

Die hier beschriebene Form der Trennungsschichte unterscheidet sich von der bisher bekannt gewordenen hauptsächlich dadurch, daß sie durch Verdünnung der Dauergewebiszellmembranen und gleichzeitige Ausbildung neuer Scheidewände entsteht, daß die Elemente der obersten Reihe, welche bei der Blattablösung freigelegt werden, unter Umständen auch der zweiten Reihe, zu umfangreichen Schläuchen heranwachsen, daß die Membranen nicht bloß an den freigelegten Stellen, sondern in der ganzen Tiefe des Trennungsgewebes mehr oder weniger dünn sind und daß beim Abfall das ganze Trennungsgewebe am Blattkissen zurückbleibt. Den Vorgang der Ablösung selbst, sowie die sich an der freizulegenden Fläche des Blattstiels abspielenden Vorgänge habe ich hier unerörtert gelassen. Bemerkenswert ist ferner, daß innere und äußere Faktoren imstande sind, einen modifizierenden Einfluß auf die Elemente der Trennungsschichte auszuüben.

#### Literatur.

1. Mehl, H. v.: Über die anatomischen Veränderungen des Blattgelenkes, welche das Abfallen der Blätter herbeiführen. (Bot. Zeitung, XVIII. Jahrg., 1860, p. 1—7 und 9—17.)
2. Mehl, H. v.: Über den Ablösungsproceß saftiger Pflanzenorgane. (Bot. Zeitung, XVIII. Jahrg., 1860, p. 273—277.)
3. Wiesner, J.: Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. zu Wien, Bd. LXIV, I. Abt., 1871.)
4. Brefeld: Über Vernarbung und Blattfall. (Pringsheims Jahrb. f. wiss. Bot., XII. Bd., 1879—1881, p. 133—160.)
5. van Tieghem: Traité de Botanique. Paris 1884, p. 850 f.
6. Tison, A.: Recherches sur la Chute des Feuilles chez les Dicotylédones. (Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie, XX. Bd. Caen 1900.)
7. Wiesner, J.: Über Laubfall infolge Sinkens des absoluten Lichtgenusses (Sommerlaubfall). (Ber. d. d. bot. Ges. 1904, XXII, 1, p. 64—72.)
8. Wiesner, J.: Über den Treiblaubfall und die Ombrophilie immergrüner Holzgewächse. (Ber. d. d. bot. Ges. 1904, XXII, 6, p. 316—323.)
9. Küster, E.: Pathologische Pflanzenanatomie. Jena, Gustav Fischer, 1903.
10. Kirchner, O., Loew, E., Schröter, C.: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1904. Band I, p. 127 und 128.

## Der Bau der Filamente der Amentaceen.

Von Antonio Ivancich (Wien).

(Mit Tafel VII und VIII.)

(Schluß.)

*Tumboa Bainesii* (16.).

Die ♂ Blüten bestehen aus zwei Paaren von Perianthblättern in decussierter Stellung und aus sechs unten zu einem Rohre verwachsenen und dreifächerige Antheren tragenden Staubblättern.

<sup>1)</sup> Vgl. Jahrg. 1906, Nr. 8, S. 305.

In der Mitte der Blüte befindet sich eine rudimentäre Samenanlage. Querschnitte durch den verwachsenen Teil des Filamentes zeigen die Anwesenheit von sechs Gefäßbündeln, von welchen jedes einzelne, den freien Teil des Filamentes durchziehend, in der Basis der Antherenfächer, sich dortselbst in Schraubentracheiden auflösend, endet. (Fig. 4.)

Es ist also für jede einzelne Anthere nur ein einziges Gefäßbündel vorhanden.

Aus diesem Grunde und wegen des Umstandes, daß bei *Ephedra* in Ausnahmefällen hie und da dreifächerige Antheren vorkommen, ist es sehr wahrscheinlich, daß die dreifächerigen Antheren von *Tumboa* nicht aus der Verwachsung von drei einfächerigen entstanden sind, sondern ein einheitliches Organ darstellen.

