FLORA.

67. Jahrgang.

No. 4. Regensburg, 1. Februar 1884.

Inhalt. P. Blenk: Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern. — Dr. K. B. J. Forssell: Lichenologische Untersuchungen. (Fortsetzung.) — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern.

Von **P. Blenk.**

Von der 2. Sektion der philosophischen Fakultät zu München preisgekrönte Abhandlung.

Angeregt durch die am Schlusse des Sommersemesters 1881 von der zweiten Sektion der philosophischen Fakultät zu München gestellte Preisaufgabe: „Ausführung einer vergleichenden anatomischen Untersuchung über die Natur der manchen Pflanzengruppen eigenen durchsichtigen Punkte in den Blättern, und Erörterung ihres systematischen Werthes", unternahmen gleichzeitig Herr Dr. Bokorny, sowie der Verfasser vorliegender Arbeit die zur Lösung der Aufgabe nothwendigen Untersuchungen.

Da nun einerseits das zu behandelnde Material sich als äusserst umfangreich erwies, anderseits aber von zwei parallel laufenden Untersuchungen, welche doch vom gleichen Gesichtspunkte aus unternommen worden wären, keine unter sich besonders verschiedenen Resultate zu erwarten waren, so verständigten wir uns dahin, das reiche Material gleichmässig unter uns zu theilen. Unter Zugrundlegung des Systemes von Bentham und Hooker fielen mir von den *Dialypetalen* die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0051-0

Thalamifloren und *Disciflоren*, Herrn Bokorny aber die *Calyciflоren*, ferner die *Gamopetalen*, *Apetalen*, *Gymnospermen* und *Monocotylen* zu.

Nachdem die Arbeit Bokorny's bereits publicirt ist (Flora 1882), bin ich in der Lage in vorliegender Abhandlung bei Aufstellung der Schlussresultate die Ergebnisse seiner Untersuchungen mit in Betracht zu ziehen.

Durchsichtige Punkte oder Strichelchen finden sich bei den verschiedenen Pflanzen, welchen sie überhaupt zukommen, von sehr verschiedener Grösse und Helligkeit. Was die Grösse anlangt, so wurden in Uebereinstimmung mit Bokorny Punkte unter $^1/_{40}$ mm. nur dann berücksichtigt, wenn bei anderen Pflanzen derselben Gattung oder Familie grössere Punkte vorkamen, so dass sich eine Uebereinstimmung der dieselben verursachenden Elemente erwarten liess. Zur Erforschung des systematischen Werthes aber wurde das Hauptaugenmerk darauf gerichtet, da, wo innerhalb einer grösseren oder kleineren Pflanzengruppe eine oder mehrere Arten durchsichtige Punkte zeigen, zu eruiren, ob und inwieweit die anatomischen Verhältnisse, welche in dem einen Falle durchsichtige Punkte veranlassen, auch bei den übrigen Gliedern derselben Gruppe verbreitet sind, und etwa nur wegen geringerer Grösse, wegen anderer Färbung, oder aus irgend einem sonstigen Grunde nicht als durchsichtige Punkte zur Geltung kommen. Sehr häufig tritt besonders der Fall ein, dass die betreffenden Elemente von zuviel undurchsichtigem Blattfleische überlagert sind, und dass, wenn man durch einseitiges Anschneiden des Blattes einen Theil des verdeckenden Gewebes beseitigt, dann die schönsten durchsichtigen Punkte zu Tage treten. In diesem Falle bezeichnete ich die Blätter als „verdeckt durchsichtig punktirt, obtecte pellucide punctata". Zu beachten ist ferner, dass in Bezug auf Sichtbarkeit der durchsichtigen Punkte sich häufig das frische Blatt anders verhält, als das getrocknete. So sind zum Beispiel Punkte, welche durch Raphidenzellen oder durch verschleimte Epidermiszellen verursacht werden, gewöhnlich nur am getrockneten Blatte zu sehen. Umgekehrt zeigen die Blätter von *Victoria regia* im frischen Zustande durchsichtige Punkte von ausserordentlicher Deutlichkeit, verursacht durch tief in das Blatt eingesenkte Grübchen, an dem getrockneten Blatte dagegen sind diese Punkte kaum mehr wahrzunehmen. Meine

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0052-6

Angaben beziehen sich, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil angegeben ist, stets auf das getrocknete Blatt.

