

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. 25.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1895.
---------	---	-------

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.*)

Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Dilleniaceen*.

Von

Hermann Steppuhn

in Berlin.

Mit 2 Tafeln.**)

(Fortsetzung.)

A. Allgemeines.

Wie schon erwähnt wurde, sind die *Dilleniaceae* entweder Bäume, die häufig über 30 m hoch werden und ein werthvolles Bau- und Nutzholz liefern, oder Sträucher, die oft als Lianen hoch in die Bäume hinauf schlingen, selten endlich auch niedere, aus-

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

Red.

**) Die Tafeln liegen dieser Nummer bei.

dauernde Kräuter der Urwälder. Die Blätter sind meist mehr oder weniger lederartig, oft auf einer oder beiden Seiten mit kieselsäurehaltigen Haaren besetzt, die bis 2 mm lang werden können. Im Allgemeinen ist aber die Behaarung bei den Blättern unten dichter als auf der oberen Seite, womit augenscheinlich auch das Vorkommen von Spaltöffnungen im Zusammenhang steht. Sehr charakteristisch ist häufig die Nervatur des Blattes, indem die stark hervortretenden Nerven zweiten Grades unter einander parallel verlaufen und die Nerven dritten Grades von diesen dann rechtwinkelig abgehen. Der Hauptnerv ist oft complicirt gebaut und wird im besonderen Theil noch ausführlich besprochen werden. Die Form und Grösse der Blätter ist ausserordentlich wechselnd. Bei einigen Arten finden wir flache, bei anderen zusammengerollte Blätter und manchmal sogar stielrunde Formen. Häufig verschwinden sie aber völlig, und die Stengel sind zu Phyllocladien verwandelt. Meistens sind die Blätter ganzrandig, weniger oft gezähnt; selten nur finden sich gebuchtete oder fiederspaltige Blätter. Sie sind theils sitzend, theils gestielt. Nebenblätter fehlen fast stets, wo sie aber vorkommen, treten sie in sehr unregelmässiger Weise auf.

B. Specieller Theil.

I. Stengel.

Bei der Besprechung des anatomischen Aufbaues des Stengels hielt ich es für das Zweckmässigste, die einzelnen Gewebesysteme nach ihrer morphologischen Lagerung vorzuführen, also zuerst das Mark, darauf dann den Holzkörper, die Rinde und das Hautgewebe in einzelnen Capiteln getrennt zu behandeln. Wie sehr sich auch empfehlen mag, bei der Behandlung weiterer und allgemeiner Verhältnisse dieselben mit Rücksicht auf ihre physiologische Function vorzutragen, wie dieses vor Allen Haberlandt in seiner „Physiologischen Pflanzenanatomie“ durchgeführt hat, so glaube ich doch, dass bei der vergleichend-anatomischen Schilderung der Gewebesysteme einer einzigen Familie hierdurch die Uebersichtlichkeit gestört würde und auch die Beeinflussung nicht in genügender Weise zum Ausdruck käme, welche ein Gewebesystem durch ein anderes erfährt.

α) Mark.

Das Mark besteht aus meist rundlichen isodiametrischen Parenchymzellen, welche manchmal auch mehr oder weniger in die Länge gestreckt sein können. Zuweilen ist dasselbe zerrissen, wie bei *Doliocarpus glomeratus*, *Hibbertia Muelleri* und *Dillenia Madagascariensis*; meist aber erhält es sich selbst noch in starken Stengeln völlig intact. Die Stärke der Zellwände ist äusserst verschieden, es sind alle Stadien vertreten, von den zartwandigsten bis fast zum Verschwinden des Lumens verdickten. Besonders dünnwandige Zellen finden sich bei: *Doliocarpus calineoides*, *D. glomeratus*, *Actinidia polygama*, sowie bei allen Arten von *Acrotrema*, *Schumacheria* und *Pachynema*. Auffallend dicke Zellwände sind bei *Tetracera Boiviniana*, *T. Nordtiana*, *T. Mexicana*, *Dolio-*

carpus sessiliflorus, sowie den meisten Arten von *Hibbertia*, *Dillenia* und *Saurauia* entwickelt.

Von mechanischen Elementen finden sich häufig Steinzellen im Mark, doch niemals Stereomfasern. Folgende Arten weisen ganze Complexe oder „Nester“ von Steinzellen im Mark auf: *Tetracera Sellowiana*, *T. lasiocarpa*, *T. Empedoclea*, *T. fagifolia*, *T. obtusata*, *T. Daemelianae*, *T. rotundifolia*, *Davilla rugosa*, *D. angustifolia*, *Curatella Americana*, *C. Grisebachii*, *Doliocarpus dentosus*, *D. Rolandri*, *D. scandens*, *Dillenia retusa*, *Dill. scabrella* und *Actinidia callosa*; einzelne Steinzellen finden sich auch im Mark von *Hibbertia Readii* und *Hibbertia hirsuta*.

