© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


# Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Caprifoliaceen.

Von

**Dr. Ludwig Linsbauer.**

(Mit Tafel IV.)

(Eingelaufen am 1. December 1894.)

Vor nunmehr etwa anderthalb Jahren befasste ich mich mit den anatomischen Verhältnissen der Caprifoliaceen und unterzog den Bau des Stammes an einem grösseren Materiale einem eingehenden vergleichenden Studium, da nicht nur manche der bis dahin vorliegenden Angaben — besonders über den Bau der Rinde — sich auf die Untersuchung einer oder nur weniger Arten stützten, sondern namentlich mehrere Gattungen noch gar nicht oder nur mit Rücksicht auf den Bau des Holzes untersucht worden waren.

Unterdessen hat auch Solereder Gelegenheit gehabt, die noch fehlenden Gattungen zu untersuchen, und zwar an theilweise instructiverem Materiale, als mir zu Gebote stand.

Was die von Solereder in seiner Arbeit erhaltenen Resultate anbelangt, so will ich nur bemerken, dass dieselben, so weit ich sie mit den von mir gewonnenen Ergebnissen vergleichen kann, mit diesen übereinstimmen. Dass ich es trotzdem nicht für überflüssig halte, vorliegende Arbeit zu publiciren, hat seinen Grund darin, dass ich einerseits diese gegenseitige Bestätigung unserer Beobachtungen für ganz erwünscht hielt, andererseits dienen unsere Untersuchungen einander wechselseitig als Ergänzungen; ausserdem konnte ich Manches hier ausführlicher darstellen als Solereder in seiner berührten Abhandlung und — wie aus der am Schlusse gegebenen Zusammenfassung zu ersehen ist — auch einige neue und für die Familie wichtige Thatsachen mittheilen.

Solereder, der auch die mir nicht vorliegenden Gattungen *Triosteum* und *Dipelta* untersuchte, hat auf Grund anatomischer Merkmale die Genera *Silvianthus* und *Carlemannia* zu den Caprifoliaceen gestellt. Da er die Axe von *Silvianthus* nicht untersuchen konnte, *Carlemannia* aber im Wesentlichen denselben Bau zeigt wie *Alseuosmia,* so wird in der folgenden Darstellung von beiden abgesehen werden und die Frage, ob die genannten Gattungen mit Recht zu den Caprifoliaceen zu stellen sind, hier nicht berücksichtigt.

Im Folgenden werde ich selbstverständlich nicht alle von mir untersuchten Arten beschreiben, sondern nur diejenigen auswählen, die mir aus irgend einem Grunde interessant erschienen, respective nur besondere Einzelheiten des Baues verschiedener Arten hervorheben.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Was die von mir angewendete Terminologie betrifft, so folgte ich in der Verwendung der Ausdrücke „Libriform" und „Tracheiden" im Allgemeinen der Bezeichnungsweise Sanio's. Man vergleiche diesbezüglich und über die Begrenzung des im Folgenden öfters gebrauchten Begriffes „Sclerenchym" Wiesner's Anatomie (II).

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Privatdocenten Dr. C. Fritsch, auf dessen Anregung ich vorliegende Untersuchungen unternahm, für diese Anregung, sowie für zahlreiche Rathschläge und Bemerkungen werthvollster Art und seine Bemühungen um Herbeischaffung von Untersuchungsmaterial meinen besten Dank auszusprechen. Auch Herrn Hofrath Prof. Dr. J. Wiesner, in dessen Laboratorium ich diese Arbeit ausführen konnte, bin ich für sein mir bei dieser Gelegenheit in jeder Hinsicht bewiesenes Entgegenkommen zu grossem Danke verpflichtet. Herrn Hofrath Prof. Dr. A. Kerner v. Marilaun, sowie Herrn Stadtgärtner Sennholz statte ich für die mir gewährte Erlaubniss, Untersuchungsmaterial aus dem k. k. botanischen Universitätsgarten, respective aus den städtischen Baumschulen entnehmen zu dürfen, hiemit meinen verbindlichsten Dank ab.

## I.

***Sambucus glauca* Nutt.** (Taf. IV, Fig. 1).

Alkoholmaterial, heurige Zweige. — Der Zweig ist von grosszelliger, dünnwandiger Epidermis bedeckt, an welche Collenchym in sehr typischer Ausbildung anschliesst. Die Breite desselben beträgt neun Zelllagen an den Stengelkanten und sinkt auf nur 2—5 an den nicht vorspringenden Partien. Hier ist auch die Verbindung lockerer als an den Kanten, wo das Hypoderm fast keine Intercellularen zwischen seinen Zellen zeigt. Ferner ist der Uebergang des Collenchyms in das normale Rindenparenchym an den Rippen viel unvermittelter als an den übrigen Stellen, wo auf das Hypoderm noch etwa 3—5 fast isodiametrische Zellen des Rindenparenchyms folgen. Die primären Bastfasern stehen in grösseren oder kleineren Gruppen beisammen. Die Fasern selbst sind klein, dünnwandig, durch ihr Lichtbrechungsvermögen im Querschnitte leicht zu erkennen. In demselben Kreise, den diese Bastfasern einnehmen, liegen auch, am Querschnitte zwar zerstreut, aber nicht selten und durch ihren röthlichgelben Inhalt sehr auffallend Gerbstoffschläuche, welche tangential gestreckt und radial abgeflacht sind und in diesen beiden Richtungen einen Durchmesser von 0·035—0·05 *mm*, resp. 0·02—0·03 *mm* besitzen. Der aus weitlumigen Bastparenchymzellen und Siebröhren bestehende Weichbast ist bei 10 Zellen stark und bietet keine besonderen Merkmale dar. Hier, sowie im Rindenparenchym führen einzelne Zellen Krystallsand; Peridermbildung war noch nicht constatirbar.

Die grossen Gefässe stehen einzeln oder zu kleineren, schief angeordneten Gruppen vereinigt. Die Durchmesser an der Jahresringgrenze betragen 0·035 bis 0·045 *mm;* nach innen zu werden sie grösser (0·06—0·075 *mm*), um bei den Gefässen in der Nähe der Markkrone sich wieder den ersteren Werthen zu nähern.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


Ihre Perforation ist einfach. Die Längswände sind mit zahlreichen Hoftüpfeln mit rundem Hofe und Porus besetzt oder führen langgestreckte Poren, wobei die Verdickung oft eine ausgesprochen netzförmige wird. Es kommen aber auch, besonders im Protoxylem, engere Gefässe mit schraubig verlaufenden Verdickungsleisten vor. Die übrige Hauptmasse des Holzes bilden in den Membranen wenig verdickte, prosenchymatische Fasern mit einfachen Poren. Die Markstrahlen sind bis vierreihig. Das Mark wird von grosszelligen, zartwandigen Zellen zusammengesetzt, welche hie und da Krystallsand führen. In der Peripherie sind die Zellen kleiner. Hier kommen ebenfalls Gerbstoffschläuche zur Ausbildung, wie sie bei *Sambucus nigra* und *Sambucus Ebulus* schon lange bekannt sind, bei den übrigen Arten aber von mir zum ersten Male nachgewiesen wurden.

***Sambucus pubens* Michx.**

Krautige Triebe. — Die Epidermis ist auch hier grosszellig und dünnwandig und wird auf der Innenseite von sehr typischem Collenchym begleitet. Zahlreiche Zellen des Rindenparenchyms führen Krystallsand in langen Kammerfasern. Die primären Bastfasern sind nur wenig verdickt und stehen in kleinen Gruppen neben- oder auch hintereinander; sie werden von Gerbstoffschläuchen, welche sich enge an sie anlehnen, begleitet. Die Epidermis selbst wird zur Korkinitiale. Der Weichbast zeigt normale Beschaffenheit.

Die Gefässe sind gross, zerstreut angeordnet. Die Perforation ist einfach, elliptisch-rundlich. Die Wände führen Hoftüpfel oder sind netzförmig verdickt. Die Markstrahlen sind nach dem von Michael angegebenen Typus gebaut. Das Holzprosenchym ist als Libriform ausgebildet.

Auch bei dieser Art ist das Mark mit Gris als „inerte" zu bezeichnen und führt in seiner Peripherie, wie alle *Sambucus*-Arten, die ich untersucht habe, ebenfalls Gerbstoffschläuche.

***Sambucus Thunbergiana* Bl.**

Alkoholmaterial. — Das 2 *mm* dicke Zweiglein wird von grossen, im Querschnitte isodiametrisch gestalteten Epidermiszellen bekleidet, auf welche an den vorspringenden Kanten Collenchym in typischer Ausbildung und in grösserer Mächtigkeit (6—7 Zellen) als an den übrigen Stellen folgt. Einzelne Zellen des sehr locker gefügten Rindenparenchyms führen Krystallsand. Die primären Bastfasern sind sehr dünnwandig (wegen des geringen Alters des Zweigleins).

Dem *Sambucus*-Typus entsprechend ist die primäre Rinde mächtiger, über doppelt so stark, als der Weichbast entwickelt.

Der Holzkörper ist noch sehr wenig ausgebildet. Die 0·03—0·04 *mm* breiten Gefässe zeigen alle ring- oder schraubenförmige Verdickung mit eng gewundenen Verdickungsleisten, während diese bei den Gefässen geringerer Dimension (0·015 bis 0·02 *mm*) weiter auseinander gerückt und derber sind.

