellen vor sich gegangen.

Chenopodiaceae.

Beta vulgaris L. ☉

2—7reihige Markstrahlen, die nach innen zu schmaler werden, deren Verlauf aber nicht normal ist, erreichen eine Maximalhöhe von 75 Zellen. Diese sind meist aufrecht und haben gewöhnlich gering verdickte Querwände, während die Längswände unverdickt sind. Liegende Zellen finden sich nur wenige neben den mannigfaltigsten Zellformen vor. Ueberhaupt zeigte der Radialschnitt ein wirr durcheinandergehendes Gewebe. Auch hier kommt aufrechten wie liegenden Zellen derselbe Charakter, dieselbe Funktion zu.

Sowohl in Quer- wie in Längswänden fanden sich auf dem Radialschnitt reichlich feine Kanäle, die in ihrem Verlauf öfters zu Lakunen sich erweitern, welche in den Längswänden aber nicht dieselbe Grösse wie in den Querwänden erreichen. Die solche Hohlräume einschliessenden Wände, sind auf dem Radialschnitt nur mit wenigen Tüpfeln durchsetzt. Es kommen hier letztere mit sehr dicker Schliesshaut vor. Sonst herrschen bezüglich der Tüpfelung und Communication der Markstrahlen mit anderen Elementen dieselben Verhältnisse wie bei den *Urticaceen*.

Bei der Berührung mit Gefässen (T.-S.) ist die Wandung auf der Seite der Gefässe mit behöften grossen Tüpfeln versehen, während sie auf der Seite der Markstrahlen nur schwach behöfte und kleinere Tüpfel führt. Die Erklärung hierfür wird in der grösseren Dicke der Gefässwand liegen.

Amarantaceae.

Amarantus Caracu Zucc. ☉ — *Amarantus speciosus* Don. ☉ d.

Die Gefässbündel sind in einem parenchymatischen Grundgewebe eingelagert, das bei *Amarantus speciosus* sich manchmal prosenchymatischem Charakter nähert. Dieses Grundgewebe findet sich radial, markstrahlähnlich 1—10, meist 3—6 Zellen breit zwischen den Gefässbündeln und zeigt reichliche Durchlüftungsvorrichtungen.

Phytolaccaceae.

Phytolacca decandra L. ♀

besitzt 2—6reihige Markstrahlen, von denen die mehrreihigen entweder gegen Rinde oder gegen Mark in wenigerreihige übergehen oder manchmal in der Mitte ihre geringste Breite haben,

so dass sie sich dann gegen Mark oder Rinde erweitern. Oefters bleiben sie auch in der Reihigkeit in ihrem Verlauf konstant, und nur die Zellen werden nach innen oder aussen grösser. Ihre grösste Höhe betrug 68 Zellen. Es kamen bei ihnen öftere (bis 4 mal) Anschwellungen zu grösserer Breite vor, wie aus dem Tangentialschnitt ersichtlich ist. Die Verschmälerungen gehen dann allmählig vor sich; die schmalste Stelle erstreckt sich in der Breite von zwei Zellen nur auf kurze Entfernung hin. An den Enden spitzen sie sich entweder allmählig oder steil zu. In wenig-reihigen Theilen eines mehrschichtigen Strahls sind die Zellen meist ziemlich lang. Die kürzeren Markstrahlen haben in der Mitte ihre grösste Breite und verlaufen ohne weitere Anschwellung, an ihren Enden sich kurz zustutzend. Die Höhe der Zellen ist hier sehr verschieden, die höheren herrschen in den Rändern des Markstrahls vor, diesen manchmal ganz einnehmend; doch waren sie auch in der Mitte desselben zu sehen.

Die Markstrahlen von *Phytolacca decandra* sind fast ausschliesslich aus aufrechten, höheren und kürzeren Zellen zusammengesetzt. Schwach radial gestreckte, also liegende Zellen kommen nur sehr wenige vor. Zwischen allen Stockwerken verlaufen feine Interstitien mit Erweiterungen, die regelmässig auftreten. Breite flächenartige Intercellularen kamen hier auch bis über 13 Zellen Breiten hin vor und zeigten oft Ausstülpungen in Längswände hinein, in denen sie sich als feine Kanäle manchmal fortsetzten. Die solche Hohlräume einschliessenden Wände sind auf dem Radialschnitt etwas verdickt und gar nicht oder nur spärlich mit schwach behöften Tüpfeln versehen, während die feine Kanäle führenden Wände etwas mehr Tüpfel besitzen, die unregelmässig gestaltet und oft beiderseits schwach behöft sind. Die Tüpfel der Zellflächen sind zahlreicher vertreten (R.-S.) in der Nachbarschaft der von den Querwänden eingeschlossenen Hohlräumen, als in den anderen Theilen der Wandungen, was auf ein grösseres Communicationsbedürfniss der den Intercellularen zunächst gelegenen Zelltheile hindeutet. Die Communication der Zellen mit den Interstitien ist also eine grössere als mit den flächenförmigen Intercellularen oder den Lakunen. Es ist hier auch deutlich sichtbar, dass die Längswände in der Nachbarschaft grösserer Intercellularen durch lebhaft, weite Tüpfelung in ihren an die Intercellularen stossenden Enden für die Förderung der Durchlüftung eingerichtet sind, auch werden sie selbst öfters von feinen Kanälen durchzogen. Auch in den einzelne Zellen trennenden Querwänden finden sich öfters feine Kanäle vor, welche durch enge, die Längswände durchziehende Interstitien mit dem Hauptkanal in Verbindung stehen, der sich in der Querwand der Stockwerke befindet.