### *Casuarina equisetifolia* (17.).

Die ♂ Blüten von *Casuarina* stehen in kätzchenartigen Ähren am Ende der Zweige. Die Blütenquirle bestehen häufig aus fünf Blüten, deren jede aus einer vierfächerigen (dithecischen) Anthere, einem langen Filament und einer aus unten verwachsenen, zwei median stehenden, hochblattartigen Blättern und zwei lateralen Vorblättern bestehenden Blütenhülle zusammengesetzt ist.

In dem Falle von *Casuarina equisetifolia* haben wir ausgesprochene vierfächerige Antheren von dem Typus der Angiospermen, welche keine Spaltung zeigen.

Verfolgt man die (ontogenetische) Entwicklung dieser Antheren von den jüngsten Stadien bis zu ihrer Reife, so beobachtet man, daß sie fast bis zu ihrer Reife auf den Blütenachsen sitzen bleiben. Erst wenn sie schon ein genügend vorgeschrittenes, sich bereits der Reife näherendes Stadium der Entwicklung erreicht haben, beginnt das Filament zu wachsen und sich in der Weise zu strecken, daß die Antheren aus der von den verwachsenen Blättern gebildeten Hülle hervortreten.

Wie man sieht, ist dieser Vorgang dem der *Ephedra* sehr ähnlich. Das Filament erscheint also wie eine sekundäre Bildung.

Ich habe das Filament anatomisch in der Weise untersucht, daß ich Querschnitte am Grunde der Stelle, wo sich das Filament der Blütenachse anheftet, bis zum oberen Teile des Konnektives ausführte. Auf diese Weise konnte ich den Verlauf der Gefäßbündel längs des ganzen Filamentes und Konnektives verfolgen.

Ganz am Grunde desselben sieht man deutlich zwei voneinander durch Grundgewebszellen getrennte Hadromteile.

Rings herum sind kleinere plasmareiche Zellen vorhanden, welche dem Leptom (Übergangszellen) angehören.

Das Hadrom besteht aus nicht sehr langgestreckten Ring- und Schraubentracheiden.

Sehr bald aber vereinigen sich diese zwei Hadromteile zu einem einzigen, und längs des ganzen Filamentes haben wir ein

hadrozentrisches Gefäßbündel. Nur an der oberen Seite des Konnektives finden wir die beiden Hadrome wieder getrennt. (Fig. 5—8.)

Die vierfächerige Anthere wird also in der Weise angelegt, daß schon in der Anlage für jede Theca ein Gefäßbündel vorhanden ist. In dem Laufe der Ontogenie aber vereinigen sich dieselben in dem später entstehenden Filament und es hinterbleiben von der ursprünglichen Trennung nur noch an der Basis und dem oberen Teile des Konnektives Spuren.

#### *Alnus* (18.).

Die ♂ Blüten, die in kätzchenähnlichen Infloreszenzen stehen, haben folgenden Bau: Auf der Kätzchenachse befinden sich — nach bestimmter Anordnung — mehrere nagelartig gestielte Schuppen; auf der oberen Seite derselben, rechts und links von der Medianlinie, sind wieder zwei Schüppchen, innerhalb welcher drei Blüten stehen.

Von diesen fällt eine in die Mediane, die beiden anderen bleiben rechts und links; alle bestehen aber aus vier Perigonteilen, und in der Regel aus vier zu diesen superponierten Staubgefäßen mit introrsen Antheren.

Was letztere anbetrifft, sind sie in der Regel ausgesprochen vierfächerig. Man findet aber auch ziemlich oft Antheren, die Spuren von Spaltung zeigen, ja sogar auch vollkommen gespaltene.

Die interessanteste Form in dieser Beziehung ist entschieden *Alnus viridis*.

In den meisten Fällen erscheinen hier die Antheren im oberen Teile gespaltene und haften mit dem unteren Teile dem — an dieser Stelle erweiterten — Filamente an. Von einer Spaltung des Filamentes aber ist keine Rede. Auch bei *Alnus viridis* kann man vierfächerige Antheren, sowie alle Mittelstadien zwischen diesen und den oben beschriebenen finden.

Das Filament kann im Querschnitt stielrund bis elliptisch sein, und wie bei *Ephedra*, *Gnetum* etc. streckt es sich nur, wenn die Antheren ihre vollkommene Entwicklung erreicht haben. Querschnitte durch dieses Filament zeigen die Anwesenheit von zwei deutlich getrennten, von einem ziemlich differenzierten Leptom umgebenen Hadromteilen. (Fig. 9a, 9b.)

