ge Library, http://www.biodiversitylibrary.

der parallelen Hyphen entsteht aber noch nicht die eigentliche Rinde. Letztere entwickelt sich nämlich zuerst an der Basis des Hohlkegels und schreitet von dort allmälig gegen die Spitze vor (25). An der Rindenbildung betheiligen sich hauptsächlich die nach auswärts gebogenen Hyphen der Mantelfläche und bilden durch eine innige Verflechtung ein Pseudoparenchym, das sich bald lebhaft blaugrün färbt. Nur im oberen Theile des Kegels wird auch die Rinde aus parallel orientirten Längshyphen gebildet. Im Verlaufe des weiteren Wachsthums verschmilzt der Basaltheil des Hohlkegels mit dem schalenartigen Reste des aufgesprungenen Primitivknäuels. Das Resultat des ganz absonderlichen Wachsthumsprocesses ist schliesslich ein grünes, langhalsiges, flaschenförmiges Perithecium, aus dessen Basaltheil bald eine grosse Menge schmal linealer Schläuche, mit sehr dünnen Paraphysen gemischt, hervorspriesst.

Die spindelförmigen, vierzelligen, sehr zarten Sporen liegen einreihig im Schlauche und sind durch stumpf konische Anhängsel (recte wirkliche Zellen) derartig mit einander verkettet, dass immer je zwei Anhängsel zweier Sporen aneinanderkleben. Das terminale Anhängsel der obersten Spore ist mit einem Gallertpfropfen verbunden, der von der Mitte des abgestutzten Ascusscheitels herabhängt. Die Verankerung der obersten Spore im Ascusscheitel, im Vereine mit der Verkettung aller 8 Sporen durch die Anhängsel, bezweckt offenbar, dass bei dem Acte der Ejaculation alle Sporen gleichzeitig in einer ähnlichen Weise entleert werden, wie bei *Sordaria.*[1]) Diesem Zwecke entsprechen auch die Periphysen, welche den langen Hals des Peritheciums reussenartig erfüllen und zugleich verengen. Kurz vor der Reife umgibt sich auch der oberste Theil des Halses mit einer deutlichen, grün gefärbten Rinde. Letztere entsteht, wie schon erwähnt, durch Verwachsung der longitudinal geordneten Hyphen.

(Fortsetzung folgt.)

Eigenthümlichkeiten im anatomischen Bau der Laubblätter einiger Ranunculaceen.

Von **Dr. A. Nestler** (Prag, pflanzenphys. Inst. der deutschen Univ.).

(Mit Tafel IX und X.)

(Schluss.[2])

Denselben Bau findet man bei *Anemone vitifolia* Ham. ebenfalls constant wie bei *A. Japanica;* bei *A. nemorosa* (cultivirt im Garten des pflanzenphysiolog. Institutes) beobachtete ich im Markgewebe

---

[1]) Siehe Zopf, Zur Kenntniss der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Function der Sporenentleerung. 1. Mechanik der Sporenentleerung bei *Sordaria.* 1884.

[2]) Vergl. Nr. 5, S. 166.

des Blattstieles 2—6 Gefässbündel (Taf. X, Fig. 16), welche theils normal gebaut waren (g_1), theils nur aus dünnwandigen Zellen (g_2) bestanden. Das Rhizom zeigt 9 Gefässbündel in einem einzigen Kreise angeordnet.

ge Library http://www.biodiversitylibrary.o

Ich untersuchte in dieser Hinsicht noch die Blätter von *Anemone silvestris* L., *Virginiana* L., *multifida* DC., *coronaria* L., *fulgens* Gay., *hortensis* L. — alle (mit *Japanica* und *vitifolia*) der Section *Eriocephalus* Hook. et Thoms. angehörig, ferner sehr viele Species der übrigen Sectionen, fand aber stets nur eine einzige Reihe von Gefässbündeln.

b) Bau der Gefässbündel.