Auch längs der Markstrahlen (T.-S.) ziehen sich zwischen diesen und angrenzendem Libriform feine Kanäle hin.

Die Leitung in radialer Richtung wird auch hier durch viel reichlichere Tüpfelung der Längswände angedeutet. Bezüglich des

Aussehens der Interzellularen auf den anderen Schnittflächen und der Verbindung der Markstrahlen mit anderen Elementen gilt das von den *Urticeen* Gesagte.

Caryophyllaceae.

Dianthus caryophyllus L. ☉, *Saponaria officinalis* L. ♀

In beiden sind keine Markstrahlen zu entdecken, was auch für einige andere *Caryophylleae* auch Regnault¹⁾ und Solereder²⁾ angeben. Die behöft getüpfelten, schmalen Gefässe liegen zwischen verdickten prosenchymatischen Zellen. Das ursprüngliche Zwischengewebe ist hier vollständig in Faserzellen von unbedeutender Länge übergegangen. Die Gefässe zeigen zahlreiche einseitig behöfte Tüpfel in ihren Wänden nach den Holzfasern hin.

Ranunculaceae.

Clematis graveolens Lindt. ♀, *Clematis stans* L. ♀, *Clematis tubulosa* L. ♀, *Paeonia arborea* Don. ♀, *Paeonia officinalis* Willd. ♀

Die nicht scharf abgegrenzten Gefässbündel sind bei *Clematis stans* und *tubulosa* durch 4 bis bezw. sogar 22 Zellen breite Reihen verdickter Zellen von einander getrennt, die sich auf den anderen Schnitten theils als Libriförmig theils als verdickte Parenchymzellen zu erkennen geben. Die Gefässe sind völlig von Libriförmig umschlossen. Als echtes Markstrahlengewebe ist dieses Zwischengewebe nicht mehr aufzufassen, was auch Hartig³⁾ für die meisten *Ranunculaceen* feststellt.

Der verdickt parenchymatische Theil besteht durchweg aus aufrechten, mehr oder weniger hohen Zellen und führt reichlich feine vertikal und horizontal verlaufende Interzellularkanäle, welche letztere sich manchmal erweitern. Auch finden sich nebst den kleinen Ausbuchtungen zwischen den zusammenstossenden Zellen Lakunen und längere, flächenartige Hohlräume. Das vertikale Interzellularsystem ist hier gleich stark wie das horizontale ausgebildet. Die Längs- und Querwände sind reichlich mit unregelmässigen einfachen oder — je nach der Gegenwart der Interzellularen — schwach behöften Tüpfeln versehen und beide gleich stark verdickt. Die Zellflächen auf dem Tangentialschnitt bieten durch viele grössere ovale oder spaltenförmige, horizontal oder schief gerichtete Tüpfel ein siebartiges Aussehen. Mit den Holzfasern stehen die Markstrahlen durch mehrere enge Tüpfel in Verbindung. Bei *Clematis graveolens* war das Zwischengewebe prosenchymatischer Natur. Markstrahlen konnten keine gefunden werden.

Paeonia officinalis bildet in der Anlage seiner Holzelemente im Stengel den Uebergang von *Clematis stans* und *tubulosa* zu *Paeonia arborea*, indem bei ihr die sehr breiten und dadurch wenigen aber kurzen Gefässbündel durch höchstens 4 Reihen

¹⁾ Regnault. Ann. d. sc. nat. Série IV. T. XIV. 1860. p. 118.

²⁾ Solereder. p. 147.

³⁾ Botanische Zeitung. 1859. p. 94.

parenchymatischer Zellen undeutlich von einander getrennt sind, während bei *Paeonia arborea* ein geschlossener Holzring vorhanden ist.

Paeonia officinalis hat einreihige secundäre und primäre Markstrahlen; diese können bis 16 Stockwerke hoch werden, welche nur aus aufrechten Zellen bestehen. Das Intercellularsystem ist gleich dem von *Clematis* ausgebildet. Die zahlreichen Tüpfel, welche die Zellen desselben Stockwerkes mit einander verbinden, sind hier rund und relativ gross. Die Zellwände sind schwach verdickt, die Querwände gewöhnlich etwas mehr als die Längswände.