Die Trennung dieser zwei Hadrome kann mehr oder weniger ausgeprägt sein. Man begegnet Fälle, wo diese kaum wahrzunehmen ist, und wieder solche, wo die beiden Hadrome von mehreren Zellschichten getrennt sind, ebenso wie alle Stadien zwischen diesen Extremen.

#### *Betula* (18.).

Die ♂ Blüten haben denselben Bau wie bei *Alnus*, nur erscheinen sie unvollkommener. Es fehlen mitunter die seitlichen Perigonblätter, manchmal alle mit Ausnahme des vorderen; wenn aber alle vier vorhanden sind, so sind die zwei seitlichen und das rückwärtige „rudimentär“.

Jede einzelne Blüte trägt in der Regel nur die zwei, in ihrer ganzen Länge in zwei monothecische Hälften gespaltenen Medianantheren. Das Filament selbst erscheint bis fast zum Grunde gespalten, nachdem nur ein ganz kleines Stück am Grunde selbst einheitlich ist.

Querschnitte in diesem Teile bei *Betula americana* zeigen die Anwesenheit eines mächtigen Hadrombündels, in dessen Mitte man dünnwandige Zellen (Grundparenchym) beobachten kann. (Fig. 10.)

Die technischen Schwierigkeiten sind in diesem Falle wegen der Kürze des Filamentes so groß, daß das Resultat nicht als ganz verläßlich angesehen werden darf.

Querschnitte unter der Ansatzstelle des Filamentes sind mir nicht gelungen.

### *Corylus* (18.).

Die ♂ Blüten stehen wie bei *Alnus* und *Betula* in kätzchenähnlichen Infloreszenzen. Die einzelne Blüte besteht aus einem Deckblatt, zwei, mit diesen bis zu zwei Drittel ihrer Höhe verwachsenen Vorblättern und vier orthogonal gestellten Staubgefäßen. Ein eigentliches Perigon fehlt. Die Staubblätter (Antheren und Filament) sind fast oder sogar bis zum Grunde in zwei monothecische Hälften zerspalten. Jede Antherenhälfte trägt am Scheitel einen Haarschopf.

Von *Corylus* habe ich mehrere Arten untersucht, die technischen Schwierigkeiten waren aber, der Kleinheit und Spaltung des Filamentes wegen, so groß, daß ich nur bei *Corylus americana* und *Corylus maxima* etwas Sicheres finden konnte.

Von *Corylus americana* habe ich reife Antheren untersucht. Das Filament ist hier auch fast bis zum Grunde gespalten, es konnten daher absolut keine Querschnitte an demselben ausgeführt werden. Unter der Anheftungsstelle des Filamentes an der Deckschuppe aber, also in der Gegend, wo das Gefäßbündel von der Deckschuppe in das Filament hineinragt, sind sie mir gelungen.

An dieser Stelle konnte ich die Anwesenheit von zwei deutlich getrennten Hadromen konstatieren, wie man in Fig. 11 sieht. Im Leptom erscheinen manchmal (vgl. Fig. 11) die Zellwände stark verquollen, was wahrscheinlich mit der Fixierung zusammenhängt.

Von *Corylus maxima* habe ich auch ganz junges Material zur Verfügung gehabt, so daß ich die ontogenetische Entwicklung der Antheren verfolgen konnte.

Es ergab sich, daß die Antheren als vierfächerige angelegt werden und sich dann im Laufe der Ontogenese sekundär in zwei monothecische Teile spalten. Ich habe auch tatsächlich alle möglichen Stadien von der vierfächerigen jungen bis zur gespaltenen reifen Anthere gefunden.

In der jungen vierfächerigen Anthere von *Corylus maxima* ist eine einzige Gefäßbündelanlage wahrzunehmen.

*Carpinus* (18.).

Die ♂ Blüten bestehen aus einer ziemlich großen Deckschuppe, an deren Basis 4—10 Staubblätter angehäuft sind. Die Antheren sind ganz gespalten und die Spaltung reicht mehr oder weniger bis in das Filament. Jede Antherenhälfte ist am Scheitel mit einem Haarschopfe versehen.