Das Mark hat grosse dünnwandige Zellen ohne besonderen Inhalt; in der äussersten Peripherie (nicht so weit vom Protoxylem entfernt als bei den früheren Arten) treten sehr zahlreiche Gerbstoffschläuche auf, deren Durchmesser 0·035—0·055 *mm* und deren Länge über 1 *mm* beträgt. Einzelne übereinanderstehende, kurze Reihen bildende Zellen führen grobkörnigen Krystallsand.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


***Sambucus racemosa* L.**

Der Typus ist derselbe wie bei den übrigen untersuchten Arten. Die anatomischen Verhältnisse dieser Art behandelt Hoffman[1]) in seiner mir nicht zugänglichen Arbeit. Eine kurze Beschreibung des Holzes findet sich auch bei Michael. Periderm entsteht nach Weiss (II) in der äussersten Zellreihe der primären Rinde. Ich will nur hinzufügen, dass ich auch bei dieser Art Gerbstoffschläuche aufgefunden habe, welche an Grösse denen von *Sambucus nigra* ähnlich sind. Sie kommen in der Peripherie des Markes (an den untersuchten Zweigen) nicht selten vor, scheinen aber in der Rinde, in dem Kreise der primären Bastfasern, nur sehr spärlich aufzutreten.

***Sambucus Gautschii* Wettst.** erwähne ich deshalb, weil ich auch hier, sowohl in der primären Rinde als in der Peripherie des Markes, Gerbstoffschläuche aufgefunden habe.

***Viburnum americanum* Mill.**

Die Epidermis ist kahl, etwas kleinzellig, mit sehr starker Aussenwand. Darunter liegen einige Lagen Collenchymzellen, welche besonders an den vorspringenden Rippen nicht nur in grösserer Mächtigkeit, sondern auch in typischer Ausbildung auftreten. Im Rindenparenchym, dessen mässig verdickte Zellen nur einige Reihen bilden, liegen gruppenweise Krystallkammerfasern, aus zartwandigen Zellen bestehend, welche grosse Kalkoxalatdrusen führen. Diese tangential gestreckten Nester liegen in den vorspringenden Theilen des Stengels, während sie an den übrigen meist vollständig fehlen.

Die primären Bastfasern, die (an dem Alkoholmaterial) einen braunen Inhalt führen, sind zu einem meist eine, seltener zwei Zelllagen mächtigen, vielfach unterbrochenen Ringe angeordnet; die Fasern sind mässig dickwandig. Die Weichbastzone ist schmal, 4—5 Zellen breit, die Zellen sind gross, dünnwandig und führen zerstreut kleine Krystalldrusen.

Von Wichtigkeit ist der Umstand, dass das Periderm aus der unmittelbar unter der Epidermis liegenden Zelllage hervorgeht, ein Verhalten, das auch *Viburnum opulus* aufweist.

Die zahlreichen grossen Gefässe liegen in etwas dickwandigem und weitlumigem Holzprosenchym (Tracheiden) eingebettet. Die Markstrahlen sind meist einreihig (und bis zweireihig), ihre Zellen radial ziemlich gestreckt. Das Mark ist nicht dickwandig, die Zellen sind kleinporig, einzelne führen Krystalldrusen.

***Viburnum odoratissimum* Ker.**

Die Epidermis, deren Zellen schwach verdickte Aussenwände besitzen, wird hier zur Korkinitiale. Von den folgenden zehn Zelllagen sind etwa die vier äusseren sehr deutlich collenchymatisch, gehen aber dann bald in dünnwandigeres, lückig verbundenes, normales Rindenparenchym über, dessen Zellen oft reichlich netzförmig verdickt sind. Vereinzelte grosse Drusen kommen in

[1]) Vergleichende Morphologie und Anatomie von *Sambucus nigra, racemosa* und *Ebulus*. — Dem Titel nach, ohne Angabe des Publicationsortes, citirt in Tubeuf's Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1892 (nach Rev. gén. Bot., 1893, Nr. 51).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



den inneren Partien der primären Rinde vor. Die primären Bastfasern stehen in einem vielfach unterbrochenen Ringe, zu kleinen Gruppen vereinigt, und sind klein, dickwandig. Der Weichbast ist von normaler Beschaffenheit, etwa acht Zelllagen stark und nur wenig breiter als die Bastzone.

Bezüglich des keine Besonderheiten aufweisenden Holzbaues verweise ich auf die Angaben Michael's, der in der Lage war, älteres (sechsjähriges) Holz als ich zu untersuchen. Das Mark ist voll, aus ziemlich grossen, oft reichlich kleinporösen Zellen zusammengesetzt.

Bezüglich der Peridermbildung schliessen sich der zuletzt beschriebenen Art an: *Viburnum Awabuki, V. Sieboldii* Miq., *V. Tinus* L. und *V. macrocephalum* Fort.

***Viburnum Tinus* L.,** als Vertreterin der gleichnamigen Section, sei hier kurz beschrieben.

Die Epidermiszellen sind an der Aussenseite stark verdickt, fast so gross im Durchmesser wie das darunter befindliche, sehr derbwandige, collenchymatische Hypoderm, das 3—5 Zellreihen stark entwickelt ist und ziemlich rasch in ein grosszelliges, sehr reich poröses, mässig derbwandiges Rindenparenchym übergeht. Der Weichbast bildet eine schmale Zone von 6—7 Zellen. Das Periderm geht aus der Epidermis hervor, seine Bildung erfolgt aber nicht am ganzen Umfange gleichzeitig. Die Peridermzellen sind weitlumig und dünnwandig.

Die primären Bastfasern sind von kleinem Durchmesser und haben stark verdickte Membranen, die von Porencanälen durchsetzt werden. Sie stehen einzeln oder in kleinen Gruppen beisammen.

Die Beschaffenheit des Holzkörpers hat Michael beschrieben.

Die Zellen des Markes sind in der Peripherie kleiner, mässig dickwandig; einzelne, aber nicht alle Zellen sind sehr reich- und grobporig. Das Kalkoxalat hat im Rindenparenchym in der Regel Drusenform, während es in den langgestreckten Kammerfasern des Weichbastes gewöhnliche rhomboedrische Einzelkrystalle darstellt.

Wegen der Lage der Korkinitiale (die Epidermis selbst wird zur Initiale) sind in diese Reihe noch zu stellen: *Viburnum Lentago* L., *V. prunifolium* L., *V. pubescens* Purch. und *V. nudum* L. (15., II).

***Viburnum foetens* Dene.** (Taf. IV, Fig. 2).

Ich hatte ein 2 *cm* langes und 2 *mm* dickes Zweiglein eines Herbar-Exemplares zur Verfügung. Dasselbe ist von einer glatten, gelblich- bis graubräunlichen Lage von Periderm bedeckt; über die Lage der Korkinitiale konnte nichts mehr ermittelt werden, hingegen zeigte sich, dass das Periderm als Oberflächenperiderm, wie es für alle *Viburnum*-Arten charakteristisch ist, auftritt. Es ist hier zu betonen, dass diese Art auch in den übrigen Merkmalen ganz den typischen Bau von *Viburnum* zeigt. Die Korkzellen sind in 6—7 Lagen entwickelt, von tafelförmiger Gestalt, farblos, etwas dünnwandig; sie zeigen tangentiale Streckung und Wellung der Radialwände. In 5—6 dicht gefügten Reihen folgt dann grosszelliges, dickwandiges Hypoderm mit nur wenig ausgebildeter collenchymatischer Verdickung. Das Rindenparenchym ist in tangentiale, unter einander wenig ver-

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



bundene Lamellen zerklüftet und führt grosse Krystalldrusen in nestförmiger Anordnung. Ihre Breite übertrifft die des nun folgenden Bastringes um das Mehrfache. Letzterer ist als sogenannter gemischter Sclerenchymring (Tschirch) ausgebildet und besteht aus zweierlei Elementen: In der peripheren Partie finden sich (im Querschnitte) kleinere Zellen mit sehr engem Lumen, starker Membran und meist spärlichen Poren; diese Elemente sind zerstreut oder zu kleineren Gruppen verbunden. Zwischen ihnen, sie verbindend, befinden sich ebenfalls dickwandige, aber mit zahlreichen Poren, respective Porencanälen versehene, oft Membranschichtung aufweisende Zellen mit weitem Lumen, das meist einen rothbraunen Inhalt führt. Radiale Längsschnitte lassen erstere Elemente als Bastfasern, letztere als parenchymatische Elemente, als Sclerenchymzellen (Wiesner, II) erkennen; sie haben verschiedene Länge und Breite und zeigen auch mitunter „Stabzellen"-Bildung, welche durch grössere Länge und geringere Weite, sowie durch spärlichere Tüpfelung sich den übrigens durch spitze Enden unterschiedenen Bastfasern nähern. Der Weichbast ist schmäler als die primäre Rinde, etwas dickwandig und führt Einzelkrystalle. Die Gefässe stehen einzeln oder seltener zu 2—3 nebeneinander. Die Grundmasse bilden dickwandige Tracheiden. Die 1—4reihigen Markstrahlen werden durch tangential angeordnetes Holzparenchym miteinander verbunden. Die dickwandigen Markzellen führen zahlreiche, oft gruppenweise angeordnete grosse Drusen.

***Symphoricarpus vulgaris* Michx.**

Etwa 1 *mm* dickes Zweiglein, Alkoholmaterial. — Der Zweig ist von einer sehr kleinzelligen Epidermis bedeckt. Einzelne Zellen derselben, deren Innen- und Seitenwände sich stark verdicken, wachsen zu kurzen, spitz konischen, etwas gekrümmten Trichomen aus. In ca. 1—3 Zelllagen folgt sodann ein Hypoderm mit tangential sehr stark abgeflachten Zellen, woran sich ein nur wenig entwickeltes Rindenparenchym anschliesst.