Die Untersuchungen wurden zum grössten Theil an Material aus dem Herbarium regium Monacense, zum Theil auch an lebenden Pflanzen aus dem hiesigen botanischen Garten genommen.

Bei der Aufzählung der vorgefundenen Verhältnisse halte ich mich in Bezug auf die Reihenfolge und Eintheilung der Familien, sowie auf die Reihenfolge der Gattungen an das System von Bentham und Hooker, die Arten aber führe ich dem Alphabet nach auf. Eine Ausnahme mache ich bei den *Meliaceen*, indem ich mich bei dieser Familie an die Monographie Decandolle's anschliesse. Die Bezeichnung der Arten ist durchweg die des Herbarium regium Monacense.

Bei den einzelnen Familien gebe ich zuerst eine Uebersicht der vorgefundenen Verhältnisse in Bezug auf das Vorhandensein und auf die Ursache der durchsichtigen Punkte, sowie auf den systematischen Werth der betreffenden Verhältnisse, und führe dann, zum Theil in Anmerkungen, auch andere, nebenbei beobachtete Vorkommnisse an, welche mir für die systematische Verwerthung mehr oder minder geeignet zu sein schienen. Hierauf lasse ich bei den wichtigeren Familien noch eine Aufzählung der Arten in tabellarischer Form folgen, wobei ich mich zur kurzen übersichtlichen Darstellung der gefundenen Verhältnisse folgender Abkürzungen bedienen werde.

Abkürzungen.

p. p. (scil. folia) = pellucide punctata, durchsichtig punktirt.
obsc. p. p. = obscure pell. punct., matt durchscheinend punktirt.
obt. p. p. = obtecte pell. punct., verdeckt durchsichtig punktirt, d. h. es treten erst nach dem Anschneiden des Blattes durchsichtige Punkte zu Tage.
min. p. p. = minutim pell. punct., sehr fein durchsichtig punktirt.
epunct. = epunctata, unpunktirt, d. h. es sind auch nach dem Anschneiden des Blattes keine durchsichtigen Punkte wahrzunehmen (ohne Rücksicht darauf, ob die betreffenden Verhältnisse gänzlich fehlen oder nur ungenügend ausgebildet sind, worüber im letzteren Falle dann eine weitere Notiz Aufschluss giebt).
p. lin. = pell. lineolata, mit durchsichtigen Strichelchen versehen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0053-2

H. = Harz- resp. Secretzellen, H. L. = intercellulare Secretlücken.
S. = Schleimzellen, verschl. Ep. = verschleimte Epidermiszellen.
Kr. = Krystalle, Kr. Dr. = Krystalldrusen.
Raph. = Raphidenzellen, Kr. Nad. = Krystallnadeln.
Scler. = Sclerenchymfasern, verzw. Scler. = verzw. Sclerenchymfasern.
Spic. = Spicularzellen, r. = rund, l. = lang, länglich.
o. m. u. als Exponenten den Abkürzungen beigesetzt, bezeichnet die Stellung der betreffenden Organe im oberen, mittleren oderer unteren Theile des Blattes, wobei m. die Grenze zwischen Pallisaden und Schwammgewebe bezeichnet.

Magnoliaceae.

Für die Familie der *Magnoliaceae* geben Benth. und Hook. „folia pellucide punctata" an; nach Endlicher besitzen die *Magnoliaceae* „folia epunctata vel obscure punctata", die *Illicineae (= Wintereae)* „f. pellucido-punctata", die *Schizandraceae* „f. saepe pellucido-punctata".

Die Untersuchung ergab durchsichtige Punkte in den Blättern, welche entweder direkt oder erst nach dem Aufschneiden wahrgenommen werden können, bei sämmtlichen Angehörigen der Unterabtheilungen *Wintereae*, *Magnolieae* und *Schizandreae*, keine Punkte aber erst bei der von Eichler (Flora 1864 und 1865) aufgestellten Gruppe der *Trochodendreae*.