Im Filamente selbst wiederholt sich wieder das Erscheinen von zwei Hadromteilen.

Bei *Carpinus rubra* habe ich einen abnormen Fall gefunden, in dem das Filament flach elliptisch und durch seine ganze Länge von zwei, ganz getrennten Gefäßbündeln durchzogen war. (Fig. 12.)

*Ostrya carpinifolia* (18.).

Der Bau der ♂ Blüten ist jenem von *Carpinus* ganz gleich. Auch hier kommt eine Anhäufung von mehreren ganz gespaltenen

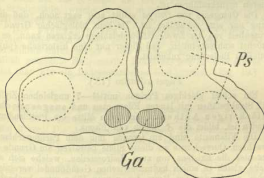


Fig. 12.

Staubgefäßen an der Basis der Deckschuppe vor. Was das Filament betrifft, so kann dasselbe auch mehr oder weniger gespalten sein, es können jedoch auch mitunter solche ohne Spaltung vorkommen.

Bei *Ostrya carpinifolia* konnte ich auch die ontogenetische Entwicklung der Antheren verfolgen. Wie bei *Corylus* werden auch hier vierfächerige Antheren angelegt; was aber besonders auffällt, ist, daß für jede Theca der jungen vierfächerigen Anthere eine Gefäßbündelanlage vorhanden ist.

In diesem Stadium ist von einer Spaltung noch keine Rede, wir haben also eine ausgesprochen vierfächerige Anthere vor uns, welche zwei Gefäßbündel besitzt. (Fig. 13—14.)

Diese Anthere entwickelt sich weiter, und erst im Laufe der Entwicklung geschieht die Spaltung. Das Filament wächst und streckt sich erst viel später, wenn die Anthere fast reif ist. Das Vorkommen von zwei Gefäßbündeln in der jungen Anthere möchte ich nicht für eine Präformation der Spaltung halten, sondern für etwas Primäres.

Es sprechen auch die zwei Umstände dafür, daß an der Basis der Filamente von vollständig entwickelten Antheren diese Trennung der zwei Gefäßbündel noch vorhanden ist (Fig. 15), während im Filamente selbst dieselben zu einem hadrozentrischen Gefäßbündel vereinigt erscheinen, und daß bei *Corylus*, wo diese Spaltung noch ausgeprägter ist, in der jungen vierfächerigen Anthere nur ein Gefäßbündel vorhanden ist.

Die Ontogenie von *Corylus* und *Ostrya* spricht also dafür, daß die Erscheinung der zweifächerigen Antheren bei diesen Amentaceen wirklich auf eine Zweiteilung von ursprünglich vierfächerigen Antheren zurückzuführen ist.

Die Ontogenie von *Ostrya* selbst aber sagt auch, daß diese Teilung nur eine sekundäre ist. Da kein biologischer Grund die Anwesenheit von der Zweigefäßbündelanlage erklären kann, so ist es höchst wahrscheinlich, daß dieser nur eine historische (phylogenetische) Bedeutung zukommt.

#### *Fagus silvatica* (18.).

Ein schief glockiges Perigon mit 4—7 ungleichen Zipfeln, 8—12 Staubgefäßen mit langen Filamenten und ausgesprochen vierfächerigen Antheren, in deren Mitte ein Pistillrudiment zu finden ist, bildet die ♂ Blüten von *Fagus*.

Die Filamente sind am Grunde mit dem Perigonschlauche verwachsen. Querschnitte an dieser Stelle beweisen am Grunde des Filamentes die Existenz von zwei Hadromteilen, welche sich aber beinahe gleich zu einem hadrozentrischen Gefäßbündel vereinigen, welches wir in der Tat längs des ganzen Filamentes beobachten können. (Fig. 16a, 16b.)

#### *Quercus Robur* (18.).

Das Perigon der ♂ Blüte ist ungleich 6—7teilig und umschließt 6—12 Staubblätter mit ausgesprochen vierfächerigen Antheren; Pistillrudiment ist keines vorhanden. Auch hier ist im Filamente ein hadrozentrisches Gefäßbündel zu sehen, an dessen Grunde aber das Hadrom in zwei deutlich getrennte Teile angeordnet erscheint. (Fig. 17.)