Die primären Bastfasern sind sehr dickwandig und besitzen ein ziemlich enges Lumen. Bei einer Wandstärke von 0·075—0·1 *mm* besitzt das Lumen einen Durchmesser von nur 0·005—0·02 *mm* (ersteren in radialer, letzteren in tangentialer Richtung). In der unmittelbar folgenden Zellschichte erfolgt die Anlage des Periderms. Die Elemente desselben sind im Querschnitte quadratisch und besonders an der Innenwand und den Seitenwänden stark verdickt. Das Phellogen hat im einjährigen Zweiglein nach aussen 2—3 Zellen Periderm abgegeben, während es nach innen eine sehr schmale Lage kleinzelligen Phelloderms entwickelt hat. Der nunmehr folgende Weichbast ist etwa 10 Zelllagen stark und führt neben Siebröhren zartes Bastparenchym, in welchem schmale, Kalkoxalatdrusen führende Krystallkammerfasern eingebettet sind.

Die Markstrahlen sowohl der Rinde als des Holzes sind nach dem von Michael angegebenen, für *Lonicera* und die Verwandten charakteristischen Typus gebaut. Sie sind in der Regel ein- oder zweireihig, ihre Höhe sehr variabel, innerhalb des Holzkörpers sind ihre Zellen bis viermal höher als breit. Die Gefässe sind deutlich erkennbar, ihre Zahl ziemlich gross, ihr Durchmesser 0·015 bis 0·025 *mm*. Die Perforation der Querwände, welche von kurz elliptischer Form

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


sind, ist gewöhnlich einfach, doch kommen besonders in der Nähe des Protoxylems etwas gestrecktere Querwände vor, welche einen Uebergang zur leiterförmigen Durchbrechung zeigen, indem sie eine oder einige wenige Quersprossen besitzen. Die Längswände der Gefässe sind mit zahlreichen kleinen Hoftüpfeln mit etwas quergestrecktem Spalte besetzt, die Gefässglieder im Durchschnitte 0·2 *mm* lang. Die Gefässe der Markkrone weisen eng gewundene, ring- bis schraubenförmige Verdickungsleisten auf. Die Tracheiden führen zahlreiche Hoftüpfel auf den Radialwänden und zeigen zierliche doppelte Spiralleisten. Das Holzparenchym ist zerstreut.

Das etwas kleinzellige Mark ist im Centrum erhalten, seine Zellen sind mässig derbwandig, reichlich mit Stärke erfüllt. Die Zellen der Peripherie sind in der Richtung der Holzfaser gestreckt, die übrigen nahezu isodiametrisch oder axial gestreckt und dann schmäler als die kubischen, oder axial abgeplattet. Krystalldrusen kommen in kleinen, sehr zartwandigen Zellen des Markes vor.

***Symphoricarpus longiflorus.***

1 *mm* starkes Alkoholmaterial. — Das vierkantig-rundliche Zweiglein ist von einer kleinzelligen Epidermis bedeckt, welche von einzelligen kegelförmigen Haaren besetzt ist. Daran schliesst sich ein höchstens zwei Reihen breites Hypoderm, sodann folgt, wenig entwickelt, das Rindenparenchym. Die primären Bastfasern stehen in einem ununterbrochenen, meist nur ein (bis zwei) Zellreihen breiten Ringe; die Fasern sind relativ dickwandig und englumig.

Wie bei *Symphoricarpus vulgaris* entsteht das Periderm unmittelbar innerhalb dieser Zone.

Die Ausbildung des Weichbastes, sowie des Holzes weist gegenüber *Symphoricarpus vulgaris* keine bemerkenswerthen Unterschiede auf.

Das Mark ist voll oder wird später im Centrum hohl. Die zartwandigen Zellen des Innern führen viele kleine Drusen und werden später resorbirt. Sie sind von einem Ringe derbwandigerer Zellen umgeben.

***Symphoricarpus occidentalis* Hook.**

Der Bau der primären Rinde weicht von dem der im Vorhergehenden beschriebenen Art nicht ab. Auch hier ist die Korkinitiale innerhalb der primären Bastfasern gelegen, welche einen breiten, gewöhnlich 3—4 Zellen starken, ununterbrochenen Ring bilden. Im Querschnitte erscheinen sie polygonal, oft radial gestreckt; ihre Wandstärke ist namentlich im Vergleiche zu dem weiten Lumen (0·045—0·065 *mm*) nur gering, durchschnittlich nicht über 0·0063 *mm*.

Hervorzuheben wäre vielleicht, dass die grossen, zahlreichen Gefässe zerstreut stehen und nur in der Markkrone radiale Gruppen von 4—5 Gefässen bilden. Interessant ist die verschiedene Perforationsweise der kürzer oder länger elliptischen Querwände.[1]) Dieselbe ist nämlich in der Regel einfach, mitunter zeigt sich aber auch eine einzige Querspange, oder es bilden sich einige wenige Querspangen aus. In der Umgebung der Markkrone ist die Durchbrechung leiterförmig mit zahlreichen Sprossen.

[1]) Solereder (I) fand dasselbe Verhalten.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Der axiale Hohlraum des Markes ist von den Resten dünnwandiger, zerrissener Zellen umgeben. Die grossen Zellen des 5—9 Zellen starken Markes gehen zu äusserst in der Markscheide rasch in kleinere, derbwandigere Elemente über, welche reichlich mit Stärke erfüllt sind.

***Symphoricarpus rotundifolius* A. Gray.**

Erwähnenswerth ist bei dieser Art nur das Verhalten des Bastfaserringes, der hier durchschnittlich vier Zellen breit ist und dessen Fasern ununterbrochen aneinander gefügt sind. Der Querschnitt derselben ist polygonal; bei einer Wandstärke von 0·004 *mm* weist das Lumen einen Durchmesser von 0·039 *mm* auf.

Das Mark ist im Innern voll, seine Zellen sind selbst in der stärkeführenden Peripherie mässig dickwandig.

***Linnaea rupestris* A. Br. et Vatke.**

Einjährig; Alkoholmaterial. — Die Epidermis besteht aus kleinzelligen, dünnwandigen Elementen und trägt kurze, spitzkegelförmige, mehr oder weniger gekrümmte Haare. Das Grundgewebe der primären Rinde zeigt eine sehr geringe Ausbildung. Es besteht aus ca. 3—4 Zelllagen, deren Zellen dünnwandig und in der äussersten Schichte an den Aussenwänden, im Anschlusse an die Epidermis, stärker verdickt sind. In einem ununterbrochenen Ringe stehen die dickwandigen Bastfasern. Sie sind im Querschnitte verschieden polygonal contourirt; manche führen einen nicht näher untersuchten rothbraunen Inhalt. Das tiefliegende Periderm, dessen Initiale die erste Zelllage innerhalb der Bastzone ist, besteht aus sehr dünnwandigen, nahezu quadratischen Zellen, an die sich einige Reihen (ca. fünf) dünner Phellodermzellen anschliessen. Die Weichbastzone besteht aus 6—8 Lagen kleiner zarter Zellen.

Der Bau des Holzes stimmt mit den Angaben Michael's überein.

Das Mark setzt sich aus dickwandigen, ziemlich grobporigen Zellen zusammen, welche nach aussen zu an Grösse abnehmen. Der Zweig wird in seiner Axe von einem luftführenden Hohlraume durchzogen.

***Linnaea floribunda* A. Br. et Vatke.**

Einjähriges Zweiglein, ca. 1 *mm* stark; Alkoholmaterial. — Auf die kleinzellige, mit kurzen spitzen Haaren besetzte Epidermis folgt in einer sehr schwach entwickelten, nur 1—3 Zelllagen breiten Schichte das durch die Entwicklung des Periderms bereits abgestorbene, gebräunte und sehr stark collabirte Parenchym der primären Rinde. Die primären Bastfasern weisen eine verhältnissmässig schwache Wandverdickung auf, die bisweilen die derberer Parenchymzellen nicht übertrifft. Sie stehen in einem vielfach unterbrochenen Kreise, gewöhnlich in kleinen, nur eine Zelle breiten Gruppen beisammen. Ihr Lumen hat einen etwas grösseren Durchmesser als die Zellen des nunmehr folgenden Periderms. Dieses gehört seiner Entstehung innerhalb des primären Bastfaserkreises nach zu den die Lonicereen charakterisirenden Binnenkorken und besteht aus einer Schichte von meist 2—3 dünnwandigen, ungefähr quadratischen Peridermzellen. Hieran schliesst sich in etwa 2—3 Reihen kleinzelliges Phelloderm. Die nunmehr folgende Weichbastzone von etwa 10 Zellen Stärke ist so mächtig entwickelt wie alle vorhergehenden Gewebeschichten zusammen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


Die Gefässe, deren Lumen im Verhältnisse zu den übrigen Elementen des Holzes nicht besonders gross ist, stehen in geringer Zahl im Holze zerstreut, im Frühjahrsholze einen Ring bildend. Die Perforation der langgezogenen Querwände ist leiterförmig, mit einzelnen gegabelten Sprossen; die Grundmasse bilden dickwandige Tracheiden. Holzparenchym kommt zerstreut vor. Die Markstrahlen sind 1—2reihig.