Die durchsichtigen Punkte werden in den meisten Fällen verursacht durch Secretzellen, welche Harz oder ätherisches Oel enthalten. Dieselben sind rundlich oder linsenförmig zusammengedrückt, von 0,025—0,04 mm. Durchmesser. Sie befinden sich vorzugsweise im schwammförmigen Gewebe, im Pallisadengewebe dagegen treten sie nicht oder nur in geringerer Anzahl auf.[1])

[1]) Eine Ausnahme macht *Illicium floridanum*, bei welchem die Secretzellen nicht dem Schwamm- oder dem Pallisadengewebe, sondern der unteren Epidermis angehören. Diese Secretzellen unterscheiden sich von den übrigen, tafelförmigen Epidermiszellen durch ihre fast kugelförmige Gestalt, infolge deren sie etwa zur Hälfte in das schwammförmige Gewebe hineinragen, während nur ein verhältnissmässig kleiner Theil ihrer Oberfläche an die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0054-7

Bei der Gattung *Illicium* zeigen sich nach dem Anschneiden der Blätter von unten her neben den durch Secretzellen verursachten Punkten andere, welche sich durch verschiedene Helligkeit von diesen unterscheiden. Als Ursache dieser finden sich im Pallisadengewebe einzelne Zellen, deren Membran verschleimt, und gleichzeitig derart verdickt ist, dass das Zelllumen bis auf eine schmale Spalte verschwunden ist. An Gestalt gleichen sie den übrigen Pallisadenzellen, sind dabei aber gewöhnlich etwas grösser als diese. Der Zellinhalt wird nur durch einige wenige Plasmareste repräsentirt, welche sich dadurch zu erkennen geben, dass sie durch Jodlösung gelb gefärbt werden. Mit Wasser quellen die verschleimten Membranen rasch auf, zeigen dabei vorübergehend concentrische Schichtung, verschwinden aber bald vollständig, so dass man sie für gelöst halten möchte. Auf Weingeistzusatz wird jedoch die durchsichtige gequollene Masse trüb, indem sich gleichzeitig ihr Volumen wieder bedeutend verringert.

Die *Magnoliaceen* zerfallen nach Benth. und Hook. in die Unterabtheilungen *Wintereae*, *Schizandreae*, *Magnolieae* und *Trochodendreae*.

Die Secretzellen sind bei sämmtlichen Angehörigen der *Wintereae*, *Schizandreae* und *Magnolieae* vorhanden, nur bei der erst neuerdings von Eichler zu den *Magnoliaceen* gestellten Gruppe der *Trochodendreae*, bestehend aus den beiden Arten *Trochodendron aralioides* und *Euptelea polyandra* fehlen dieselben (wie durchsichtige Punkte überhaupt).[1])

Aussenseite des Blattes grenzt. Der Umriss dieses äusseren, von Cuticula bedeckten Theiles ihrer Membran ist kreisrund oder polygonal, und unterscheidet sich dadurch auf einem Flächenschnitt wesentlich von den unregelmässig verlaufenden, wellig gebogenen und viel stärker hervortretenden Conturen der übrigen Epidermiszellen. Da man an einem solchen Flächenschnitte bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes sowohl diesen kleinen äusseren, als auch den viel grösseren inneren Umriss der Zelle in der Ebene ihres grössten Durchmessers sieht, so geräth man leicht in Versuchung, sie für eine nach innen von der Epidermis liegende Zelle zu halten. Ein Querschnitt, welcher eine solche Zelle aber gerade in der Mitte trifft, zeigt deutlich, dass sie der Epidermis selbst angehört, und dass nur die benachbarten Zellen nach aussen zu etwas übergreifen.

[1]) Die Stellung von *Trochodendron* und *Euptelea* bei den *Magnoliaceen* ist keine sichere; sie weichen im Bau der Blüthe nicht unerheblich von diesen ab. Man kann sogar an der Zusammengehörigkeit der beiden unter sich zweifeln. Ihr ganzer Habitus ist ein verschiedener, ebenso bekanntlich auch der anatomische Bau ihres Holzes, indem das von *Trochodendron* gleich dem

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0055-3

Die verschleimten Pallisadenzellen finden sich nur bei der Gattung *Illicium*, hier aber bei sämmtlichen untersuchten Arten.

Von den *Schizandraceen* besitzen *Maximowiczia nigra* und *chinensis*, *Sphaerostemma axillaris* und *elongata*, ferner *Kadsura japonica* verschleimte Zellen in den Gefässbündeln, die letzten beiden Arten auch verschleimte Epidermiszellen, ohne dass jedoch durch dieselben durchsichtige Punkte verursacht werden.