#### *Castanea sativa* (18.).

Die ♂ Blüten bestehen aus einem sechszählig (2 trimeren Quirlen) ganz entwickelten Perigon, aus 8—12 mit vierfächerigen

Antheren versehenen Staubblättern und einem kleinen, im Zentrum der Blüte sich findenden, dreilappigen Pistillrudiment.

Ich habe eine Unzahl von Querschnitten durch das lange Filament ausgeführt und habe immer bis zum Grunde nur ein einziges hadrozentrisches Gefäßbündel gefunden.

Es scheint also hier die Trennung der zwei Hadrome schon verwischt zu sein, was wahrscheinlich mit räumlichen Verhältnissen zusammenhängt, da das Filament in *Castanea* äußerst dünn ist. (Fig. 18.)

Es ist aber auch nicht ausgeschlossen, daß die Trennung am Grunde wirklich vorhanden und daß es nur mir nicht gelungen ist, die entsprechende Stelle zu treffen.

#### *Juglans* (18.).

Das Perigon der ♂ Blüten besteht gewöhnlich aus 4—5, öfter aber auch nur aus 3, sogar nur aus 2 Perigonblättern. Die Zahl der Staubgefäße, welche in den unteren Blüten des Kätzchens bis zu 20 steigen können, reduziert sich bei den oberen Blüten auf 8—6.

Die ausgesprochen vierfächerigen Antheren bei *Juglans regia* sind so kurz gestielt, daß sie als sitzend erscheinen. Querschnitte durch dieses kleine Filament zeigen wieder zwei ganz deutlich getrennte Hadromteile. Längs des ganzen Konnektives aber findet man nur ein hadrozentrisches Gefäßbündel. (Fig. 19.)

#### *Myrica Gale* (18.).

Die ♂ Blüten bestehen nur aus Staubblättern, deren Anzahl zwischen 2—5 schwankt. Am häufigsten kommen aber die Zahlen 4 und 3 vor. Die Antheren sind in zwei monothecische Teile gespalten und die einzelnen Filamente erscheinen unten zu einer gemeinsamen Säule verwachsen.

Ich habe Querschnitte durch diese ausgeführt und in ihrem oberen Teile immer so viele Hadrome gefunden, als Doppelantheren (zweifächerig) vorhanden waren. Am Grunde dieser Säule aber war die Zahl der Hadrome eine doppelte, so daß, wenn die Säule aus der Verwachsung von vier Filamenten entstanden war, sie am Grunde 8, wenn sie aus 3, so 6 Hadrome deutlich sichtbar aufwies. Allerdings war diese Trennung der 8 oder 6 Hadrome nicht in derselben Ebene zu finden, sondern in verschiedenen Höhen.

Die Figur 20 zeigt die Stelle, wo zwei von diesen Hadromteilen sich zu vereinigen anfangen.

Wie man sieht, sind auch hier für jede Theca an der Basis des Filamentes zwei Gefäßbündel vorhanden.

#### Allgemeine Ergebnisse.

Die Untersuchung der Filamente einer größeren Anzahl von Gattungen der *Amentaceen* hat ergeben, daß in die Filamente am

Grunde je zwei getrennte Gefäßbündel oder wenigstens ein Gefäßbündel mit zwei getrennten Hadromteilen eintreten. Eine Ausnahme bildet *Castanea*, deren Filamente stets nur ein Gefäßbündel aufweisen; bei *Corylus* war die Zweiteilung des Gefäßbündels nicht im Filamente selbst, sondern unter der Ursprungstelle desselben nachweisbar.

Diese zwei Teile des Gefäßbündels erscheinen mir durch die dithecische Anthere allein nicht genügend begründet, da die Leitungsbahnen der Antheren auch aus einem einheitlichen Filament-Gefäßbündel entspringen könnten, geradeso wie bei der hier so häufig sekundären Spaltung der Filamente fast immer vor der Spaltung eine Vereinigung der beiden Gefäßbündel in einem einheitlichen eintritt.

Ohne die Bedeutung des Gefäßbündelverlaufes für die Erklärung des Zustandekommens morphologischer Bildungen überschätzen zu wollen, glaube ich doch, daß diese Zweifzahl der in die Filamente eintretenden Bündel dafür sprechen könnte, daß jedes Staubblatt entwickelungsgeschichtlich auf zwei Organe, also vermutlich auf zwei Phyllome zurückzuführen ist.