Crüger¹⁾ hat diese Steinzellen bei *Doliocarpus*, da sie häufig eine eigenartige und scheinbar regelmässige Lagerung besitzen, durchaus falsch aufgefasst und sie als „eigene Gefässe“ bezeichnet. Aus seinen Abbildungen geht aber hervor, dass es sich nur um diese Steinzellbündel handeln kann. Auch Solereder kam schon zu diesem Resultat. Sehr auffallend ist mir jedoch seine Angabe, dass diese Sclerenchymzellen ein weissliches Secret enthalten sollen. Trotzdem ich zahlreiche Schnitte darauf untersuchte, musste ich doch den Angaben Gilg's beistimmen, wonach die Sclerenchymzellen stets sich als inhaltslos erweisen.

Vielfach finden sich im Mark der *Dilleniaceae* Schläuche von Raphiden, die manchmal nur vereinzelt auftreten, jedoch auch, wie bei der Gattung *Doliocarpus*, in grossen Mengen vorkommen können. Bei verschiedenen Arten fehlen sie gänzlich im Mark und zwar bei *Tetracera rotundifolia*, *T. Poggei*, *Doliocarpus dentosus*, *D. glomeratus*, *D. calineoides*, *Dillenia magnifica*, *Actinidia polygama*, *Pachynema dilatatum* und *P. junceum*. Ausserdem fehlen sie bei einer Reihe von *Hibbertieae*, die überhaupt durch ein wenigzelliges Markgewebe ausgezeichnet sind, nämlich bei *Hibbertia aurea*, *H. microphylla*, *H. polystachya*, *H. recurvifolia*, *H. gracilis*, *H. rhadinopoda*, *H. acicularis*, *H. hirsuta*, *H. virgata*, *H. amplexicaulis*, *H. tetrandra*, *H. tomentosa*, *H. serpyllifolia*, *H. oblongata*, *H. pedunculata*, *H. stellaris*, *H. depressa*, *H. lineata*, *H. pachyrhiza* und *H. verrucosa*.

Das Auftreten von Kalkoxalatkrystallen in der Familie der *Dilleniaceae* ist ein sehr seltenes, und ich konnte dieselben nur bei *Saurauia leprosa* im Mark in der Form von Prismen nachweisen.

β) Holzkörper.

Sehr häufig finden wir an der Grenze zwischen Mark und Holzkörper grosse Hohlräume, an den Stellen nämlich, wo anfangs die Ring- und Spiralgefässe gelegen haben. Da diese letzteren dem Wachsthum des Stammes nicht Folge leisten konnten, so zerrissen sie und obliterirten vollständig, so dass hierdurch sehr auffallende Lücken gebildet werden. Besonders häufig finden wir diese bei den rasch wachsenden Lianen der *Tetracereae*, so z. B. bei *Tetracera*

¹⁾ Crüger, Botan. Zeitung. 1850. p. 166.

Sellowiana und *Tetracera Nordtiana*, aber auch sehr deutlich bei *Doliocarpus calineoides*.

Der Bau des Holzes ist bei den *Dilleniaceae* im Allgemeinen ein ausserordentlich übereinstimmender. Der Holzkörper wird weitaus zum grössten Theil von starkwandigen behöftporigen Tracheiden gebildet, welche in gleicher Weise die Festigkeit des Stengels herzustellen, wie die Wasserleitung zu bewirken vermögen. Libriform fehlt vollständig. Die primären Gefässe sind durchweg Ring- oder Spiralgefässe, die secundären dagegen hofgetüpfelt, wobei die Tüpfel mehr rundlich oder breit gezogen erscheinen, so dass häufig typische Treppengefässe resultiren. Die Gefässe liegen stets unregelmässig durch den ganzen Holzkörper zerstreut und sind von sehr verschiedener Weite; es finden sich sowohl ganz enge, als auch solche von grossem Durchmesser, letztere besonders bei einigen Arten der Gattung *Doliocarpus* und *Tetracera*, die meist kletternde Sträucher sind und als „Wasserlianen“ Verwendung finden können. In der Regel sind die Gefässe leiterförmig perforirt und die Querwände sind dann fast stets stark geneigt. Jedoch finden sich auch alle Uebergänge bis zur ringförmigen Perforation, wo dann die Sprossen weniger zahlreich sind oder oft mehr oder weniger gänzlich resorbirt werden. Bei einigen Arten von *Tetracera* und *Davilla* kann man sämmtliche Uebergänge oft an einer Pflanze finden, ebenso bei *Curatella Americana*, bei welcher Möller¹⁾ nur Leiterperforation angibt; dasselbe Verhältniss zeigt sich auch bei *Curatella Grisebachii*. Bei *Doliocarpus Rolandri*, welche Art mir in allen Altersstadien zur Verfügung stand, konnte ich auf demselben Schnitte Leiterperforation und einfache Perforation neben einander liegen sehen.