Das Mark ist in manchen Fällen im Centrum erhalten, in anderen bereits in jungen Zweigen resorbirt und besteht aus mittelgrossen, nur wenig verdickten Zellen.

***Linnaea triflora* A. Br. et Vatke.**

Alkoholmaterial, 1 *mm* stark. — Epidermis kleinzellig, mit sehr mächtiger Aussenwand. Das Rindenparenchym ist nur 1—3 Zellen stark entwickelt. Die Rindenmarkstrahlen sind nach dem Typus der Lonicereen gebaut, einreihig, ihre Zellen 4—6mal höher als breit. Die primären Bastfasern sind im Querschnitte mehr oder minder dreieckig bis polygonal, nicht stark verdickt, in einem unterbrochenen Ringe angeordnet, der meist nur eine Zelle stark ist; darunter befindet sich in etwa drei Lagen weitlumiges, dünnwandiges, etwas radiale Streckung der Zellen aufweisendes Periderm, dessen ältere Elemente sich öfters verdicken. Nach innen folgt dann Phelloderm in einigen Zelllagen, sodann der Weichbast in 8 bis 12 Zellreihen.

Die Gefässe nehmen nach der Jahresringgrenze zu rasch an Grösse ab. Das Holzprosenchym ist sehr stark verdickt. Die Markstrahlen sind ein-, selten zweireihig, ihre Zellen fast isodiametrisch.

Das Mark ist voll; die Zellen des Centrums sind sehr zartwandig, mit spärlichen kleinen Poren, die peripheren werden rasch dickwandiger, übergangslos an erstere anschliessend, reicher und stärker porös. Die innersten Zellen führen spärlich Krystalldrusen, die äusseren Stärke.

***Alseuosmia macrophylla* Cunn.** (Taf. IV, Fig. 3).

Zum Zwecke der Untersuchung stand mir nur ein kleines Zweigstückchen zur Verfügung. Dasselbe ist von einer dickwandigen Epidermis bedeckt. Die ihr anschliessende Zellschichte des Hypoderms wird zur Korkinitiale. Diese Beobachtung, nach welcher der Gattung *Alseuosmia* unter allen Lonicereengattungen eine ganz isolirte Stellung zuzuweisen ist, wird von Solereder in seiner speciell auf die Anatomie der Rubiaceen bezüglichen Arbeit bestätigt (12., II). Auf das genannte eigenthümliche Verhalten dieser Gattung werde ich noch im zweiten Theile meiner Arbeit zu sprechen kommen. Auf das Phellogen folgen schwach collenchymatische, im Umrisse mehr oder weniger rechteckige Zellen, die allmälig in das in radialer Richtung locker gefügte Rindenparenchym übergehen. Die primären Bastfasern, durch das Lichtbrechungsvermögen ihrer dünnen Membranen auffallend, stehen einzeln oder in kleinen Gruppen über den Stammquerschnitt vertheilt. Die kleinzellige Weichbastzone tritt, was die Mächtigkeit ihrer Ausbildung betrifft, gegenüber dem Rindenparenchym sehr zurück.

Der Holzkörper zeigt Jahresringbildung; in der Frühjahrszone bilden die einzeln stehenden Gefässe einen Ring. Ihr Lumen ist nicht gross, doch sind sie

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



in der übrigen Masse des Holzes meist deutlich zu erkennen. Die für die Lonicereen charakteristischen einreihigen Markstrahlen kommen auch hier vor.

***Alseuosmia linariifolia* Cunn.**

Ich verwendete zur Untersuchung Herbarmaterial, ein ca. 1 *mm* starkes Zweigstückchen. Das Zweiglein ist von einem schwarzbraunen, glänzenden Periderm bedeckt. Ueber den Ort der Anlage des Periderms konnte ich an meinem Exemplare nichts ermitteln. Doch gelang es Solereder (II), die oberflächliche Entstehung des Periderms nachzuweisen.

Was den Bau des Periderms anbelangt, so zeigte seine jüngste, innerste Schichte Zellen von nahezu quadratischem Umrisse, die sich aber in den folgenden Schichten sehr rasch abplatten; sie ordnen sich in radiale Reihen an und führen einen gelb- bis rothbraunen Inhalt. Im Uebrigen ist das Periderm geschichtet und besteht aus abwechselnden Zonen stärker abgeplatteter, schmälerer, gebräunter Zellen und weitlumigerer, farbloser Elemente, welch' letztere, wie Reactionen zeigen, keine Phelloidbildung sind. Unterhalb des Periderms folgt grosszelliges Parenchym und hierauf eine schmale Lage zarter Phloem- und cambialer Elemente. Die primären Bastfasern fallen im Querschnitte nicht auf.

Die Gefässe sind in ihren Querschnittdimensionen von dem Holzprosenchym nicht verschieden und treten auf Querschnitten daher gar nicht hervor (im Unterschiede zu voriger Art). Ihr Lumen misst 0·015—0·02 *mm;* ihre Querwände sind schmal elliptisch und langgezogen, d. h. sehr schief gestellt, ihre Perforation ist, wie auch Solereder (II) angibt, leiterförmig, reichspangig. Neben diesen, mit rundlichen bis kurz elliptischen Hoftüpfeln mit schiefem Spalte versehenen Gefässen kommen auch zahlreiche „Gefässtracheiden" vor. Sehr häufig tritt, wie ich in Uebereinstimmung mit Solereder (II) fand, gefächertes Libriform auf, mit zarten Querwänden und schiefen Spaltentüpfeln. Sie sind oft reichlich mit Stärke erfüllt, ebenso das häufig vorkommende Holzparenchym, das schiefe spaltenförmige bis rundliche Poren besitzt. Das System der Markstrahlen ist sehr undeutlich vom Holzparenchym abgegrenzt, so dass man beide nur durch ihre verschiedene Anordnung unterscheiden kann. Auf Querschnitten kann man erkennen, dass die für die Lonicereen charakteristischen einreihigen Markstrahlen auch hier vorkommen.

Das Mark ist grösstentheils mit kleinen, runden bis polyedrischen Stärkekörnchen erfüllt; seine axial gestreckten Zellen sind dickwandig, mit groben Poren versehen, kleine dreieckige Intercellularen zwischen sich freilassend. Einzelne Zellen, welche oft kurze Längsreihen bilden, führen neben Stärke einen nicht untersuchten gelblichen Inhalt.

***Lonicera.***

Mit Rücksicht auf die Gleichförmigkeit des Stammbaues bei allen untersuchten Arten habe ich im Folgenden der Reihe nach aus jeder der drei Sectionen der Gattungen *Caprifolium* DC., *Nintooa* Sweet (als Gattung) und *Xylosteon* DC. nur je eine Art beschrieben. Eine vierte Art habe ich deshalb hinzugefügt, weil sie in einem Merkmale sich etwas abweichend gegenüber den übrigen Arten verhält (worüber das Nähere in der speciellen Beschreibung). Im Vorhinein sei

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


bemerkt, dass es mir nicht gelungen ist, die genannten Sectionen anatomisch zu unterscheiden. Diese Unmöglichkeit der Abtrennung geht auch schon (bezüglich des Holzbaues), wenigstens für die erste und dritte Section, aus der von Wiesner (I) gegebenen Beschreibung des Holzes von *Lonicera Xylosteum* L., verglichen mit der von Michael für *Lonicera Caprifolium* L. gelieferten, hervor.[1])

***Lonicera glauca* Hill. (= *parviflora* Lam.).**

Alkoholmaterial, zweijährig, ca. 2 *mm* stark. — Das vollkommen glatte Zweiglein ist von einer kleinzelligen Epidermis bedeckt, deren Elemente etwas tangential gestreckt sind und eine stark verdickte Aussenwand besitzen. Haarbildungen fehlen. Hierauf folgt eine hypodermatische Zone von vier bis fünf Zellen mit schwach angedeuteter collenchymatischer Verdickung, welche in den peripheren Partien ziemlich lückenlos, wenigstens in seitlicher Richtung, aneinanderschliessen, während zwischen den aufeinanderfolgenden Zellschichten kleine Intercellularen eingeschaltet sind. Gegen innen zu werden letztere grösser, die Zellen sind nur lose miteinander in Verband und gehen in das dünnwandige Rindenparenchym über, das in typischer Ausbildung noch circa drei Zelllagen stark entwickelt ist. Die primären Bastfasern bilden einen fast ununterbrochenen breiten Ring, der durchschnittlich zwei bis fünf Zellen stark ist. Diese Fasern zeigen polygonalen Querschnitt und sind sehr weitlumig. Ihre Wandstärke beträgt etwa 0·005 *mm*, das Lumen weist häufig in radialer Richtung grössere Dimensionen auf (0·045—0·06 *mm*) als in tangentialer (0·025—0·035 *mm*). Unmittelbar innerhalb dieser Bastfaserzone liegt die Korkinitiale, welche an dem untersuchten Zweiglein erst ein bis zwei Zelllagen (aus sehr dünnwandigen Elementen bestehend) Periderm gebildet hat. Die nunmehr folgende Weichbastzone bietet nichts Charakteristisches dar, sie zeigt ganz den von Möller für *Lonicera tatarica* angegebenen Bau. Ihre absolute Breitenausdehnung kommt der des Bastringes gleich.

