Fig. 6. Vier Sporen von *Thelid. parvulum* Arn. Flora 1882 p. 142, Arn. exs. 390.

Ich habe die Abbildungen Fig. 3—6 zur Begründung der obigen neuen Art beigefügt.

Fig. 7. Sechs Sporen von *Endoc. atryneae* m., Zw. exs. 674.

Ueber die „durchsichtigen Punkte" in den Blättern

Von **Th. Bokorny.**

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

(Schluss.)

Combretaceae.

Sehr häufig treten bei dieser Familie weiss-durchsichtige Punkte auf, welche von mehr oder minder grossen Zellen mit Krystalldrusen im Palissadengewebe herrühren. Ich fand sie bei zahlreichen Gattungen: *Combretum* L., *Anogeissus* Wall., *Chuncoa* Pav., *Poivrea* Comms., *Terminalia* L., *Bucida* L., *Buchenavia* Eichl., *Pentaptera* Roxb., *Thiloa* Eichl., *Cacoucia* Aubl., *Quisqualis* L., *Embryogonia* Bl.; freilich oft erst an dem von unten angeschnittenen Blatte.

Crassulaceae.

Die braunen Punkte an den hornartig durchsichtigen Blättern von *Sedum maximum* rühren von Epidermiszellen her, welche im Gegensatz zu den übrigen farblosen mit braunem Inhalt gefüllt sind, der mit Kali allmählig ganz schwarzblau wird. Ich unterzog diese Punkte keiner eingehenden Untersuchung, weil sie nicht durchsichtiger als das übrige Gewebe erscheinen.

Leguminosae.

Bei dieser Familie treten Puncta pellucida oder mit diesen identische „braune Punkte" nicht selten in den Blättern auf, namentlich in Tribus V, VI, X & XII. Immer werden diese Punkte bedingt durch Harz (resp. Balsam) absondernde Secretorgane, deren Bau bei den untersuchten Gattungen folgender ist:

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0413-2

Tribus V *(Galegeae)*

Petalostemon L. C. Rich.

violaceum Mchx.

Hier finden sich auf der untern Blattseite, vorwiegend am Rande des Blattes, braunschwarze Punkte, welche von unmittelbar unter der Epidermis liegenden Harzlücken stammen. Diese sind ausgekleidet von einer Schicht grösserer Zellen mit braunem in Alkohol unlöslichem Inhalt, der sich eine aus sehr flachen farblosen Zellen bestehende Lage anschliesst. Das in der Höhlung enthalte Harz löst sich in Alkohol und Aether.

Bei *Dalea alopecuroides* Nutt. sind die Drüsen, deren balsamähnlicher Inhalt sich in Alkohol löst, ganz ähnlich gebaut und situirt wie bei *Petalostemon*. Nur konnte ich die äussere farblose Epithelschicht nicht sehen.

Amorpha Lewisii Ledigg.

Die kugeligen Secret-Lücken liegen hier direkt unter der an der betreffenden Stelle etwas niedrigeren Epidermis der Blattunterseite, besitzen ein deutliches einschichtiges Epithel und erstrecken sich von der Epidermis bis zum Palissadengewebe. Ihre Grösse beträgt etwa $^1/_{10}$ mm. im Durchmesser. Bei allen andern untersuchten *Amorpha*-Arten sind dieselben Punkte vorhanden; sie fehlen sogar nicht der von Schreber „*Amorpha impunctata*“ genannten Pflanze, bei welcher das Fehlen der Punkte den Hauptunterschied gegenüber den nächst verwandten Arten ausmachen soll, sind hier nur an älteren Blättern etwas schwerer zu sehen als an jungen.

Ganz ähnlich wie bei *Amorpha Lewisii* sind die Verhältnisse bei *Eysenhardtia amorphoides* H. B. & Kth.

Für *Psoralea* L. ist der Bau der Puncta pellucida bekannt[1]. Es sind das ins Gewebe eingesenkte Zwischenwanddrüsen[2], die aus einer tiefer eindringenden Epidermiszelle durch Theilung hervorgehen.

Tribus VI *(Hedysareae)*

Hedysarum Mackenzii Rieb.

Die puncta pellucida sind hier bedingt durch grosse Zellen unter der Epidermis der obern Blattseite mit gelbbraunem festem Inhalt, der weder in Alkohol oder Aether noch in Kali sich löst.