Besonders verschieden ist auch die Breite der primären Markstrahlen: dieselbe variirt zwischen ein bis zehn Reihen. Solereder²⁾ gibt an, dass die Markstrahlen bis 15 Reihen breit wären, was ich jedoch niemals habe finden können. Die Gattungen *Acrotrema*, *Actinidia*, *Saurauia*, *Hibbertia* und *Pachynema* zeigen ein bis zwei Reihen, *Tetracera* und *Davilla* vier bis sieben, jedoch meist fünf, *Doliocarpus* vier bis acht (abgesehen von *Doliocarpus dentosus*, bei welcher Art wir zwei Reihen finden), *Dillenia* und *Schumacheria* vier bis zehn, *Curatella* endlich sieben bis zehn Reihen.

Sämmtliche *Dilleniaceae* zeichnen sich durch die Eigenschaft aus, dass ihre Markstrahlen von ungemein grosser Höhe sind. Auf Längsschnitten liess sich nachweisen, dass die Markstrahlen meist durch den ganzen Schnitt zu verfolgen waren.

Eine andere Erscheinung, die charakteristischer für die Familie sein dürfte, ist die, dass die Markstrahlen reichlich Gerbstoff führen, was sich bei getrockneten Exemplaren leicht durch die dunkelbraune Farbe wahrnehmen lässt. Ueberhaupt ist der reiche Gehalt an Gerbstoff für die meisten *Dilleniaceae* charakteristisch, sodass zahlreiche Arten derselben in ihrer Heimath als Gerbmateriale

¹⁾ Möller, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes. p. 368.

²⁾ Solereder, l. c. p. 47.

Verwendung finden. Allerdings giebt es auch hier Ausnahmen, und zwar führt die Mehrzahl der *Hibbertieae*, wenigstens in den Markstrahlen, keinen Gerbstoff. Die Arten von *Hibbertia* mit Gerbstoff sind folgende: *H. nitida*, *H. crassifolia*, *H. bracteata*, *H. saligna*, *H. Billardieri*, *H. grossulariifolia*, *H. cuneiformis*, *H. linearis*, *H. salicifolia*, *H. tetrandra*, *H. oblongata*, *H. pedunculata*, *H. lepidota*, *H. tomentosa*, *H. stellaris*, *H. dealbata*, *H. Auberti*, *H. melhanoides*, *H. Brongniartii*, *H. angustifolia*, *H. Mülleri*, *H. coriacea*, *H. cistifolia* und *H. Wagapii*.

Das Holzparenchym sämmtlicher *Dilleniaceae* ist nur spärlich entwickelt und findet sich nur ringförmig um die Gefässe vor.

Einige der lianenartigen *Dilleniaceae* sind durch ein anormales Dickenwachsthum ausgezeichnet, welches schon von Crüger¹⁾ und Eichler²⁾ und in letzter Zeit von Schenck³⁾ eingehend studirt und beschrieben wurde. Wie schon erwähnt, sind es nur einige *Dilleniaceae*, die diese unregelmässigen Wachthumserscheinungen zeigen, nämlich *Doliocarpus Rolandri* und *Doliocarpus scandens* (welche letztere Art früher unrichtiger Weise *Pinzona calineoides* genannt wurde), während alle übrigen Arten der Familie normale Verhältnisse aufweisen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass sich auch bei anderen Arten der *Tetracereae*, welche man bisher nur im Jugendzustand im Herbar kennt, derartige Erscheinungen in dickeren Stämmen zeigen dürften. Die Anomalie der *Dilleniaceae* besteht in nachträglicher Bildung successiver Gefässbündelkreise. Ich fand dieselben bei Stämmen entstehen, die eine Stärke von ungefähr 1 cm besaßen. Die ersten Andeutungen zeigen sich zwischen primärer und secundärer Rinde, an welcher Stelle ein neues Cambium gebildet wird. Es treten diese secundären Gefässbündel ganz allmählig an verschiedenen Stellen auf, und erst nach und nach wird ein Interfasciularcambium gebildet, aus welchem dann ein neuer Holzring hervorgeht.

Nach einiger Zeit treten dann zwischen secundärer und tertiärer Rinde genau dieselben Erscheinungen auf und wiederholen sich öfter. Allmählig bildet sich so ein aus concentrischen Ringen zusammengesetzter Holzkörper, der bei einer Stärke von 10 cm schon zwölf Ringzonen aufweist. Dies liess sich besonders schön an einem im Berliner botanischen Museum vorhandenen Exemplar von *Doliocarpus scandens* wahrnehmen, welches sehr wahrscheinlich schon von Crüger zu seinen Untersuchungen benutzt worden ist.

Gerade diese Arten sind es auch, welche als Wasserlianen, „Lianes d'eau“, in den Urwäldern Westindiens Verwendung finden. In den kolossalen Gefässen ihrer secundären, tertiären etc. Zuwachszonen enthalten dieselben grosse Mengen von Wasser, welches von den Eingeborenen in sehr einfacher Weise gewonnen wird. Dieselben schneiden die Lianen kurz oberhalb des Bodens und darauf auch möglichst rasch in beträchtlicher Höhe ab, worauf

¹⁾ Crüger, Bot. Zeitung. 1850. p. 177.

²⁾ Eichler, Flor. Brasil. XIII. 1. p. 66.