Die Gefässe stehen einzeln, ziemlich gleichmässig im Holze vertheilt; nur in der Markkrone sind sie einander gruppenweise genähert. Hier erreichen sie auch den grössten Durchmesser (nämlich 0·025—0·035 *mm*); die weiter nach aussen gelegenen sind etwas kleiner. Die Querwände der Gefässe sind elliptisch, ihre Perforation ist leiterförmig, armspangig, bisweilen wird sie auch local netzförmig, durch Verbindung der Leisten untereinander. Nicht so häufig im einjährigen Holze ist hier die einfache Durchbrechung, welche mehr nach der Herbstgrenze des Jahresringes hin auftritt. Die Gefässe der Markkrone sind mit schmalen ring- oder schraubenförmigen Verdickungsleisten versehen, die anderen besitzen Hoftüpfel. Zwischen den in geringer Zahl auftretenden Hoftüpfeln verlaufen zarte Spiralleisten. Die Tracheiden führen zerstreut stehende, meist einreihig angeordnete Hoftüpfel mit sehr schiefen Spalten. Holzparenchym ist spärlich vorhanden; die Markstrahlen sind meist einreihig, nach dem von Michael angegebenen Typus.

[1]) Auf die anatomische Unterscheidung der Sectionen der Caprifoliaceen-Gattungen werde ich vielleicht bei späterer Gelegenheit noch ausführlicher zu sprechen kommen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Das Mark ist sehr dünnwandig, die Zellen sind auf den Querwänden bei weitem nicht so reich porös als auf den Längswänden. Nach der Peripherie zu werden sie kleiner, englumiger, sind aber axial stärker gestreckt als die centralen Zellen. Im Centrum ist das Mark hohl.

***Lonicera japonica* Thbg.**

Ich untersuchte einjähriges frisches Material. Die Epidermis führt zweierlei Trichombildungen: grosse, einzellige Haare von der gewöhnlichen, spitz konischen Form und daneben auf gewöhnlich dreizelligen Stielen drüsige Köpfchen. Die ersteren sitzen auf Höckern, welche durch das locale Vorspringen des nur wenige (4—5) Zellen mächtigen, Andeutung von collenchymatischer Verdickung zeigenden Hypoderms gebildet werden. Das eigentliche Rindenparenchym tritt sehr zurück und ist auf ein paar dünnwandige Zelllagen beschränkt. Die Bastfasern, welche zuerst angelegt werden, sind sehr weitlumig, wenig verdickt und stehen in einem geschlossenen Ringe. Unmittelbar darunter liegt die Korkinitiale, die im Hochsommer zwei Zelllagen Periderm entwickelt hat. Der zarte Weichbast führt Drusen von Kalkoxalat.

Der von Michael gegebenen Beschreibung des Holzes habe ich nichts hinzuzufügen. Die Markscheide besteht aus dickwandigen, reichlich Stärke führenden, porösen Zellen. Das Centrum des Markes ist hohl.

***Lonicera nummulariaefolia* Jaub. et Sp.**

Fingerdicke Zweige sind mit schiefer- bis schwarzgrauer Faserborke besetzt. Die Farbe des Holzes ist gelblichweiss, die des Kernholzes lichtbräunlich. Die breiten Markstrahlen sind (entgegen der Angabe Hesselbarth's für *Lonicera*, l. c., S. 64) schon mit freiem Auge erkennbar, ebenso die concentrische Kreise bildenden Frühjahrsgefässe. Einjährige Zweiglein sind mit einer kleinzelligen Epidermis bedeckt, welche die gewöhnliche Haarform trägt und deren Zellen stark verdickte Aussenwände besitzen. Ausserdem kommen auch noch ebenso gestaltete, aber lange und ferner mehrzellige Köpfchenhaare vor. Auf das collenchymatische Hypoderma folgen noch 3—5 Zelllagen normalen Rindenparenchyms.

In einem breiten, gewöhnlich vier Zellen hohen Ringe folgen sodann die im Querschnitte polygonalen, häufig etwas radial gestreckten primären Bastfasern. Ihre Wandstärke ist durchschnittlich 0·005 *mm*, das Lumen misst in tangentialer Richtung bis 0·035 *mm*, in radialer bis zu 0·06 *mm*. Darunter sind circa fünf Zellreihen dünnwandigen Periderms gebildet, an die sich in etwa acht Zellreihen, schmäler als die Bastfaserzone und so breit wie das Periderm, der normal gebaute Weichbast anschliesst. Die secundären Bastfasern sind sehr klein, das Lumen ist in der Regel nicht über 0·005 *mm*, die Wanddicke beträgt 0·0037 *mm*. Sie sind zu mehr oder minder quadratischen Gruppen vereinigt, welche die concentrischen Bastfaserbänder zusammensetzen. Diese sind von den Rindenstrahlen unterbrochen und wechseln mit schmalen Lagen Weichbast ab; zwischen beiden Schichten bildet sich in wenigen Zelllagen dünnwandiges Periderm aus. So entsteht eine an fingerdicken Zweigen ungefähr 2 *mm* dicke, regelmässig geschichtete Ringelborke, die sich dann in Fasern ablöst.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


Die Gefässe der Frühjahrszone weisen die grössten Dimensionen auf; ihr radialer Durchmesser ist meist etwas grösser als die übrigen. Nach aussen nehmen sie rasch an Grösse ab, wie folgende Angaben zeigen:

| | |
|---|---|
| Frühjahrszone . . . . . | 0·08—0·11 *mm*. |
| Mittlerer Jahresring . . . . . | 0·04—0·055 „ |
| Herbstholzzone . . . . . | 0·015—0·03 „ |

In schmäleren Jahresringen kommen vorherrschend die Frühjahrsgefässe zur Ausbildung. Die Gefässglieder sind 0·27—0·37 *mm* lang, die Querwände sind kurz elliptisch, ihre Perforation ist einfach. Die weiteren Gefässe besitzen zahlreiche, eng aneinander schliessende Hoftüpfel mit horizontal gestrecktem Spalte und bisweilen unregelmässigem, polygonalem Hofe. Es kommt auch, namentlich bei den engeren Gefässen, spiralige Verdickung vor, welche durch Verbindung der Leisten untereinander local netzförmig werden kann und spärliche Hoftüpfel zwischen den Verdickungsleisten aufnimmt. Holzparenchym ist ziemlich reichlich vorhanden, besonders in der Umgebung grösserer Gefässe. Die dickwandigen, mit zahlreichen spaltenförmigen Poren versehenen Zellen desselben sind 3—4 mal höher als breit und durch grössere Dimensionen (namentlich in axialer Richtung) von den Markstrahlen verschieden. Letztere sind meist bis dreireihig, ihre radialen Durchmesser werden bis sechsmal grösser als die tangentialen (0·06 *mm*, resp. 0·01 *mm*). Besonders an den radialen und horizontalen Wänden treten zahlreiche Poren auf. Die im Markstrahle äusseren Zellen sind breiter, mehr isodiametrisch. Die Tracheiden führen zierliche, sich kreuzende Schraubenbänder, ihre Hoftüpfel besitzen schiefe oder sich kreuzende Spalte. Ihr Querdurchmesser ist 0·0175 *mm*. Im Herbstholze flachen sie sich ab.

Das Mark ist etwas kleinzellig, die Zellen sind sehr porös; die kleinen Zellen der Markscheide sind dickwandiger und führen Stärke.

### *Lonicera tomentella* Hook. et Thoms.

Alkoholmaterial; dünnes Zweiglein. — Ich will nur kurz diese Art beschreiben, weil sie hinsichtlich des relativ geringeren Lumens der primären Bastfasern von den meisten übrigen Arten der Gattung abweicht und sich in dieser Hinsicht der Gattung *Alseuosmia* nähert. Ihr schliesst sich *Lonicera spinosa* Jacqem. an.

Die Epidermis, deren Zellen aussen wenig verdickt sind, führt zahlreiche einzellige, konische Haare, welche hakig oder schlängelig gebogen sind; eingestreut kommen mehrzellige Haare mit gelben Köpfchen vor.

Von den circa vier Lagen des Rindenparenchyms sind die äusseren hypodermatisch. Etwa viermal so ausgedehnt ist die Zone der primären Bastfasern entwickelt; diese sind verhältnissmässig viel kleinlumiger als bei den bisher beschriebenen Arten. Bei einer Wandstärke, die etwa so gross wie bei den vorhergehenden Arten ist, beträgt das Lumen bei 0·025—0·035 *mm* in tangentialer Richtung, während der grösste radiale Diameter 0·045 *mm* nicht überschreitet. Sie sind (im Querschnitte) polygonal bis rundlich, zu einem meist fünf Zellen starken, ununterbrochenen Ringe vereinigt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Ebenso breit ist der bei 15 Zellen breite Weichbast. Zwischen beiden ist, zwei Zelllagen stark, dünnwandiges Periderm gebildet.

Das Holz zeigt nichts Besonderes. Die Gefässperforation ist langgestreckt leiterförmig, reichspangig, theilweise auch netzförmig; auch die einfache Perforation kommt vor. Die Längswände besitzen zwischen den Spiralbändern spärliche Hoftüpfel oder bei fehlendem Spiralbande Tüpfel mit etwas schiefem Spalte. Die dünnwandigen Tracheiden haben einreihig angeordnete Hoftüpfel mit gekreuzten Spalten. Das Holzparenchym ist zerstreut, seine Zellen bis zehnmal höher als breit. Die zahlreichen Markstrahlen sind schmal, einreihig.

Kalkoxalat kommt in Drusenform in den Markstrahlen des Weichbastes vor, einen zu der Holzcontour concentrischen Kreis einnehmend.