Bezüglich der Spreitenbündel ist nichts Besonderes hervorzuheben. Hier drehen sich die Unterschiede der einzelnen Species vorwiegend um das Fehlen (*Atragene alpina* L. *Helleborus viridis* var. *laxus* Host u. a.) oder Vorhandensein der sie begleitenden Festigungszellen (= sklerenchymatischen Zellen); letztere können in wenigen Fällen sogar eine vollständige Schutzscheide um die einzelnen Bündel bilden (*Helleborus Corsicus* Willd., *Clematis Florida* Thunbg. und *Cl. integrifolia* L., *Naravelia Zeylanica* L. u. a.) oder nur einen bedeutenden Bogen um Holz- und Basttheil (*Thalictrum alpinum* L., *Cornuti* L., *rugosum* Ait. u. a.).

Die Form des Holztheiles ist stets ein mehr oder weniger weiter Bogen. Aehnlich sind die Verhältnisse bei den Gefässbündeln der Blattstiele, doch kommen hier bisweilen auffallende Bildungen vor, welche einer näheren Besprechung werth erscheinen. Das Verhältniss des Holz- und Basttheiles bezüglich der Form ist im Allgemeinen Folgendes:

1. Das Holz grenzt in einem sehr weiten Bogen an den Bast, oder es bilden seine jüngsten Elemente mit denen des Bastes eine gerade Linie (*Helleborus, Xanthorrhiza, Paeonia* u. a.).

2. Das Holz bildet einen stark gekrümmten Bogen, welcher oft deutlich die Tendenz zeigt, den Basttheil vollkommen zu umschliessen (*Clematis, Thalictrum, Cimicifuga, Pityrosperma*). — Eine vollkommene Umschliessung findet nun in der That entweder regelmässig (*Thalictrum aquilegifolium* L., *Pityrosperma acerifolium* Sieb. et Zucc.) oder ausnahmsweise (*Cimicifuga foetida* L., wahrscheinlich auch bei *Botrophys gyrostachya* Wdr.) bei gewissen Gefässbündeln des primären Blattstieles der genannten Species statt.

Der anatomische Bau dieser Blattstiele ist in Kürze folgender: die 4—5 μ dicke Aussenmembran der Epidermiszellen ist ohne Cuticularschichten, und die Innenwände sind nur schwach verdickt, ohne Collenchym. Die von einem gemeinsamen Festigungsring (= Skle-

ge Library http://www.biodiversitylibrary.

renchymring) umschlossenen zahlreichen Gefässbündel sind in einer Reihe in der Nähe der Epidermis angeordnet mit Ausnahme eines grösseren (*Pityrosperma* [Taf. IX, Fig. 4]) oder mehrerer (*Cimicifuga, Thalictrum* Taf. IX, Fig. 9) an der morphologischen Oberseite des Stieles, also unter der Rinne desselben, welche von der Epidermis weiter weg gerückt erscheinen und einen etwas anderen Bau zeigen, als die übrigen.