Trochodendreae.	
Trochodendron aralioides S. u. Z.	epunct.
Euptelea polyandra S. u. Z.	epunct.
Wintereae.	
Tasmannia aromatica R. Br.	min. p. p.
Drimys axillaris Forst.	min. p p.
granatensis L.	min. p. p.
Winteri Forst.	min. p. p.
Illicium floridanum L.	min. obt. p. p.
Griffithii H. f. u. T.	min. obt. p. p.
religiosum S. u. Z.	min. obt. p. p.
Magnolieae.	
Talauma Hodgsonii H. f. u. T.	p. p.
macrocarpa Zucc.	p. p.
ovata St. Hil.	obt. p. p.
Rabaniana H. f. u. T.	obt. p. p.
Rumphii Bl.	p. p.
Magnolia acuminata L.	p. p.
cordata Michx.	p. p.
dealbata Zucc.	p. p.
glauca L.	p. p.
globosa H. f. u. T.	p. p.
grandiflora L.	obt. p. p.

Coniferenholze mit Ausnahme des primären Holzes nur aus Tracheiden mit Hoftüpfeln besteht, während das von *Euptelea* Gefässe besitzt. — Auch ihre Spaltöffnungen, auf deren Entwicklung und Bau neuerdings Vesque grossen Werth für die Systematik legt (Vesque. De l'anatomie des tissus appliquée à la classification des plantes. Nouvelles archives du muséum. IV. 2. Sér.), sind bei beiden verschieden gestaltet. Während nämlich der Vorhof der Spaltöffnungen von *Euptelea* lang und schmal ist, ist derselbe bei *Trochodendron* fast kreisrund. Die Verdickungsleisten der Schliesszellen sind bei *Euptelea* zart, bei *Trochodendron* breit und stark entwickelt. — Zu erwähnen ist ferner bei *Trochodendron* das Vorkommen sternförmig verzweigter Sclerenchymzellen im Chlorophyllgewebe.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0056-9

Magnolia hypoleuca S. u. Z.	p. p.
Kobus Dec.	p. p.
obovata Thb.	p. p.
sphenocarpa Roxb.	p. p.
umbrella L.	p. p.
Manglietia insignis Bl.	
var. *angustifolia* Hook. f.	obt. p. p.
Michelia Cathcartii H. f. u. T.	p. p.
Champaca L.	p. p.
Doltsopa Buchan.	obt. p. p.
excelsa Bl.	obt. p. p.
Kisopa Buch.	obt. p. p.
lanuginosa Wall.	p. p.
nilagirica Zkr.	p. p.
oblonga Dec.	p. p.
Pulneyensis Wight.	obt. p. p.
Punduana Wall.	obt. p. p.
Liriodendron tulipifera L.	p. p.
Bürgeria obovata S. u. Z.	p. p.
salicifolia S. u. Z.	obt. p. p.
stellata S. u. Z.	p. p.
Schizandreae.	
Kadsura japonica Juss.	min. p. p.
Roxburghiana Wall.	obt. p. p.
scandens Bl.	min. p. p.
Sphaerostema axillare Bl.	obt. p. p.
elongatum Bl.	min. p. p.
grandiflorum Wall.	min. p. p.
Maximowiczia chinensis Rupr.	obsc. p. p.
nigra Maxim.	obsc. p. p.

Calycanthaceae.

Die Angabe Bentham und Hooker's: „Calycanthaceae Illicio pluribus notis valde affines" veranlasste mich, auch bei dieser Familie, für welche ich bisher nirgends durchsichtige Punkte angegeben finde, nach solchen zu suchen.

In der That zeigten sich bei sämmtlichen untersuchten Arten mit der Lupe deutlich sichtbare feine durchsichtige, daneben auch grössere nur matt durchscheinende dunkel geränderte

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0057-5

Punkte. Die ersteren rühren her von Secretzellen im Clorophyllgewebe, welche mit denen der *Magnoliaceen* übereinstimmen und deren Vorkommen bei den *Calycanthaceen* bereits von Vesque (l. c.) angegeben wird. Diese Secretzellen besitzen rundliche Gestalt, 0,02—0,03 mm. Durchmesser, und enthalten ein gelbes in Weingeist leicht lösliches ätherisches Oel.