Mark voll, Zellen reichporig, derbwandig, besonders in der Peripherie, reichlich Stärke führend.

***Diervilla.***

Hier habe ich mich mit einer die vorhandenen Angaben bestätigenden Nachprüfung an *Diervilla rosea* Walp. begnügt.

***Leycesteria formosa* Wall.** (Taf. IV, Fig. 4).

Herbarmaterial, einem mit einer Blüthenaxe abschliessenden Zweiglein entstammend, 1 *mm* stark. — Die Epidermis besitzt eine sehr mächtige, höckerig vorspringende Cuticula. Anschliessend folgt eine Lage dickwandiger, fast collenchymatischer Zellen in wechselnder Mächtigkeit: etwa vier Schichten unter den Vorsprüngen des gerieften Stengels und nur 1—2 an den Vertiefungen desselben. Das darauf folgende Rindenparenchym ist nur in geringer Stärke entwickelt, 1—4 Reihen mächtig. Sehr auffallend sind die primären Bastfasern durch ihr weites Lumen und die im Verhältniss dazu geringe Wandstärke. Einige Messungen ergaben folgende Zahlen: Innerer Durchmesser 0·045—0·065 *mm*, Wanddicke 0·0025 *mm*. Sie bilden einen meist nur eine Zelle breiten Ring in ununterbrochenem Verlaufe.

Sehr schmal ist die Weichbastzone entwickelt, die nicht viel breiter als die Epidermis allein ist. Peridermbildung konnte ich nicht constatiren. Mit Rücksicht auf die für die Lonicereengattungen charakteristische, sehr zurücktretende Ausbildung der primären Rinde, das Vorkommen weitlumiger primärer Bastfasern und anderer Merkmale war es mir jedoch ausserordentlich wahrscheinlich, dass auch diese Art tiefliegende Korkbildung aufweist. Meine Vermuthung hat sich bestätigt, indem Solereder (II) fand, dass die Zellschichte unmittelbar unterhalb des Hartbastes zum Phellogen wird.

Die Gefässe sind in der Nähe der Markkrone am grössten und zahlreichsten. Ihre Durchmesser in radialer und tangentialer Richtung sind hier 0·025—0·03 *mm*. Im Frühjahrsholze ordnen sie sich in tangentialen Reihen an. Die Zellen des Holzparenchyms sind sehr lang gestreckt, die den Holzkörper in grosser Anzahl durchziehenden Markstrahlen 1—2reihig, ihre Zellen klein, fast isodiametrisch. Die Perforation der langgestreckt elliptischen Gefässquerwände ist leiterförmig.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Das Mark ist grösstentheils resorbirt, nur ein etwa sechs Zellen breiter Hohlcylinder ist noch vorhanden. Die Zellen der Markscheide sind klein, dickwandig, porös; nach innen zu schliessen sich unmittelbar zarte Zellen an. Kalkoxalat kommt in Drusenform in den Rindenstrahlen vor.

***Leycesteria stipulata* Fritsch (Hook. f. et Thoms.)** (Taf. IV, Fig. 5).

Herbarmaterial. — Die kleinzellige Epidermis ist von einer mächtigen Cuticula bedeckt, die namentlich nach Behandlung mit Alcannin nach Zimmermann's Methode sehr deutlich hervortritt. Ausser der Cuticula färben sich aber auch noch Partien innerhalb der Epidermis, und zwar sind es jene Stellen, die der Lage nach Intercellularen zwischen der Epidermis und den darunter liegenden Hypodermazellen entsprechen. Es ist dies ein Verhalten, das bei manchen Samenschalen beobachtet worden ist. An einzelnen etwas vorragenden Höckern trägt die Epidermis spärliche Haare von der gewöhnlichen spitz konischen Form. Anschliessend finden wir ein grosszelliges, sehr derbwandiges Hypoderma, bisweilen in collenchymatischer Ausbildung, 1—3 Reihen stark, mit keinen oder sehr kleinen Intercellularen. Das in raschem Uebergange folgende Rindenparenchym besteht aus kleineren, mässig verdickten Zellen in 5—6 Reihen, mit grossen und zahlreichen Luftlücken.

Zu einem fast ununterbrochenen, meist nur eine (seltener zwei) Zelllage mächtigen Ringe angeordnet erscheinen die primären Bastfasern, durch deren Ausbildungsweise sich diese Art von der vorigen auf den ersten Blick unterscheidet. Sie erscheinen nämlich bei weitem nicht so weitlumig als bei jener, hingegen erfährt ihre Wandung eine Mächtigkeit, welche die der ersteren um das Zweifache (und bisweilen noch mehr) übertrifft. Zur Veranschaulichung der Dimensionen mögen folgende Angaben dienen: radialer Durchmesser des Lumens 0·0025 bis 0·005 *mm*, Wandstärke 0·005 *mm*.

In etwa 12 Zelllagen folgt dann ein ziemlich derbwandiger Weichbast, der Kalkoxalatdrusen führt. Bezüglich der Peridermbildung, welche nicht constatirt werden konnte, gilt das bei der vorigen Art Gesagte, wonach also auch hier tiefe Lage der Korkinitiale anzunehmen ist.

Die Gefässe sind sehr deutlich erkennbar. Die Grundmasse des Holzes bilden Tracheiden, die besonders in der Nähe des Protoxylems sehr stark verdickt sind und durch ihre Wandstärke von denen der vorigen Art sich unterscheiden. In dieser Grundmasse liegen die Gefässe in grosser Zahl zerstreut, besonders aber in der Markkrone. Sie liegen in der Regel den Markstrahlen an, weil die Entfernung zwischen zwei Markstrahlen nur um eine oder zwei Lagen von Tracheiden grösser als der Durchmesser der Gefässe ist. Auffallend ist oft die im Querschnitte radiale Stellung der durchschnittenen Gefässquerwände. Die Perforation derselben ist leiterförmig.

Die Markstrahlen sind ein- bis zwei-, seltener dreireihig. Das Mark ist im Centrum resorbirt; seine Zellen sind sehr derbwandig, grossporig, einen etwa 15 Zellen starken Hohlcylinder bildend. Die Markscheide, sowie die primären Markstrahlen sind dicht mit Stärke erfüllt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


## II.

Ich gehe nun in diesem Theile meiner Arbeit zunächst daran, die einzelnen anatomischen Merkmale, wie sie sich im Verlaufe meiner eigenen Untersuchungen und aus fremden Beobachtungen ergeben haben, mit Rücksicht auf ihre Constanz und auf ihre Brauchbarkeit zur Aufstellung „anatomischer" Gruppen einer eingehenden kritischen Besprechung zu unterziehen.

Es mag hier gleich vorgreifend erwähnt werden, dass der Stammbau der kleinen Familie der Caprifoliaceen, so einfach er auf den ersten Blick erscheint und in früheren Arbeiten dargestellt wurde, bei näherer Betrachtung diese scheinbare Einfachheit verliert. Damit steht in Zusammenhang, dass die auf anatomischer Grundlage erfolgte Abgrenzung oder Gruppirung der Gattungen mit fortschreitender Kenntniss von Uebergangsbildungen oder Anomalien Aenderungen erfahren musste.

So lange noch weniger Untersuchungen vorlagen, kannte man nur die Gegensätze in der Ausbildung des Stammes, welche dazu führten, Gattungen oder Gattungsgruppen von einander abzugrenzen. Dehnt man jedoch die Untersuchungen aus, so verliert die Abgrenzung an Schärfe und es treten die gegenseitigen Beziehungen deutlicher hervor. Durch den jetzigen Stand unserer Kenntnisse sind wir in die Lage versetzt, nicht nur die Endformen, sondern auch die verschiedenen Zwischenstufen der anatomischen Entwicklung des Stammbaues der ganzen Familie ziemlich genau zu erkennen.

Für das Gesagte wird die folgende Darstellung, eine Art historischen Ueberblickes, zahlreiche Belege bieten; sie wird im Gegensatze zu früheren Arbeiten hauptsächlich die Uebergangsformen hervorheben.

Ich will mich zunächst mit den Elementen des Holzkörpers befassen.

Sanio stellte auf Grund seiner Untersuchungen *Sambucus* den übrigen von ihm untersuchten Gattungen und *Viburnum* gegenüber, indem nach ihm nur erstere Gattung Libriformfasern besitzen sollte. Allein auf weitere Gattungen und Arten ausgedehnte Untersuchungen zeigten, dass in Wirklichkeit die Verhältnisse anders liegen. Einmal ist das Vorkommen von Libriform nicht auf *Sambucus* beschränkt. Denn wenn auch bei den anderen Gattungen behöft getüpfelte Prosenchymfasern die Hauptmasse des Holzes ausmachen, so finden sich doch in manchen Fällen daneben auch noch faserförmige Elemente mit schiefen, spaltenförmigen Tüpfeln, also Libriformfasern. Es ist dies nicht nur bei *Viburnum* und *Diervilla* constatirt, sondern z. B. auch bei *Leycesteria formosa* und *Lonicera villosa* gefunden worden, wo neben den Tracheiden seltener auch mehr oder weniger dickwandige Holzfasern mit kleinen, unbehöften Spaltentüpfeln auftraten (8.).