Zwischen Holzfasern und Markstrahlen sind auch hin und wieder vertikal verlaufende, dünne Kanäle sichtbar. Bei *Paeonia arborea* und *officinalis* ist ein reger Verkehr zwischen den Markstrahlen und den reichlich vorhandenen, mit zahlreichen Hoftüpfeln versehenen Tracheiden und Gefässen mittelst beiderseits schwach behöfter Tüpfel ermöglicht.

(Fortsetzung folgt.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Wolffhügel, G., Zur Frage der Gelatinebereitung. (Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. Bd. XV. 1894. No. 5/6. p. 167—168.)

Zabolotny, D., Zur Frage der raschen Bakteriendiagnose der Cholera. (Deutsche medicinische Wochenschrift. 1893. No. 51. p. 1353.)

Referate.

Lütkemüller, J., Ueber die Poren der *Desmidiaceen*. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XLIII. 1893. p. 38.)

Verf. beobachtete bei verschiedenen *Closterium*- und *Penium*-Arten zarte Poren in den Membranen, obwohl diese Arten einer Gallerthülle vollständig entbehren. Durch eine Modification des Färbungsverfahrens gewann Verf. „den Eindruck, als ob bei *Xanthidium armatum*, *Pleurotaeniopsis turgida* (Bréb.) Lund und *Pleurotaeniopsis tessellata* (Delp.) de Toni neben den groben äusserst feine Poren vorhanden wären.“ Die Untersuchungen sollen in grösserer Ausdehnung fortgesetzt werden.

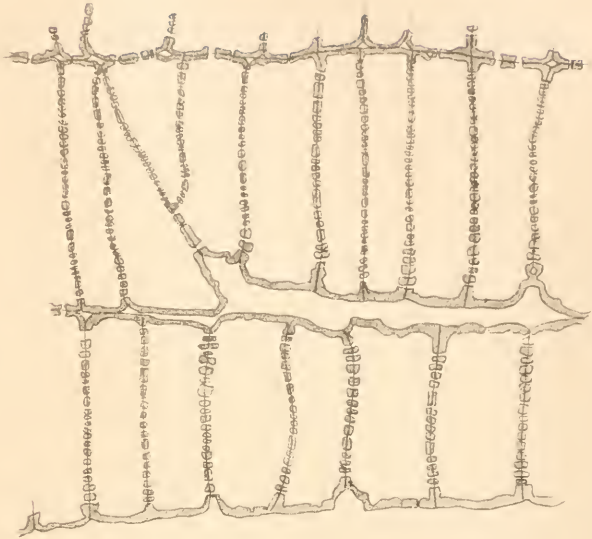
Zimmermann (Tübingen).

Lütkemüller, J., Ueber die Chlorophoren der *Spirotaenia obscura* Ralfs. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XLIII. 1893. p. 38—39.)

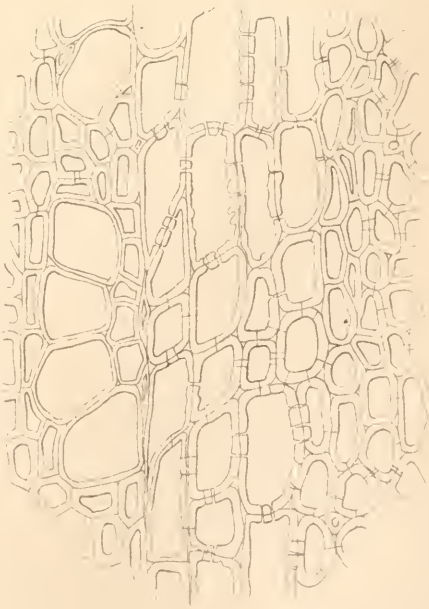
1.



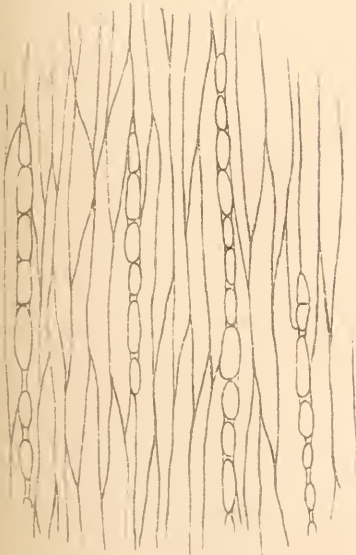
2.



4.



3.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [57](#)

Autor(en)/Author(s): Herbst Adolf

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss der Markstrahlen dicotyler Kräuter und Stauden. \(Fortsetzung.\) 289-298](#)