In dieser Anschauung werde ich bestärkt durch die analogen Verhältnisse bei den *Casuarinaceen*, bei denen nach übereinstimmender Auffassung aller Autoren die vierfächerigen Antheren als das Verwachsungsprodukt von zwei zweifächerigen Antheren aufgefaßt werden, durch die Verhältnisse bei den *Gnetaceen*, bei denen stets jeder zweifächerigen Anthere ein Gefäßbündel entspricht.

Die sich daraus ergebenden Ähnlichkeiten des Filamentbaues der *Amentaceen* mit jenen der *Casuarinaceen* und *Gnetaceen* erscheinen mir auch in phylogenetischer Hinsicht nicht ohne Bedeutung.

Zum Schlusse erachte ich es noch für meine Pflicht, Herrn Professor R. v. Wettstein für seine mir so liebenswürdig gewährte Unterstützung bei der unter seiner Leitung ausgeführten Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

#### Erklärung der Abbildungen.

H = Hadrom.	Ps = Pollensack.
Gp = Grundparenchym.	Ga = Gefäßbündelanlage.
Üz = Übergangszellen.	VM = Vergüllene Membranen.
K = Konnektiv.	Tr = Trichome.
Aw = Antherenwand.	F = Filament.
I = Interzellularraum.	Db = Deckblatt.
Gz = Geleitzellen.	E = Epithel.
L = Leptom.	

Fig. 1. *Ephedra distachya*. Querschnitt durch die Mitte des Antherenträgers. (Rechte Hälfte.)

Fig. 2. *Ephedra altissima*. Querschnitt am Grunde des Antherenträgers.

Fig. 3. *Ephedra altissima*. Querschnitt durch die Mitte des Antherenträgers.

Fig. 4. *Tumboa*. Querschnitt durch den freien Teil des Filamentes.

Fig. 5. *Casuarina equisetifolia*. Querschnitt ganz am Grunde des Filamentes, fast noch durch die Achse.



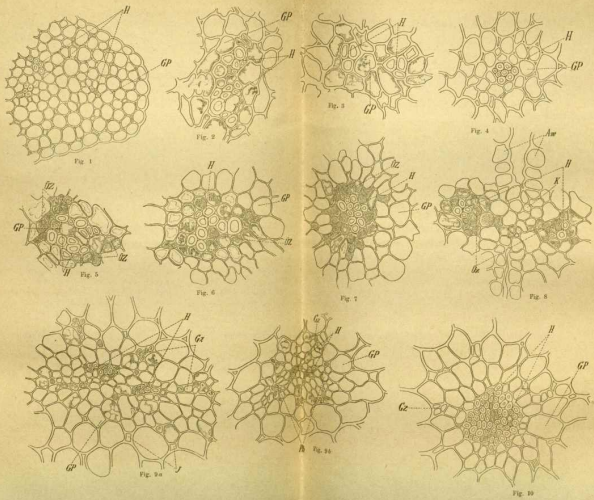




Fig. 11

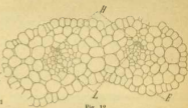


Fig. 12



Fig. 13a

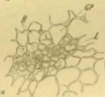


Fig. 14



Fig. 15

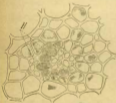


Fig. 16a



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19

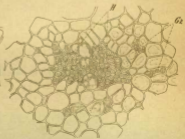


Fig. 20

Fig. 6. *Casuarina equisetifolia*. Querschnitt etwas höher am Grunde des Filamentes.

Fig. 7. *Casuarina equisetifolia*. Querschnitt durch die Mitte des Filamentes.

Fig. 8. *Casuarina equisetifolia*. Querschnitt durch den oberen Teil des Konnektives.

Fig. 9a). *Alnus viridis*. Querschnitt durch die Mitte eines elliptisch abgeflachten Filamentes.

Fig. 9b). *Alnus viridis*. Querschnitt durch die Mitte eines runden Filamentes.

Fig. 10. *Betula americana*. Querschnitt am Grunde des Filamentes.

Fig. 11. *Corylus americana*. Deckschuppen-Querschnitt an der Stelle, an der das Gefäßbündel in das Filament hineinragt.