Es ist hier am Platze, darauf hinzuweisen, dass zwischen Libriformfasern und Tracheiden eine vollkommen scharfe Grenze nicht zu ziehen ist. Ich habe wiederholt Zwischenformen zwischen beiden beobachtet, und andere Autoren haben in Uebereinstimmung mit meinen Erfahrungen in gewissen Fällen zwischen Libriformfasern und Tracheiden lückenlose Uebergänge nachgewiesen. Dass solche

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Mittelformen auch bei *Sambucus* auftreten können, dafür scheint eine Beobachtung Pourzenke's zu sprechen, der bei *Sambucus peruvianus* Zellformen fand, die er mit dem Ausdrucke „schwach behöftes Libriform" bezeichnet. Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei dieser Gattung der Unterschied zwischen den hier nur im Herbstholze in schmaler Zone vorkommenden Tracheiden und den Libriformfasern in der Regel bedeutender als bei den übrigen Gattungen ist.

Ein anderes Merkmal, das zur Charakterisirung der angenommenen Gruppen herangezogen wurde, ist die Art der Vertheilung der Gefässe im Holze. Nach Hesselbarth unterscheidet sich nämlich *Sambucus* von allen übrigen Gattungen durch die gruppenweise Lagerung der Gefässe bei ersterem. Dass dieses Merkmal für sich allein ebenfalls keine sehr scharfe Abgrenzung ermöglicht, das beweist die Thatsache, dass die Zahl der zu einer Gruppe vereinigten Gefässe eine schwankende ist: für *Sambucus* werden zwei bis viele angegeben, doch treten sie auch vereinzelt auf; bei den übrigen Gattungen stehen sie theils isolirt, theils auch in mehr oder weniger grossen Gruppen beisammen. Allerdings tritt bei *Sambucus* die Gruppenanordnung häufiger als bei anderen Gattungen auf.

Die Perforation der Gefässquerwände zeigt zweierlei Ausbildung: entweder ist sie einfach, oder die Querwände erscheinen leiterförmig durchbrochen. Untersucht man, in welcher Weise sich diese Arten der Durchbrechung auf die einzelnen Gattungen vertheilen, so ergibt sich Folgendes:

Es zeigt sich keine absolute Constanz in dem Auftreten oder Fehlen der einen und der anderen Form der Perforation. *Sambucus* besitzt zwar in der Regel einfache Durchbrechung, *Viburnum* leiterförmige Perforation, und von den Gattungen der Lonicereen (im weiteren Sinne) haben die einen gewöhnlich einfach, die anderen normal leiterförmig durchbrochene Querwände. Indessen tritt bisweilen auch der Fall ein, dass *Sambucus* leiterförmige Durchbrechung aufweist, während alle Lonicereengattungen ohne Ausnahme, wenn auch nicht häufig, so doch in einzelnen Individuen die zweite, ihnen nicht normale Perforationsform besitzen.[1]) Dazu kommt ferner, dass selbst bei ein und derselben Pflanze beide Durchbrechungsformen auftreten können, namentlich differiren so die Gefässe der Markkrone und die weiter nach aussen gebildeten von einander; auch Uebergangsformen finden sich in der Weise ausgeprägt, dass eine im Uebrigen einfach perforirte Querwand eine einzige Leitersprosse ausbildet.

Mag nun auch die Häufigkeit des Auftretens der einen oder der anderen Perforationsweise als Gattungsmerkmal betrachtet werden, so ist doch andererseits klar, dass wir es hier mit einem zu einer in jedem einzelnen Falle sicheren Unterscheidung nicht geeigneten Merkmale zu thun haben.

Was nun vollends die Spiralverdickung der Gefässe und Tracheiden anbelangt, so ist sie in ihrem Auftreten so wechselnd und schwankend, dass sie

[1]) Demnach wäre die leiterförmige Perforation bei allen Caprifoliaceen vorhanden, wenn auch nicht in jedem Individuum oder Zweige, und Solereder's Angabe (12., II), sie fehle vollkommen der von ihm zu den Caprifoliaceen gezogenen Gattung *Carlemannia*, bezieht sich, diese Zugehörigkeit angenommen, wohl nur auf das von ihm untersuchte Exemplar.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


höchstens zur Unterscheidung der Arten in einzelnen Fällen herangezogen werden kann, für die Abgrenzung von Gattungen und Triben aber ganz belanglos ist.

Bei weitem als das wichtigste, weil constanteste und relativ schärfste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Sambucus* und den übrigen Gattungen betrachte ich den eigenthümlichen, von Michael aufgefundenen und in seiner Bedeutung erkannten Bau der „Markstrahlencomplexe", den ich bei allen von mir untersuchten Arten in der charakteristischen Ausbildung wieder fand.[1])

Auf eine ausführlichere Besprechung desselben gehe ich nicht ein, sondern verweise auf die Darstellung Michael's (S. 8). Nur in Kürze sei hervorgehoben, dass man zwei Typen von Markstrahlen unterscheidet, von denen der erstere durchwegs aus (im Tangentialschnitte) langgestreckten, einreihig angeordneten, der andere neben diesen auch noch aus kurzen, zu mehreren Reihen nebeneinander stehenden Zellen zusammengesetzt ist. Der Typus der schmalen Markstrahlen nun ist es, welcher *Viburnum* und die Lonicereen, soweit untersucht, charakterisirt, von welchen sich *Sambucus* durch den Mangel dieses Typus unterscheidet.

Dass bei den Gattungen der Lonicereen (i. w. S.) und bei *Viburnum* beide Typen neben- und miteinander in Combination auftreten können, beeinträchtigt den Werth dieses Merkmals nicht, da *Sambucus*, wie erwähnt, durch den Mangel der einreihigen Markstrahlen scharf charakterisirt ist, diese hingegen bei den übrigen Gattungen stets zu finden sind.

Es ist ausser *Sambucus* noch eine Gattung zu erwähnen, die durch ein höchst charakteristisches Merkmal im Holzbau allen übrigen Formen gegenüber eine ähnliche Sonderstellung einnimmt, wie das erstgenannte Genus, nämlich *Alseuosmia*.[2]) Die eben genannte Eigenthümlichkeit besteht in dem Auftreten von einfach getüpfelten, Stärke führenden Holzprosenchymfasern, deren Lumina häufig mit wenigen feinen Querwänden versehen sind („gefächertes Libriform"); eine bei den Caprifoliaceen sonst nirgends vorkommende Ausbildungsweise des Holzprosenchyms. In Bezug auf Gefässanordnung und Perforation der Querwände, sowie namentlich mit Rücksicht auf die Ausbildung der Markstrahlcomplexe zeigt *Alseuosmia* hingegen analoge Verhältnisse wie *Viburnum* und die Lonicereen.

Auch die Ausbildungsweise des Markes wurde zu einer Gruppirung der Gattungen herangezogen. Ueber seinen Bau sind wir durch die Untersuchungen von Gris und später von Kassner unterrichtet, deren Ergebnisse im Grossen und Ganzen mit meinen Beobachtungen übereinstimmen. Gris unterscheidet drei verschiedene Typen des Markes bei den Caprifoliaceen, die er als „moëlle inerte", „hétérogène sériée" und „hétérogène" (schlechthin) bezeichnet. Den ersten

---

[1]) Leider gibt Solereder über die Beschaffenheit der Markstrahlcomplexe bei den von ihm neu untersuchten Gattungen nichts Näheres an.

[2]) Zieht man mit Solereder auch noch *Carlemannia* zu unserer Familie, so ist auch diese Gattung wegen der gleichen Anomalie hier zu berücksichtigen. Vergleiche übrigens das in der Einleitung diesbezüglich Gesagte.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Typus zeigt *Sambucus*, nach dem zweiten ist *Viburnum* gebaut, während der dritte von den Lonicereen im weiteren Sinne gebildet wird.

Dieses Resultat brachte ihn dazu, die drei Gruppen der Sambuceen, Viburneen und Lonicereen anzunehmen.

Der Versuch einer weiteren Eintheilung der Lonicereen darnach, ob das Mark continuirlich („continue") oder discontinuirlich mit hohler Axe („discontinue fistuleuse") ist, zeigt, dass dieses Merkmal nicht nur eine unnatürliche Zerreissung der Gattungen *Lonicera* (nach den Beobachtungen von Gris) und *Symphoricarpus* (nach meinen eigenen Untersuchungen) zur Folge haben würde, sondern dass dieses Verhältniss nicht einmal bei derselben Art, ja nicht einmal bei demselben Zweige constant ist.

Die Trichome, die in verschiedener Ausbildungsweise auftreten — vorwaltend sind entweder einzellige, spitz kegelförmige oder mehrzellige Köpfchendrüsenhaare — haben eine eingehende Untersuchung durch die bekannte Arbeit von Weiss (I) erfahren, welcher allerdings über die Gruppirung der Gattungen, resp. Arten nichts direct zu entnehmen ist. Hingegen äussert sich gerade über diese gegenseitigen Beziehungen sehr ausführlich Vesque, worauf jedoch, weil dieser sich mit den Blättern allein beschäftigt, hier nicht eingegangen werden soll. Nur die Angabe Solereder's (II) mag hier Platz finden, dass nämlich *Alseuosmia* die einzige Caprifoliacee ist, welche keine Drüsenhaare besitzen soll.

Auf die Epidermis, die meist frühzeitig durch Periderm ersetzt wird, folgt in deutlich hypodermatischer Ausbildung der peripheren Partien das Gewebe der primären Rinde.

Dieses Hypoderm wird von Collenchymzellen gebildet, die von der typischen Form, in der sie bei *Sambucus* vorkommen, bis zu der wenig ausgeprägten gewisser Lonicereen mancherlei Uebergänge aufweisen.