Während im normalen Falle der Holztheil den Bast bogenförmig umfasst, bildet er bei den betreffenden Gefässbündeln um den cylinderförmigen Basttheil, welcher in seiner Mitte als feste Axe einige wenige Sklerenchymfasern oder collenchymatisch verdickte Zellen besitzt (Taf. IX, Fig. 10), einen vollständig geschlossenen Ring.[1]) An der Basis der primären Stiele ist die Anordnung und der Bau dieser Gefässbündel vollkommen normal; erst etwas höher hinauf beobachtete ich das Zurücktreten derselben aus der gemeinsamen Reihe; gleichzeitig wölbt sich der Holztheil immer mehr und mehr um den Bast, während die Sklerenchymfasern, die vor den Bündeln als Bogen lagerten, nur mehr als eine Leiste erscheinen, welche in den Bast hineinragt (Taf. IX, Fig. 8 *sk*). Diese Leiste wird immer schwächer und schwächer, und es bleibt schliesslich nur ein kleiner Theil übrig, der als Axe den Basttheil durchzieht. Unmittelbar vor der ersten Dreitheilung beobachtete ich bei *Cimicifuga*, dass sich die geschlossene Holzröhre wieder öffnete, wobei der offene Theil von einem collenchymatischen Gewebe begrenzt war; auch die Axe im Baste erschien collenchymatisch und vereinigte sich allmälig mit dem vor dem Baste lagernden Collenchymbogen. Nun traten die Gefässbündel in die Dreitheilung ein und wurden wieder vollständig normal. — Denselben abnormalen Bau zeigt, wie bereits gesagt wurde, das eine grosse Gefässbündel unter der Blattstielrinne von *Pityrosperma acerifolium*. In der unteren Hälfte des primären Blattstieles liegen in dem Basttheile des abnormalen Bündels nur 2 Sklerenchymfasern; die Zahl derselben vermehrt sich nach aufwärts, und es erscheinen 7—8 derselben zu einem Bündel vereinigt. In ungefähr 1·5 dm. Entfernung von der Spreite öffnet sich allmälig der Holzkreis (Taf. IX, Fig. 5 *h*), und die Sklerenchymfasern (*sk*) ragen keilförmig in den Bast hinein; dieselben vereinigen sich mit denen des Festigungsringes (Fig. 6), welcher an dieser Stelle ein kleines Gefässbündel (*gf*) vollständig einschliesst. In 1 dm. Entfernung von der Spreite berühren sich das abnormal gebaute Gefässbündel und das kleine vor ihm liegende (Fig. 7), welches im Verlaufe der beschriebenen Veränderungen an Grösse zunahm; es findet endlich eine vollständige Verschmelzung zu einem einzigen normalen Gefässbündel statt.

---

[1]) Nestler, Abnormal gebaute Gefässb. i. prim. Blattst. v. *Cimicifuga foetida*. Nova Acta, Bd. LVII Nr. 1.

ge Library http://www.worldcolleges.com

Ein Längsschnitt durch das abnormal gebaute Gefässbündel (in der Richtung *m n* Taf. IX, Fig 4) zeigt von innen nach aussen folgenden Bau:

Spiralgefässe,
Tüpfelgefässe und Tracheiden,
Bast,
Sklerenchymfasern,
Bast,
Tüpfelgefässe und Tracheiden.
Sklerenchymfasern.

Bei allen *Thalictrum*-Arten ist das Bestreben des Holzes, den Bast zu umschliessen, ganz deutlich ausgedrückt. Tritt ein Gefässbündel etwas weiter vom Festigungsring (Taf. IX, Fig. 9 *sk*) zurück, wie es bei *Thalictrum aquilegifolium* L. regelmässig vorkommt, so entsteht die beschriebene abnormale Bildung; im Centrum des Bastes (Taf. IX, Fig. 10) liegt hier kein Sklerenchym, sondern einige wenige, schwach collenchymatisch verdickte Zellen.

In den secundären Blattstielen wurde bei keiner Species eine Veränderung in der Anordnung der Elementartheile der Gefässbündel wahrgenommen.