Fig. 12. *Carpinus rubra*. Querschnitt durch ein abnormes Filament.

Fig. 13. (Textfigur). *Ostrya carpinifolia*. Querschnitt durch eine junge Anthere, in welchem man die zwei Gefäßbündelanlagen sieht.

Fig. 14. *Ostrya carpinifolia*. Detail der zwei Gefäßbündelanlagen.

Fig. 15. *Ostrya carpinifolia*. Querschnitt am Grunde des Filamentes.

Fig. 16a). *Fagus sylvatica*. Querschnitt am Grunde des Filamentes.

Fig. 16b). *Fagus sylvatica*. Querschnitt am Grunde des Filamentes.

Fig. 17. *Quercus Robur*. Querschnitt am Grunde des Filamentes.

Fig. 18. *Castanea sativa*. Querschnitt durch das Filament.

Fig. 19. *Juglans regia*. Querschnitt am Grunde des kurzen Filamentes.

Fig. 20. *Myrica Gale*. Querschnitt am Grunde der durch die Verwachsung der Filamente entstandenen Sküle.

#### Literaturverzeichnis.

1. A. L. de Jussieu: Genera plantarum secund. ordines nat. (1789).
2. A. Brongniart: Enumeration des genres des plantes cult. au mus. d'hist. nat. de Paris 1843.
3. G. Bentham and J. D. Hooker: Genera plantarum (1863—1883).
4. A. Eichler: Blütendiagramme (1876—1878).
5. W. Hofmeister: Vergleichende Untersuchungen (1851).
6. P. Ascherson: Flora der Provinz Brandenburg (1864).
7. E. Strasburger: Coniferen und Gnetaceen (1872).
8. O. Drude: Die systematische und geographische Anordnung der Phanerogamen. (Im Handbuch der Botanik von Schenk, 1887.)
9. H. Hallier: Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenalen, den polyphyletischen Ursprung der Sympetalen und Apetalen und die Anordnung der Angiospermen überhaupt. Vorstudien zum Stammbaume der Blütenpflanzen. (Abhandl. naturw. Verein Hamburg, XVI. 2. Juni 1901.) — Über die Morphogenie, Phylogenie und den Generationswechsel der Achsenpflanzen. Vorläufige Mitteilungen. (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX. 8. Nov. 1902.)
10. K. Fritsch: Die Stellung der Monocotylen im Pflanzensystem. (Englers bot. Jahrb., 1906, Beiblatt Nr. 79.)
11. Charles E. Bessey: Phylogeny and Taxonomy of the Angiosperms. (Botanical Gazette 1897.)
12. H. Hallier: 1. Versuch einer natürlichen Gliederung der Convolvulaceen auf anatomischer und morphologischer Grundlage. (Englers bot. Jahrb., 1893, 4—5.) 2. Betrachtungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Ampelideen und anderer Pflanzenfamilien. (Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie LVI. 3. 1896.) 3. Die indonesischen Clematideen des Herbariums zu Buitenzorg (Ann. Jard. bot. Buitenz. XIV. 2. Juli 1897.) 4. Über die Gattung *Erycibe* und die biologische Bedeutung der stammbürtigen Blüten und Früchte. (Bull. herb. Boiss. V. 2. September 1897.) 5. Über Kautschuklianen und andere Apocynceen, nebst Bemerkungen über Heves und einem Versuche zur Lösung der Nomenklaturfrage (Jahrb. Hamburg wissenschaft. Anst. XVII. 3. Beihft., November 1900.) 6. Über die Verwandtschaftsverhältnisse der Tubifloren und Ebenalen, den poly-