³⁾ Schenck, Beiträge zur Anatomie der Lianen. II. p. 73.

dann das nach dem ersten Schnitt capillar festgehaltene Wasser am unteren Ende in grosser Menge entströmt und als gesundes Trinkwasser Verwendung findet.

Wie viel Zeit die Pflanze dazu braucht, um einen Holzring zu vollenden, lässt sich mit Bestimmtheit nicht sagen, denn wie sehr vielen tropischen Pflanzen fehlen auch den *Dilleniaceae* die Jahresringe. Mit Bestimmtheit kann man aber annehmen, dass vor einem Jahre sich kein anomales Dickenwachsthum zeigt. Bei *Doliocarpus Rolandri* beginnt die Bildung der successiven Ringe nach Eichler¹⁾ sogar erst im vierten Jahre. Selbstverständlich bleibt zwischen den einzelnen Holzbündelringen das Leptom stehen und charakterisirt sich auf dem Querschnitt sehr deutlich durch die zahlreich eingelagerten Sklerenchymelemente und mechanischen Zellen.

Bemerkenswerth ist noch, dass die Gefässe der successiven Holzringe niemals Spiralgefässe sind, sondern dass sie durchweg behöfte Poren aufweisen.

γ Rinde.

Die primäre Rinde der *Dilleniaceae* ist fast ohne Ausnahme gleichartig gebaut. Sie besteht aus dünnwandigen Parenchymzellen, die drei bis vier Zelllagen stark sind, an die sich dann nach Innen zu dickwandige Parenchymzellen anschliessen. Zwischen primärer und secundärer Rinde liegt oft ein Ring von Stereomfasern. Derselbe ist meist einreihig, bei der Gattung *Tetracera* jedoch stets zwei- bis dreireihig. Dieser Ring fehlt aber gänzlich bei *Acrotrema* und einem Theil der Arten von *Hibbertia*, und zwar bei den letzten neun der vorher (bei der Aufzählung der mit Gerbstoff in den Markstrahlen versehenen *Hibbertiae*) genannten Arten.

Ausser den Stereomfasern ist auch das öftere Vorkommen von Steinzellen in der secundären Rinde zu erwähnen. Dieselben kommen sowohl einzeln als auch in „Nestern“ vor. Stets sind sie vorhanden bei *Doliocarpus*, *Curatella*, *Davilla* und bei *Tetracera*, mit Ausnahme von *Tetracera obtusata*, *T. laevis* und *T. alnifolia*. Bei *Tetracera lasiocarpa* lagern grosse Nester stets zwischen Rinde und den primären Markstrahlen. Die Gattung *Actinidia* ist hier nur durch *A. callosa* vertreten, während die übrigen Arten gänzlich ohne Steinzellen in der Rinde sind.

Charakteristisch für die *Dilleniaceae* sind die zahlreichen Raphidenschläuche, die mit Ausnahme von *Pachynema* stets in der Rinde vorhanden sind. Ganz auffallend viele finden sich bei der Gattung *Acrotrema*.

δ Hautgewebe.

Ueber den Bau der Epidermis des Stammes der *Dilleniaceae* ist im Allgemeinen nicht viel zu sagen. Sie besteht fast ausnahmslos aus rechteckigen Zellen. Eine besondere Differenzirung lässt sich an denselben nicht wahrnehmen. Es ist wie gewöhnlich die Tendenz vorhanden, die Aussenwände stärker, die anderen oder doch

¹⁾ Eichler, Flor. brasil. Bd. XIII. 1. p. 115.

wenigstens die Radialwände nur schwach auszubilden. Die Cuticula ist verhältnissmässig sehr dünn und glatt. Einen Ueberzug von Wachs habe ich auf der Epidermis des Stammes nur bei *Pachynema* wahrgenommen.

Der Stengel ist nur in sehr wenigen Fällen behaart, und diese Haare zeigen dieselbe Beschaffenheit, wie wir sie auf den Blättern derselben Arten finden. Ich glaube deshalb, um Wiederholungen zu vermeiden, die Formen der Trichombildungen der *Dilleniaceae* bei der Besprechung des Blattes im Zusammenhang vortragen zu sollen.

Mit Haaren versehen sind die Stengel bei *Tetracera Sellowiana*, *T. Nordtiana*, *T. sarmentosa* var. *hebecarpa*, *Davilla rugosa*, *Dillenia indica* und *Dillenia Hookeri*.

Die Gattung *Acrotrema* weist durchweg behaarte Stengel auf, bei *A. costatum* sind die Haare besonders lang und weich. *Actinidia strigosa*, *Saurauia longifolia* und *S. villosa* sind gleichfalls mit Haaren versehen, bei den letzten beiden Arten sind sie äusserst zahlreich und dicht. Die meisten *Hibbertiae* zeigen glatte Stengel, jedoch ist eine Reihe von ihnen auch mehr oder weniger behaart und zwar *H. virgata*, *H. nitida*, *H. hirsuta*, *H. pachyrrhiza*, *H. fasciculata*, *H. melhanioides*, *H. sericea*, *H. salicifolia*, *H. Brongniartii*, *H. cistifolia*, *H. furfuracea* und *H. grossulariifolia*.