---

[1]) De Bary, vergl. Anat. d. Veget. Org. p. 105.

[2]) Nach Hildebrand (Flora 1866, p. 81) fehlen diese Drüsen manchen *Psoralea*-Arten, wie der *Ps. glandulosa* und *triflora*.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0414-7

Auch andere kleinere Zellen an der Unterseite des Blattes sind öfters mit demselben Inhalt gefüllt, namentlich die unter den Gefässbündeln liegenden.

Bei *Zornia virgata* Moric. stammen die Puncta pellucida wieder von Harzlücken mit deutlichem Epithel, die beiderseits unter der Epidermis liegen und deren brockiger Inhalt sich in Alkohol und Aether löst.

Mit mehrschichtigem Epithel sind die als durchsichtige Punkte erscheinenden Harzlücken von *Poiretia coriifolia* Vogl, deren balsamähnlicher Inhalt sich leicht in Alkohol löst, ausgekleidet.

Die Harzlücken von *Amicia zygomeris* H. B. & Kth. sind denen von *Poiretia* ähnlich gebaut und enthalten ein gelbliches in Alkohol lösliches Harz, das strahligen Bau erkennen lässt.

Tribus X.

Myrospermum frutescens Jaq.

Hier sind die als durchsichtige Linien und Punkte erscheinenden Harzlücken mit einschichtigem Epithel ausgekleidet und dadurch ausgezeichnet, dass der secretführende Raum keine continuirliche Höhlung darstellt, sondern von einem Gewebe sehr feinwandiger Zellen ausgefüllt ist.

Diese Zellen, wenn ich sie so nennen darf, sind polyedrich, von in Alkohol löslichem fast farblosem Secret gänzlich ausgefüllt, und haben ausserordentlich dünne Wände, die mit Jod und concentr. Schwefelsäure violett werden, um sich dann zu lösen. Wie ich vermuthe, ist dieses Zellgewebe oder besser dieses Fachwerk von sehr dünnen Zellwänden, ein Rest des früheren secernirenden Gewebes, dessen Wände bis auf sehr feine Lamellen aufgelöst wurden. Bei andern Blättern derselben Pflanze sah ich das Gewebe öfters nur theilweise (am Rand der Drüse) vorhanden.

Von den *Caesalpinieen* untersuchte ich eine Anzahl Gattungen und fand durchsichtige Punkte bei *Diptychandra* Tul. *Mezoneuron* Desf., *Coulteria* H. B. & Kth., *Poinciana* Linn. Dieselben sind hier bedingt durch Harzdrüsen, bei denen ich aber niemals eine Epithelschicht sehen konnte (einzelne Harzzellen?).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0415-3

Schlussbemerkungen.

Recapitulire ich hier die bei meinen Untersuchungen gewonnen Resultate unter gleichzeitiger Berücksichtigung des mir von Herrn Blenk mündlich über die anderen einschlägigen Familien Mitgetheilten, so sind es hauptsächlich folgende anatomische Verhältnisse, die durchsichtige Punkte bedingen:[1])

I. Innere Harz- (resp. Oel-) Drüsen.

a) Harzzellen bedingen durchsichtige Punkte bei den *Laurineae*, *Monimiaceae*, *Piperaceae*, (wenigen *Myrsineae*), ferner bei den *Meliaceae**, *Sapindaceae*, *Canellaceae**, *Anonaceae** und *Magnoliaceae**.

b) Harzlücken lassen das Blatt durchsichtig punktirt erscheinen bei: *Gingko*, den *Myoporineae*, *Myrsineae*, einige *Primulaceae*, ferner bei den *Samydeae*, *Myrtaceae*, manchen *Leguminosae*, den *Rutaceae** und *Hypericineae**.