phyletischen Ursprung der Sympetalen und Apetalen und die Anordnung der Angiospermen überhaupt. Vorstudien zum Entwurfe eines Stammbaumes der Blütenpflanzen (Abhandl. naturw. Verein Hamburg, XVI. 2. Juni 1901.) 7. Über die Morphogenie, Phylogenie und den Generationswechsel der Achsenpflanzen. Vorläufige Mitteilung. (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX. 8. November 1902.) 8. Über eine Zwischenform zwischen Apfel und Pflaume (Verh. naturw. Verein Hamburg, 3. Folge, X.) 9. Beiträge zur Morphogenie der Sporophylle und des Trochophylles in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten (Jahrb. Hamburg wiss. Anst. XIX. 3. Beiheft, 1903.) 10. Über *Hornschuchia* Nees und *Moscodendron* R. E. Fries, sowie über einige Verwandtschaftsbeziehungen der Anonaceen. (Beih. bot. Zentralbl. XIII. 4. 1903.) 11. Über die Abgrenzung und Verwandtschaft der einzelnen Sippen bei den Scrophulariaceen. (Bull. herb. Boiss. ser. 2, vol. II. 3. 1903.) 12. Über den Umfang, die Gliederung und die Verwandtschaft der Familie der Hamamelidaceen (Beih. bot. Zentralbl. XIV. 1903.) 13. Über die Verwandtschaftsverhältnisse bei Englers Rosalen, Parietalen etc. (Abhandl. naturw. Verein Hamburg, XVIII. 1903.) 14. Vorläufiger Entwurf des natürlichen (phyletischen) Systems der Blütenpflanzen. (Bull. de l'herb. Boiss. 2. sér. 3. 1903.)

13. M. Treub: Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel. (Ann. de Buitenzorg. X. 1891.)

O. Persch: Der Spaltöffnungsapparat von *Casuarina* und seine phyletische Bedeutung. (Ost. botan. Zeitschr. 1904, Nr. 1 und II.)

Merini: Anatomia del caule e della foglia delle Casuarine (Mém. della R. Accad. delle scienze del istituto di Bologna, ser. V, tomo IV. 1894; seria V, tomo V. 1895—1896.)

L. A. Beedle and W. C. Vorsdal: On the comparative anatomy of the Casuarinaceae, with special reference to the Gnetaceae and Cupuliferaceae (Ann. of Bot. vol. VIII and XXXI. September 1894.)

M. Benson: Contributions to the Embryology of the Amentiferaceae. (Linn. soc. trans. 1894.)

14. E. Strasburger: Coniferen und Gnetaceen (1872).

O. Stapf: Die Arten der Gattung *Ephedra*. (Denkschrift d. Wiener Akad. LVI, Abt. II. 1. 1889.)

C. A. Meyer: Versuch einer Monographie der Gattung *Ephedra*. (Mém. de l'Acad. imp. des sciences de St. Petersburg. t. V. 1845, S. I—VIII, F. 225 jusque 298.)

15. O. Beccari: Della organogenia del fiori fem. di *Gnetum Gnemon* (Nuove giorn. bot. ital. VII. 1877.)

H. Karsten: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Gnetum* (Bot. Ztg. 1892.)

H. Karsten: Untersuchungen über die Gattung *Gnetum* (Ann. jard. bot. Buitenzorg XI. 1893.)

H. Karsten: Zur Entwicklungsgeschichte der Gattung *Gnetum*. (Cohns Beitr. z. biol. d. Pfl., Bd. VI., 3. 1893.)

E. Strasburger: Coniferen und Gnetaceen (1872).

16. J. D. Hooker: On *Welwitschia*, a new genus of Gnetaceae. (Transact. Linn. Soc. London XXIV. 1862.)

A. Eichler: Über *Welwitschia mirabilis*. (Flora 47. 1863.)

V. Mac-Nab: On the developm. of the flower of *Welwitschia mirabilis*. (Transact. Linn. Soc. XXVIII. 1876.)

17. H. R. Göppert: Bemerkungen über den anatomischen Bau der Casuarineen. (Linn. 18. Bd. 8. H. Halle 1841.)

J. Poisson: Recherches sur les Casuarinées et en particulier sur celles de la nouvelle Calédonie. (Nouv. Arch. du mus. d'hist. nat. de Paris. t. X. 1871.)

H. Lecomte: Sur quelques points de l'anatomie de la tige et de la feuille des Casuarinées. (Bull. de la Soc. bot. de France, t. XXXIII. 1896.)

Außerdem vergleiche man Nr. 13.

18. Vgl. Literatur in Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische  
Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische](#)

Botanische Zeitschrift = Plant Systematics  
and Evolution

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 056

Autor(en)/Author(s): Ivancich Antonio

Artikel/Article: Der Bau der Filamente der  
Amentaceen. 385-394