Sehr frühzeitig wird vom Stamme Periderm gebildet. Dasselbe entsteht niemals aus der Epidermis, sondern aus Schichten der primären Rinde, welche mehr oder weniger weit unterhalb der Epidermis liegen können. Das Periderm erreicht oft eine grosse Mächtigkeit, besonders auffallend bei *Curatella Americana* und anderen Arten der *Tetracereae*.

II. Blatt.

Ganz entgegengesetzt dem im Allgemeinen sehr gleichmässig gebauten Stamm der *Dilleniaceae* verhalten sich die Blätter. Die Blätter der meisten *Dilleniaceae* erweisen sich als bilateral-symmetrisch, ausgenommen eine Anzahl von Arten der *Hibbertieae*, deren Bau ein sehr wechselnder ist. Die obere Epidermis ist in den meisten Fällen dickwandiger als die der Unterseite.

Die Pallisadenschicht ist in der Regel einreihig, nur bei *Tetracera Daemliana*, *Doliocarpus calineoides*, *Dol. Rolandri* und *Dillenia indica* sind zwei Reihen von Pallisaden vorhanden, und *Dillenia madagascariensis* ist die einzige Art, welche drei Reihen aufzuweisen hat. Dieselben sind in der Regel kurz, mit Ausnahme von *Tetr. obtusata*, wo sie über die Hälfte des Blattes einnehmen. Das Schwammparenchym ist überall sehr locker und weist grosse Inter-cellularen auf. Die Spaltöffnungen befinden sich nur auf der Unterseite des Blattes, abgesehen von den stielrunden Blättern, bei denen sie gleichmässig allseitig vertheilt sind.

Vielfach sind die Blätter der *Dilleniaceae* dicht behaart und nur in verhältnissmässig wenig Fällen sind sie ganz ohne Haare. Die Form der Haare ist bei dieser Familie eine ausserordentlich

stark wechselnde. Am weitesten verbreitet finden wir einfache einzellige Trichome, welche sehr kurz papillenförmig bis lang fadenförmig ausgebildet sein können. Nicht selten sind aber auch sternförmige Haarbildungen anzutreffen. Dieselben stellen sich so dar, dass auf einem kleinen, mehrzelligen, stark cuticularisirten Polster die einzelnen Strahlen des Trichoms nach allen Seiten auseinander-spreizen.

Die Haare können sowohl weich als auch durch Einlagerung von Kieselsäure hart und starr sein. Auffallend harte Trichome finden wir z. B. bei *Tetracera Nordtiana*, *T. Sellowiana*, *T. mexicana*, *T. tomentosa*. Bei letzterer Art sind dieselben ausserordentlich lang und sowohl auf der Oberseite als auf der Unterseite gleich-mässig vertheilt.

Hierher gehört dann ferner die eigenartige Bildung von Stachelhaaren vieler Arten von *Tetracera*. Von einem verhältniss-mässig umfangreichen, vielzelligen Fusstheil laufen hier nämlich winzige höckerartige, sehr scharfkantige und spitze Trichome aus, deren Wandungen sehr stark mit Kieselsäure imprägnirt sind und in Folge dessen eine ausserordentliche Härte und Sprödigkeit besitzen. (Taf. I. Fig. 6.) Dieselben sind die Ursache, dass sowohl in Brasilien wie in Ostindien die Blätter zahlreicher hier-hergehöriger Arten ganz analog unserem Glaspapier zum Glätten und Reinigen von Holz etc. Verwendung finden.

In nur einem einzigen Falle ist bei den *Dilleniaceae* das Vor-kommen von typischen Schildhaaren bekannt, nämlich bei *Hibbertia lepidota*, wo wir solche von auffallender Grösse und charakteristischem Bau finden. (Taf. I. Fig. 3.)

Die Zellen derselben strahlen ähnlich wie bei den bekannten Haaren der *Elaeagnaceae* nach allen Seiten aus und biegen sich nach den Rändern etwas nach oben, so dass jedes der makro-skopisch leicht sichtbaren Haare ganz die Form einer flachen Schüssel besitzt.

Endlich sind noch die vielzelligen charakteristischen Haare der Gattung *Saurauia* anzuführen, welche erlauben, auch blüten- und fruchtlose Exemplare leicht als zu dieser Gattung gehörig zu erkennen. Diese Trichome bieten ganz das Bild, wie wir es von vielen Zottenhaaren kennen. Jedoch konnte mit Sicherheit festgestellt werden, dass dieselben ausschliesslich aus der Epidermis ihren Ursprung nehmen und zwar in der Weise, dass die zahl-reichen, am Grunde zu einem Bündel fest vereinigten, vielzelligen Fadenhaare nach oben zu allmählig frei werden und dadurch an der Spitze einen lockeren wirren Büschel bilden.