Beide unter a) und b) ausgeschiedenen Fälle von innern Drüsen sind, wenn auch immer eine Trennung beider gerechtfertigt erscheinen mag, doch nicht so wesentlich verschieden, als man auf den ersten Blick glauben könnte. Zunächst ergibt sich bei genauer Betrachtung ein naher Zusammenhang zwischen Harzzellen und lysigen entstehenden Harzlücken: Letztere repraesentiren nur Gruppen von Harz in ihrem Innern absondernden Zellen, erstere einzelne solche Zellen; bei jenen Gruppen werden freilich in den meisten Fällen die Membranen der secernirenden Zellen schliesslich aufgelöst, nur selten bleiben sie *(Myrospermum)*, während bei einzelnen Harzzellen das Verbleiben der Membran Regel, das Aufgelöstwerden Ausnahme ist *(Laurineae?)*. Schon etwas weiter stehen die schizogenen Harzlücken von den genannten Drüsen ab. Sie gleichen den lysigenen Harzlücken durch das gruppenweise Beisammenstehen von secernirenden Zellen, weichen aber von diesen wie von den einzelligen Harzdrüsen dadurch ab, dass bei ihnen das Secret ausserhalb der Zellen angehäuft wird. — Bemerkenswerth ist, dass bei manchen Familien (z. B. den

[1]) Die mit * bezeichneten Familien sind von Herrn Blenk untersucht worden; Details hierüber werden demnächst von diesem selbst veröffentlicht werden

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0416-9

Laurineen), die mit innern Drüsen versehen sind, oberflächliche Drüsen fehlen.

Wenn ich die Harze und ätherischen Oele Secrete nenne, so dürfte ich hiemit kaum auf einen Widerspruch stossen. Für manche Fälle *(Laurineae, Piperaceae)* ist es direkt beobachtet, dass das Harz vom ersten Augenblick seiner Ablagerung an keine weitere Verwendung mehr findet; niemals ist meines Wissens eine Wiederauflösung harziger Ablagerungen beobachtet worden.

Endlich dürfte es wohl keinen Anstoss erregen, dass ich ätherische Oele und Harze oft in meiner Abhandlung als gleichbedeutend genommen habe, geht doch ätherisches Oel beim Stehen an der Luft in Harz über und finden sich beide in allen möglichen Verhältnissen gemischt neben einander in den Pflanzen vor.

II. Zellen mit verschleimten Membranen.

a) Schleimzellen des inneren Blattgewebes treten als durchsichtige Punkte auf bei den *Laurineae* und *Anonaceae**.

b) Gruppen von Epidermiszellen mit verschleimter Innenmembran bedingen Puncta pellucida bei der *Myrsinee Stylogyne*, der *Daphnoidee Gnidia involucrata*, und manchen *Sapindaceen*.

Wie schon in der Ueberschrift gesagt, nimmt der hier in Betracht kommende Schleim in allen aufgeführten Fällen sicher seinen Ursprung aus der Membran, die sich auf Kosten des Zelllumens verdickt. Welche physiologische Rolle derselbe spielt, ob er im Stoffwechsel oder sonst weitere Bedeutung hat, ist meines Wissens bis jetzt nicht eruirt. Pfeffer sagt in seiner Pflanzenphysiol. Bd. I. p. 302, dass die Pflanzenschleime wohl vielfach als Secrete anzusehen seien, doch nicht immer, da z. B. der Schleim der *Orchideen*knollen beim Austreiben verschwindet. Auf dreierlei Weise kann Schleim nach dem genannten Forscher entstehen: Durch Umbildung der Zellhaut, aus Stärke und aus gelösten Kohlenhydraten (Letzteres bei den *Orchideen*knollen).

III. Krystallführende Zellen.

a) Zellen mit Drusen von oxalsaurem Kalk erscheinen als durchsichtige Punkte in den Blättern mancher *Euphorbiaceae*, der *Alangieae*, *Combretaceae*, einiger *Meliaceae**, einiger *Rhamneae** (in diesen auch Einzelkrystalle).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0417-5

b) Zellen mit Raphiden aus oxalsaurem Kalk bedingen durchsichtige Punkte bei den *Dioscoreae*, *Smilaceae*, bei *Decumaria (Saxifr.)*, *Ampelideae**, *Balsamineae** und einigen *Ternstroemiaceae**

Ich werde kaum irren, wenn ich die im Pflanzenkörper so häufigen Ablagerungen von Kalkoxalat, die oft von dem Auftreten schleimiger Stoffe begleitet sind, als Secrete bezeichne. Zwar hat Frank (Pfeffers Physiologie Bd. I. p. 303) eine Wiederauflösung der Kalkoxalatkrystalle in den *Orchideen*knollen beobachtet, und von Andern ist die Auflösung der Krystalle beim Austreiben von Knospen und Keimen von Samen beobachtet worden, indess schliesst diess noch nicht als nothwendige Folge ein, dass jene Stoffe auch wirklich weitere Verwendung finden. Mögen auch andere organische Säuren, wie die Citronensäure, Aepfelsäure, eine höhere Bedeutung als die von Secreten haben, so ist das doch kaum von der Oxalsäure anzunehmen, die nach Herrn Prof. v. Nägeli (Sitz. B. d. b. bair. Akad. 1879, p. 283) den Pilzen nicht als Nährstoff dienen kann.