Die grösseren, nur matt durchscheinenden Punkte werden verursacht durch kurze einzellige Haare der oberen Blattseite, welche nebst den sie rosettartig umgebenden Nachbarzellen stark verkieselte Membranen besitzen. Diese verkieselten Zellen sind grösser und nebst den Haarzellen nach der Blattinnenseite zu stärker entwickelt als die übrigen Epidermiszellen, so dass sie zusammen eine in das Chlorophyllgewebe eindringende Halbkugel bilden. An den sehr dünnen Blättern von *Calycanthus laevigatus* srscheinen diese Gebilde als dunkle, bei allen übrigen Arten als durchscheinende Punkte.

Zur Untersuchung gelangten: *Calycanthus floridus* L., *C. glaucus* Wild., *C. inodorus* Ellt., *C. laevigatus* Wild., *Chimoanthus fragrans* Lindl.

Anonaceae.

Die Angehörigen dieser Familie besitzen entsprechend Endlicher's Angabe „fol. nonnunquam pell. punct." häufig feine, mit der Lupe deutlich wahrnehmbare Punkte. Wo dieselben nicht sofort sichtbar sind, erscheinen sie beim Anschneiden des Blattes.

Als Ursache dieser Punkte findet man gewöhnlich Secretzellen, daneben in einigen Fällen Spicularzellen, ferner bei *Anona*, *Rollinia* und *Habzelia* verschleimte Zellen im Blattparenchym.

Die Secretzellen enthalten Harz oder ätherisches Oel, welches sich in Weingeist mehr oder weniger leicht löst, und besitzen annähernd kugelige oder linsenförmige Gestalt. Sie sind in der Regel auf das Schwammgewebe beschränkt, oder sie finden sich dort wenigstens zahlreicher als im Pallisadengewebe. Bei einer Reihe von Arten stehen die Secretzellen in der Mitte des Blattes an der Grenze zwischen Schwamm- und Pallisadengewebe. Besonders ist dies bei den meisten Arten der Gattung *Guatteria* der Fall.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0058-1

Die verschleimten Zellen von *Anona, Rollinia* und *Habzelia* gehören gleich den bei der *Magnoliaceen*-Gattung *Illicium* beschriebenen in den meisten Fällen dem Pallisadengewebe an, finden sich aber bei einer Anzahl von Arten auch im Schwammgewebe, und besitzen im letzteren Falle nicht eine länglich gestreckte, sondern eine kugelige Gestalt. In ihrem Verhalten gleichen sie denen von *Illicium* ganz und gar. Das Zelllumen ist durch die stark verdickte Membran bis auf eine schmale Spalte verringert; beim Quellen mit Wasser lassen die verschleimten Zellwände vorübergehend eine concentrische Schichtung sowie Tüpfelkanäle erkennen und verschwinden dann vollständig, können aber durch Weingeistzusatz wieder sichtbar gemacht werden.

Spicularzellen, d. h. Sclerenchymzellen, welche nicht oder nur wenig verzweigt sind, und senkrecht durch das Pallisadengewebe oder häufig auch durch die ganze Dicke des Blattes reichen [1]), verursachen feine durchsichtige Punkte bei einzelnen Arten von *Uvaria*, *Guatteria*, *Duguetia*, *Unona*, *Anona* und *Habzelia*

Zu erwähnen ist ferner das Vorkommen von langgestreckten Sclerenchymfasern, welche meist parallell zur Blattfläche verlaufen und bei einigen Arten mit dicken Blättern so stark entwickelt und dicht in einander verflochten sind, dass die im Blattfleische gleichfalls vorhandenen Secret- und Schleimzellen, auch nach dem Anschneiden des Blattes nicht, als durchsichtige Punkte zur Geltung kommen können. Sie finden sich bei vielen *Guatteria*-Arten, einigen *Anona*-Arten, und je einer Art von *Unona*, *Anaxagorea* und *Popovia*.

Wie sich aus der nachfolgenden Uebersicht leicht erkennen lässt, finden sich also Secretzellen bei sämmtlichen *Anonaceen*, verschleimte Zellen nur bei Angehörigen der *Xylopieae* und Sclerenchymelemente nur bei Angehörigen der *Uvarieae*, *Unoneae* und bei einigen *Anona*-Arten.

---

[1]) conf. Radlkofer de Cupania p. 597.

(Fortsetzung folgt.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03549-0059-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: 67

Autor(en)/Author(s): Blenk P.

Artikel/Article: Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern 49-57