Die von vornherein durch das Fehlen der Spreite auffallenden Blätter von *Thalictrum foeniculaceum* Bge. zeigen einen besonderen Bau, den ich an dieser Stelle in Kürze angeben will. Während allgemein in den Kanten der Blattstiele der *Thalictrum*-Arten ein mehr oder weniger stark ausgebildetes collenchymatisches Gewebe liegt, findet man im primären Stiele von *T. foeniculaceum* (Taf. X, Fig. 17 *a*) eine ganz bedeutende Menge von Sklerenchymfasern in Form eines dreiseitigen Prismas angeordnet, an dessen eine Seitenfläche sich das Gefässbündel der Kante mit dem relativ sehr kleinen Basttheil anschliesst. Die Anzahl dieser Festigungszellen nimmt bis in die oberste Theilung hinein nur wenig ab (Fig. 18 und 19 *sk*), während das chlorophyllführende Rindenparenchym (*rp*), das sich niemals in Assimilationsgewebe und Schwammparenchym differenzirt, allmälig zunimmt und bei der letzten Theilung (*d* in Fig. 17) seine grösste Ausbildung erreicht; dementsprechend zählte ich hier, wo sich der Stiel etwas verflacht (Fig. 18) und eine schwache Andeutung zur Spreitenbildung zeigt, auch die grösste Anzahl von Spaltöffnungen, 169 auf 1 □ mm², also eine grössere Menge, als auf dieselbe Fläche der Fiederblättchen von *Th. purpurascens* (165), *dioicum* (162) und *elatum* (151) kommen. In diesem Theile *d* ist die Anzahl der Gefässbündel auf 4 in Kreuzform stehende reducirt, von denen das an der morphologischen Oberseite liegende in der oberen Hälfte (Fig. 17 *o*) sich mit dem an der Unterseite befindlichen verbindet; die drei nun noch vorhandenen Bündel (Fig. 19) vereinigen sich unmittelbar vor der Spitze.

ge Library, http://www.biodiversitylibrary.

Oxalsaurer Kalk.

Es ist eine bemerkenswerthe, auf zahlreiche Untersuchungen sich stützende Thatsache, dass Krystalle oxalsauren Kalkes in den Laubblättern[1]) der Ranunculaceen äusserst spärlich vertreten sind. Bei manchen Species beobachtete ich in den Epidermiszellen[2]) der Blattspreiten, sehr selten in den Trichomen ganz kleine Krystalle des tetragonalen Systemes, Pyramiden und Prismen mit einer Grundkante von 4—10 μ, welche wegen ihrer so geringen Grösse und ihres vereinzelten Vorkommens leicht übersehen werden können; so in den Epidermiszellen der Blattunterseite von *Helleborus Kochii* Schiffn.: auf ein Gesichtsfeld von 0·4 mm^2 kam durchschnittlich ein Krystall; sehr selten in den Trichomen von *Ranunculus angulatus,* in den Epidermiszellen von *Ranunculus aconitifolius, alpestris* und anderen.

Dagegen sind die grossen Krystalle im Blattstiele von *Ranunculus asiaticus* L. nicht zu übersehen; sie wurden in den dünnwandigen Parenchymzellen zwischen den Gefässbündeln und auch im Markgewebe in beschränkter Zahl (auf je einem Querschnitte 4—15), aber von bedeutender Grösse theils als Solitäre, theils in verschiedenartigen Combinationen (Taf. IX, Fig. 20), seltener in Drusen angetroffen.

Auffallend ist das zahlreiche Vorkommen von Drusen in den Blattstielen und Spreiten der *Paeonien,* welches — soweit die Laubblätter der Ranunculaceen in Betracht kommen — für diese Gattung geradezu charakteristisch ist.[3]) Ich fand hier den oxalsauren Kalk stets in dünnwandigem Parenchym in unmittelbarer Nähe der dickwandigen Zellen des Sklerenchymbogens, der den Basttheil der Gefässbündel umspannt, seltener im Markgewebe und im Mesophyll. Solitäre fehlen hier; Rhaphiden fand ich überhaupt bei den Ranunculaceen nicht.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstaben: *b* = Bast, *e* = Epidermis, *h* = Holz, *p* = Parenchym, *r* = Blattstielrinne, *rp* = Rindenparenchym, *sk* = sklerenchymatische Zellen.

Tafel IX.

1 u. 2. Epidermiszellen der Blattoberseite von *Clematis Balearica* Rich. in der Flächenansicht (1, V. 134) und im Querschnitte (2, V. 218); zwischen einigen Seitenwänden Cuticularkeile (*k*).

---

[1]) Es wurden nur vollkommen ausgebildete Blätter untersucht.