Eine bemerkenswerthe Anordnung der Haare findet sich bei manchen Arten von *Acrotrema*. Bei *A. uniflorum* var. *coloratum* ist die Unterseite des Blattes an den Rippen und am Rande dicht behaart. Bei *A. intermedium* ist dagegen die Unterseite ganz, wenn auch nur spärlich, mit Haaren besetzt. *A. uniflorum* endlich ist auf der Unterseite ebenfalls an den Blattrippen mit Haaren versehen, die Blattrippen sind jedoch auf der oberen Seite kahl

und auf der Blattfläche zwischen ihnen finden sich hier auffallender Weise Reihen von langen dichten Haaren.

Ganz ohne Trichome sind die Blätter von *Tetracera Poggei*, *Davilla macrocarpa*, *D. flexuosa*, *Doliocarpus calineoides*, *Dol. scandens*, *Dol. glomeratus*, *Actinidia callosa*, *Saurauia punduana*, *S. pendula*, *Dillenia pauciflora*, *D. triquetra*, *D. madagascariensis*, *D. retusa*, *D. magnifica*, *D. multiflora*, sowie die einer Anzahl von *Hibbertiae*, welche an anderer Stelle noch ausführlich besprochen werden sollen.

Sehr charakteristisch gebaut sind zum grossen Theil die Blattmittlerippen der *Dilleniaceae*, und wir finden in dieser Hinsicht bei den einzelnen Gattungen ausserordentliche Verschiedenheiten. Am einfachsten gebaut ist die Mittelrippe bei der Gattung *Hibbertia*, wo wir ganz den typischen Bau finden, indem das Hadrom der Blattoberseite zu gelegen ist und meist schwach halbmondförmig das sehr gering ausgebildete Leptom umfasst.

Bei den meisten übrigen Gattungen finden wir nun aber den Fall, dass die Mittelrippe einen stengelähnlichen Bau besitzt; auf dem Querschnitt folgt hier auf einem schwachen Leptomring ein mehr oder minder starker, meist allseitig geschlossener Ring von Hadrom, welcher ein oft sehr mächtiges Grundgewebe (Mark) umschliesst.

Diesen Fall finden wir bei sämtlichen *Tetracereae*, ferner bei *Actinidia* und *Saurauia*. Bei den *Tetracereae* ist nun dieses Bündel meist lückenlos von einer starken Scheide von mechanischen Zellen umgeben, bei *Actinidia* und *Saurauia* dagegen wird der mechanische Ring fast stets an einzelnen Stellen durch parenchymatische Zellgruppen unterbrochen.

Nicht ein einziges, sondern mehrere kleinere Bündel in der Mittelrippe finden wir nun endlich bei *Acrotrema* und *Dillenia*; das Verhalten von *Schumacheria* könnte man vielleicht als eine Art von Uebergangsbildung auffassen. Hier finden wir nämlich in der ausserordentlich mächtigen, weit vorspringenden Mittelrippe mehrere (drei bis vier) unter sich freie Bündel, welche aber so gelagert sind, dass sie in ihrer Gesamtheit auf dem Querschnitt ungefähr einen Kreis bilden und stets ihr Leptom nach Aussen, ihr Hadrom nach Innen kehren. *Acrotrema* und *Dillenia* dagegen zeigen auf jedem Querschnitt zwei bis sieben, selten noch mehr, völlig von einander freie, concentrische, perileptomatische Gefässbündel, welche häufig von ziemlich ansehnlichen mechanischen Ringen einzeln umschlossen werden. (Taf. II. Fig. 5.)

Wie sich leicht nachweisen lässt, biegen stets einzelne dieser Bündel nach beiden Seiten in die Nerven zweiten Grades aus. Sehr charakteristisch aber ist für diese Gattungen, dass eben diese ausbiegenden Stränge stets sehr lange Strecken nebeneinander parallel verlaufen.

Uebersaus interessant anatomisch gebaut sind die in der Gestalt stark wechselnden Blätter der xerophilen Gattung *Hibbertia*,