Spicularzellen kommen wohl auch als durchsichtige Punkte und Strichelchen (*Moutabea*, *Gnetum*). Indess stiess ich bei meinen Untersuchungen fast niemals auf derartige Puncta pellucida und ich übergehe sie desshalb bei dieser schliesslichen Zusammenstellung ebenso wie andere Vorkomnisse, welche (wie die kalkfreien Cystolithen, in Grübchen der Epidermis eingesenkten Drüsen etc.) nur in ganz vereinzelten Fällen durchsichtige Punkte bedingen.

Hauptsächlich also sind es Secretionsorgane, welche die Erscheinung durchsichtig punktirter Blätter veranlassen.

Was den systematischen Werth der Puncta pellucida betrifft, so wäre derselbe ein verhältnissmässig geringer wollte man sich nur an das wirkliche Zutagetreten dieser Punkte halten und den denselben zu Grunde liegenden Organen nicht auch nachgehen, wenn sie versteckt im Gewebe liegen, vielleicht nur unter dem Mikroskop gefunden werden können. Er-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0418-1

weitert man aber auf die eben angedeutete Weise den Begriff „Puncta pellucida", wie es zuerst Herr Prof. Dr. Radlkofer in seiner „Monographie der Gattung *Serjania*" gethan hat, und berücksichtigt die anatomische Natur dieser Punkte (ob Harzzellen, Schleimzellen, Harzlücken, Krystall führende Zellen), so erweisen sich die Puncta pellucida häufig als vorzügliche Gruppenmerkmale, die namentlich zur Bestimmung sterilen Herbarienmaterials gute Dienste leisten könnten. Für die *Dioscoreen*, *Smilaceen* und *Taccaceen* ist das Vorkommen von Raphidenschläuchen in den Blättern konstant, obwohl letztere verhältnissmässig selten durchsichtig punctirt erscheinen. Die *Laurineen*blätter sind immer entweder mit Schleim- oder mit Harzzellen oder mit beiden zugleich reichlich durchsetzt. Besonders zu beachten ist dabei das Auftreten von Zellen mit verschleimter Membran im Blattinnern, ein Vorkommen, das unter den von uns untersuchten Familien nur bei den *Laurineen* und *Anonaceen* sich fand und vielleicht einen wichtigen Fingerzeig gibt für die systematische Stellung der *Laurineen*. Das Auftreten von Oel- oder Harzzellen zeigt ferner Constanz bei den *Piperaceae* und *Monimiaceae*; bei letzteren fehlen sie niemals, bei ersteren konnte ich sie nur bei 3 *Piper*arten nicht konstatiren. Innere Drüsen mit braunem strahlig krystallinischem Harz sind charakteristisch für die *Myrsineae* und fehlen nur bei wenigen derselben. Seltener treten diese bei den *Primulaceen* auf Bei den *Myrtaceen* ist das Auftreten der Oellücken characteristisch für die ersten 3 Subordines, das Fehlen derselben bezeichnend für die letzten 2 Subordines.[1]) — Demgemäss lässt sich also wohl behaupten, dass zwar nicht die Puncta pellucida als solche, wohl aber die denselben zu Grunde liegenden anatomischen Organe eine erhebliche systematische Bedeutung besitzen und bei der Characteristik der Pflanzengruppen nicht vernachlässigt werden dürfen.

[1]) Engler bezeichnet die „glandulae vesiculares" als den allein durchgreifenden Charakter der *Rutaceae* innerhalb der Ordnung der *Geraniales*. (Studien über *Rutaceae*, Simarub. u. Burser. p. 30.)

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03642-0419-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: 65

Autor(en)/Author(s): Bokorny Thomas

Artikel/Article: Ueber die „durchsichtigen Punkte" in den Blättern 411-417