[2]) Vesque (Nouv. Arch. du Mus. d'hist. nat. II, ser. T. 4, p. 22) stellte das Fehlen von Krystallen in den Epidermiszellen als charakteristisches Merkmal der Ranunculaceen auf.

[3]) Ausserdem sind diese Blätter durch einen sehr grossen Gerbstoffgehalt ausgezeichnet.

ge Library http://www.biodiversitylibrary.c

3. Mehrzellige Trichome von *Thalictrum angustifolium* Jacq. (*a*, *b*, V. 120) und *purpurascens* L. (*c*, V. 87).

4—8. *Pityrosperma acerifolium* Sieb. et Zucc.

4. Querschnitt durch die untere Hälfte des primären Blattstieles; das unter der Rinne (*r*) liegende grosse Gefässbündel (*gf*) ist abnormal gebaut. V. 20.

5—7. Das abnormale Gefässbündel (*gf*) der 4. Figur wird noch vor dem distalen Ende des primären Blattstieles durch Vereinigung mit einem kleineren Bündel (*gf'*) wieder normal. V. 26.

8. Das abnormale Gefässbündel in dem Zustande der 5. Figur 134fach vergrössert; die sklerenchymatischen Zellen (*sk*) bilden eine in den Basttheil (*b*) weit hineinragende Leiste.

9—10. *Thalictrum aquilegifolium* L.

9. Ein Theil des Querschnittes durch den primären Stiel eines Laubblattes; unter der Rinne (*r*) sind 3 Gefässbündel aus der gemeinsamen Reihe herausgetreten. V. 10.

10. Das Gefässbündel (*gf*) der 9. Figur 200fach vergrössert.

11. Querschnitt durch den primären Blattstiel von *Anemone Japonica* Sieb. et Zucc. V. 10.

Tafel X.

12—15. *Anemone Japonica.*

12. Querschnitt durch den Blattstiel an der Stelle der Dreitheilung; die Gefässbündel der secundären Stiele zeigen dieselbe zerstreute Anordnung, wie die des primären Stieles. V. 6.

13 u. 14. Querschnitt durch das Rindengewebe des Rhizomes mit verschieden gebauten, rindenständigen Bündeln. V. 87.

15. Verlauf der Gefässbündel an der Basis der Blattscheide zur Erklärung der zerstreuten Anordnung derselben im Blattstiele. Das Nähere im Texte.

16. *Anemone nemorosa* L. Querschnitt durch die Mitte des Blattstieles. V. 10.

17—19. *Thalictrum foeniculaceum* Bge.

17. Ein Blatt in natürlicher Grösse; *a* = der primäre Blattstiel.

18. Querschnitt durch die untere Hälfte der letzten Theilung (bei *u* in Fig. 17); das chlorophyllführende Rindenparenchym (*rp*) und das Sklerenchymgewebe (*sk*) vor dem Basttheile der 4 Gefässbündel sind stark ausgebildet. V. 87.

19. Querschnitt durch die obere Hälfte der letzten Theilung (bei *o* in Fig. 17). V. 87.

20. Krystalle oxalsauren Kalkes aus dem Blattstiele von *Ranunculus Asiaticus* L. V. 400.

Zur Flora von Nordtirol.

Von Dr. **Josef Murr** (Marburg).

(Schluss.[1])

Hieracium dentatum Hoppe var. ***coarctatum*** mh. (Blätter sehr schmal, lang zugespitzt, dunkelgrün, am Rande mit langen wimperartigen Haaren besetzt, Stengel schlaff, hin- und her-

[1]) Vergl. Nr. 5, S. 175.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Österreichische Botanische Zeitschrift = Plant Systematics and Evolution

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 043

Autor(en)/Author(s): Nestler A.

Artikel/Article: Eigenthümlichkeiten im anatomischen Bau der Laubblätter einiger Ranunculaceen. 215-220