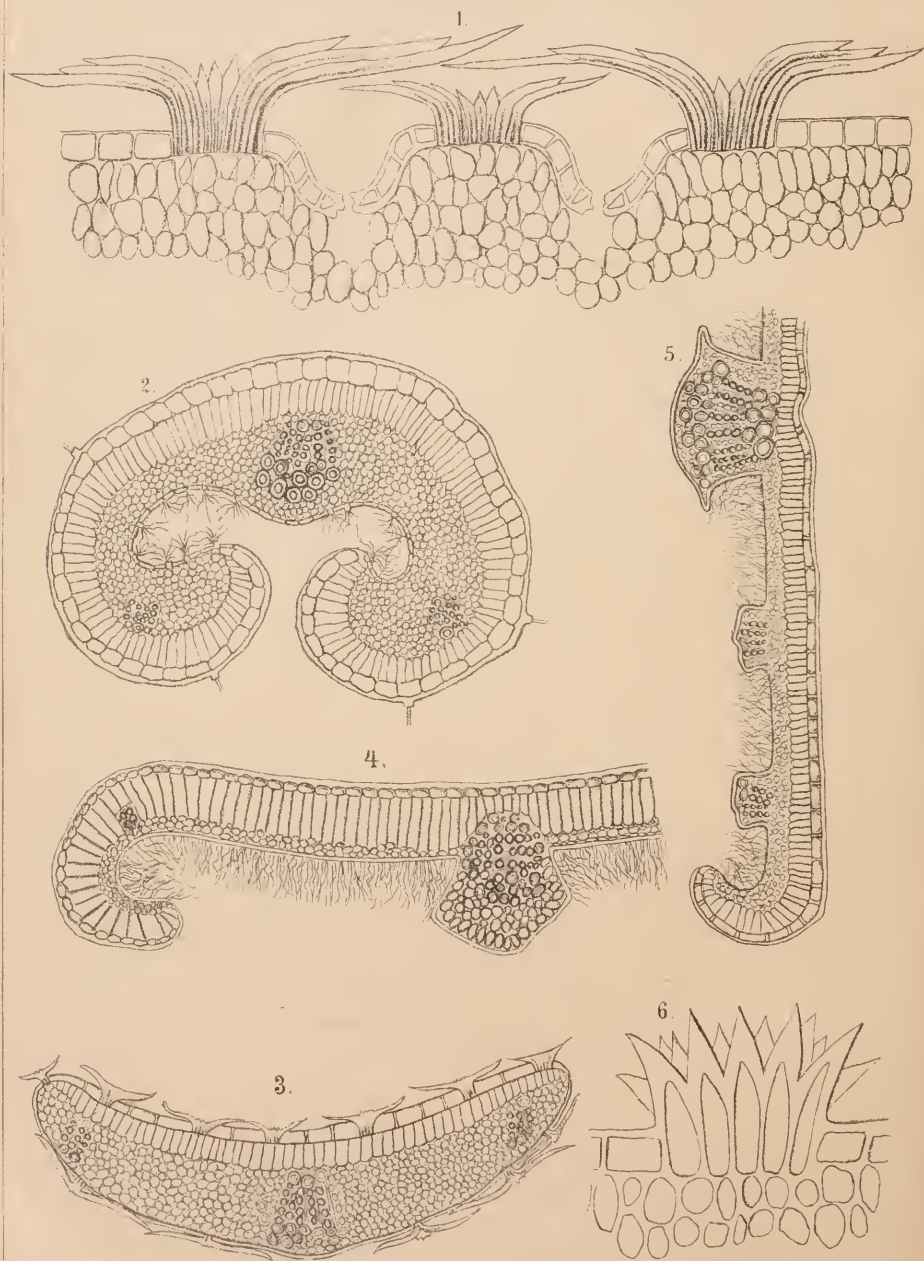
und ich halte es deshalb für passend, dieselben ausführlicher darzustellen.

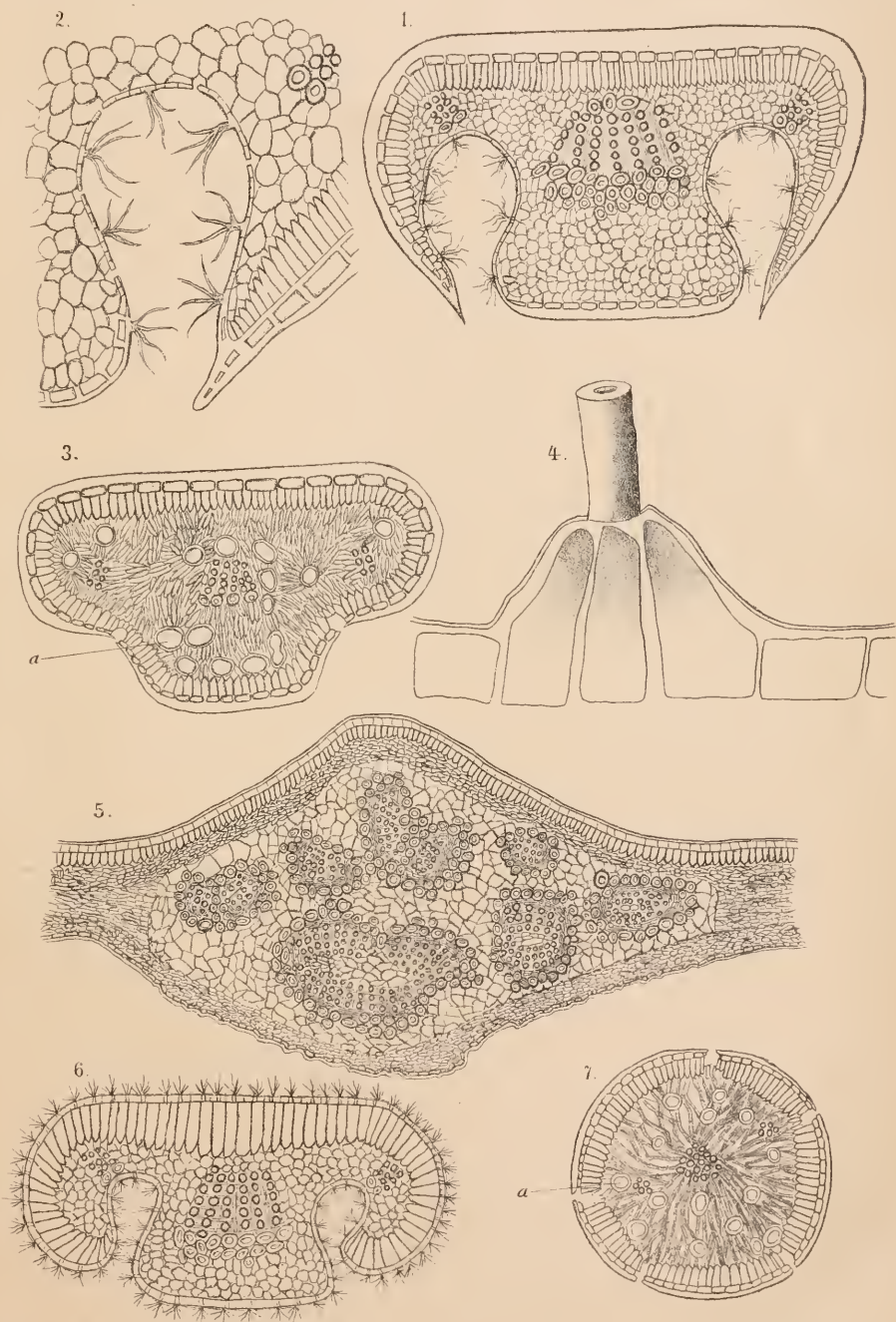
Den einfachsten Bau der Blätter weist *Hibbertia nitida* auf. Diese Blätter sind vollständig flach und zeigen weder auf der Oberseite noch auf der Unterseite irgend welche Behaarung. Die Mittelrippe ist bei ihnen nicht hervorspringend; ausser einem grossen Gefässbündel, das in derselben liegt, befinden sich gleichmässig vertheilt zu beiden Seiten mehrere kleine Bündel.

Eine grössere Anzahl von Blättern ist nun genau so gebaut, bis auf die Mittelrippe, welche bei ihnen, wenn auch nur wenig, hervorspringt. Die Epidermis der oberen Seite ist hier merklich verdickt, die untere dagegen ausserst dünnwandig, aber mit zahlreichen einfachen Haaren besetzt; hierher gehörig sind: *H. tetrandra*, *H. bracteata*, *H. coriacea*, *H. amplexicaulis*, *H. perfoliata*, *H. cuneiformis*, *H. scandens*, *H. Wagapü*, *H. Brongniartii* und *H. saligna*. Auch *H. dealbata* hat dieselben Eigenschaften, doch sind die Blätter dieser Art unterseits mit einem dichten Filz von Haaren besetzt, und die Blattoberseite besitzt eine ganz besonders dickwandige Epidermis. Genau so gebaut wie die vorigen Arten sind auch *H. montana*, *H. dentata*, *H. grossulariifolia*, jedoch sind dieselben schwach behaart; ebenfalls allseitig, aber dicht behaart, sind *H. oblongata*, *H. cistifolia*, *H. melhanioides*. Diese drei zuletzt genannten Arten zeichnen sich durch typische Sternhaare aus, während die übrigen nur einfache Haare besitzen.

Etwas anders gestaltet, d. h. nicht mehr ganz flach, ist eine andere Reihe von Blättern. Dieselben sind fähig, sich an den Seiten ein wenig einzurollen, wodurch sie im Stand sind, der Blattunterseite bei grosser Dürre einen gewissen Schutz zu bieten. So sind *H. rhadinopoda*, *H. angustifolia* und *H. Billardieri* var. *scabra* gestaltet, alle mit je drei Bündeln und unterseitig behaart; mit besonders dicht stehenden Haaren ist *H. angustifolia* versehen. (Taf. I. Fig. 4.) Ebenso gebaut wie die Blätter der zuletzt genannten Arten sind auch diejenigen von *H. furfuracea* und *H. hirsuta*, bei beiden ist die Unterseite mit Büschelhaaren und die obere Seite mit isolirt stehenden Haaren besetzt. Ganz auffallend dicht mit büschelförmigen Haaren ist *H. sericea* versehen; hier stehen dieselben auf kleinen Polstern, überall gleichmässig vertheilt. Ausser dem grossen Gefässbündel in der hervorstehenden Mittelrippe sind hier noch mehrere kleine Bündel angelegt, was sich auch bei *H. Cunninghamii* und *H. longifolia* wiederfindet. Beide Arten besitzen unbehaarte Blätter, doch finden sich bei derjenigen der letzteren Art auf der ganzen Epidermis papillenartige Vorwölbungen der Epidermiszellen. Bei den Blättern von *H. Aubertii* tritt nicht nur die Mittelrippe hervor, sondern hier sind auch die Nebenrippen, zwischen denen sich ein dichter Filz von einfachen Haaren befindet, sehr stark ausgebildet, wodurch dann eine Art von Rillenbildung geschaffen wird. (Taf. I. Fig. 5.)

(Schluss folgt.)





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Steppuhn Hermann

Artikel/Article: [Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Dilleniaceen.
\(Fortsetzung.\) 369-378](#)