Als sehr charakteristisch und ziemlich constant tritt uns die Mächtigkeit und die Dauer des primären Rindenparenchyms entgegen, Eigenthümlichkeiten, welche in engster Beziehung zum Orte der Entstehung des Periderms stehen. Bei der Ausbildung eines Oberflächenperiderms nämlich, wie sie z. B. bei *Sambucus* und *Viburnum* vorkommt, wird die primäre Rinde in einer viele Zellen breiten Zone angelegt, welche, da sie aus dem Saftverkehre des Stammes nicht ausgeschlossen wird, vollkommen frisch und lebend bleibt, bis eventuell durch ein secundäres Periderm Borke gebildet wird.

Ganz anders verhalten sich aber diejenigen Gattungen, welche tiefliegende Korkinitiale besitzen.[1]) Da letztere schon im Juli (in den von mir untersuchten Fällen) angelegt ist und zur Korkbildung schreitet, entwickelt die Pflanze meist ein relativ nur wenig mächtiges Rindenparenchym, das in sehr vielen Fällen nur 2—3 Zellen stark ist und überdies sehr frühzeitig schrumpft und unter Bräunung der Membranen abstirbt.

---

[1]) Aus den älteren Untersuchungen in Verbindung mit meinen eigenen Beobachtungen (vgl. den speciellen Theil dieser Arbeit) und den neuesten Angaben Solereder's ergibt sich, dass ausser *Sambucus* und *Viburnum* nur noch *Alseuosmia*, resp. *Carlemannia* oberflächlich gelegenes Phellogen besitzen.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


Ein wichtiger Unterschied, der sich zwischen *Sambucus* und den übrigen Gattungen geltend macht, beruht auf dem Bau der Rindenmarkstrahlen. Dieselbe Verschiedenheit, die sich in der Ausbildung der zwei Typen der Holzmarkstrahlen äussert, findet sich auch hier wieder, und zwar bei denselben Gruppen wie dort.

Die Form der primären Bastfasern bei den Lonicereen weicht von denen bei den anderen Gattungen *(Sambucus, Viburnum)* in vielen Fällen durch die aussergewöhnliche Weite und Dünnwandigkeit dieser Elemente ab. Doch kommen auch Beispiele (z. B. innerhalb der Gattung *Lonicera* oder *Linnaea*) vor, wo die Lonicereenreihe durch Ausbildung englumigerer und dickwandigerer Elemente sich der *Sambucus-Viburnum*-Gruppe nähert.

Hingegen ist die Gestalt der secundären Bastfasern in beiden Gruppen dieselbe: dickwandige Elemente mit sehr engem Lumen und geringen Querschnittdimensionen, bei den Lonicereen sowohl, als bei *Sambucus;* doch unterscheiden sich diese Gruppen durch die Anordnung der Bastfasern, welche hier meist isolirte, in tangentialen Reihen angeordnete Gruppen bilden, dort aber zu in der Regel mehr oder weniger geschlossenen, concentrischen Bastfaserringen vereinigt sind.

Vollständig abweichend aber verhält sich in diesem Punkte *Viburnum,* das durch die Form der mechanischen Elemente der secundären Rinde und durch deren Anordnung unter allen Gattungen der Caprifoliaceen eine vollkommen isolirte Stellung einnimmt. *Viburnum* besitzt nämlich keine secundären Bastfasern, sondern Steinzellen (Sclerenchymzellen), welche regellos zerstreut liegen und durch ihre Dickwandigkeit, Schichtung und Bildung verästelter Porencanäle sehr auffallend sind.

Der ernährungs-physiologische Theil des Gefässbündels, der sogenannte Weichbast, bietet weder bezüglich seines Baues, noch hinsichtlich der Ausbildung seiner Elemente genügende Anhaltspunkte zu einer befriedigenden oder natürlichen Eintheilung der Familie. Für diese kommen jedoch noch zwei andere Merkmale von Wichtigkeit in Betracht.

Was den im Parenchym und im Siebtheile der Rinde, sowie im Marke vorkommenden oxalsauren Kalk betrifft, so kommt er in zweifacher Ausbildungsweise vor: einmal in Krystallform mit meist deutlich erkennbarer Gestalt, und zweitens in kryptokrystallinischer Form. In ersterem Falle, der bei *Viburnum* und den Lonicereen vorkommt, erscheint das Oxalat entweder in Form deutlicher Rhomboëder oder als Krystallaggregat, als Druse von morgensternartigem Aussehen. Ausschliesslich auf die Gattung *Sambucus* beschränkt erscheint das Auftreten des oft massenhaft in den Zellen angehäuften Krystallsandes.

Auf diese uns schon im Holzbau entgegentretende Isolirung der Gattung *Sambucus* weist ebenfalls in ausgesprochener Weise noch ein höchst charakteristisches Merkmal hin; es ist die Ausbildung von Secretbehältern, welche allen übrigen Gattungen fehlen und in nichts bei diesen ein Analogon finden. Man hat diese bei *Sambucus nigra* und *Sambucus Ebulus* schon längst bekannten „Gerbstoffschläuche" als nur bei diesen Arten vorkommend betrachtet und darum als für das Genus nicht constant erklärt (12., I). Ich habe jedoch nicht nur

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



bei *Sambucus racemosa*, sondern auch bei allen anderen von mir untersuchten Arten dieselben aufgefunden, wodurch die Constanz dieses Merkmales innerhalb der ganzen Gattung sehr wahrscheinlich gemacht wird.

Wiewohl noch andere, geringfügigere Merkmale die schon wiederholt angedeutete Gliederung der Familie ebenfalls zum Ausdrucke bringen, so wäre es doch überflüssig, sie hier alle aufzuzählen, wo es sich nur darum handelt, durch Feststellung der Hauptcharaktere die Familie in einzelne Gruppen einzutheilen. Diese Gruppen stellen uns den bei einzelnen Gliedern der Familie verschiedenen Grad der morphologischen oder anatomischen Differenzirung dar, welchen eben diese Glieder im Laufe der phylogenetischen Entwicklung nach dieser oder jener Richtung hin erreicht haben. Dass zwischen diesen Entwicklungsstufen Uebergänge vorkommen werden, darf natürlich nicht befremden, und es können dieselben die Erkenntniss der bis jetzt erreichten Endformen nicht stören.

Fassen wir kurz die bisher gewonnenen Ergebnisse zusammen: Tendenz zur Dreitheilung im Holzbau, *Sambucus* und *Alseuosmia* von den übrigen Gattungen isolirt, letztere Gattung aber nicht so sehr als erstere. Durch die Ausbildungsweise der Markstrahlcomplexe *Sambucus* und die übrigen Gattungen von einander getrennt.

Das Mark ist nach drei verschiedenen Typen gebaut: bei *Sambucus*, *Viburnum* und den Lonicereen (wobei die zwei letzteren einander genähert sind).

Durch die Lage der Korkinitiale (und, damit im Zusammenhange, durch die Ausbildung der primären Rinde) stellen sich *Sambucus*, *Viburnum* und *Alseuosmia* den Lonicereen gegenüber.

Bezüglich des Baues der secundären Rinde nimmt *Viburnum* eine ausgezeichnete Sonderstellung ein.

Durch das Vorkommen von Gerbstoffschläuchen und Krystallsand unterscheidet sich *Sambucus* aufs Schärfste von den anderen Gattungen.

Vor Allem geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass sich *Sambucus* durch mehrere, sehr scharf ausgeprägte Merkmale von allen übrigen Gattungen abtrennt und eine vorzügliche Sonderstellung einnimmt, die auch morphologisch zum Ausdrucke kommt. Alle anderen Genera haben eine Summe von Merkmalen miteinander gemein, welche sie gegenüber *Sambucus* charakterisiren; doch bilden sie eine Gruppe nicht völlig gleichwerthiger Glieder. Die Hauptmasse derselben, die wir als die Lonicereengruppe im weiteren Sinne bezeichnen wollen, weist allerdings in den anatomischen und exomorphen Eigenthümlichkeiten eine grosse Gleichförmigkeit auf. Aber zwei Gattungen lösen sich von ihnen einerseits durch Merkmale ab, die sie der isolirten Gattung *Sambucus* nähern (Oberflächenperiderm und Ausbildungsweise der primären Rinde), andererseits stellen sich beide Gattungen, jede durch nur ihr zukommende Besonderheiten (Steinzellen in der secundären Rinde, resp. gefächertes Libriform), der Gesammtheit aller übrigen Caprifoliaceen, *Sambucus* mit inbegriffen, gegenüber. Es sind das *Viburnum* und *Alseuosmia*, die als „abnorm" gebaut zu gelten haben. Und zwar erhebt sich *Viburnum*, das durch manche seiner Merkmale theils zu den Lonicereen, theils zu *Sambucus* gehört, dadurch, dass es nicht nur durch seine eben erwähnte

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at


Anomalie sich von diesen unterscheidet, sondern auch morphologisch eine eigene Ausbildungsweise annimmt, zur Vertreterin eines eigenen Typus, einer besonderen Tribus, während *Alseuosmia* nach seinen äusseren Merkmalen, nämlich nach Blüthen- und Fruchtbau, unzweifelhafte Verwandtschaft mit *Lonicera* und den nahestehenden Gattungen besitzt und nur anatomisch von diesen verschieden ist.

Aber noch etwas Anderes können wir der obigen Uebersicht entnehmen. Wir sehen nämlich, dass die anatomische „Differenzirung" im Stammbau der Familie nicht in allen Gewebesystemen und Merkmalen gleichen Schritt gehalten hat. Die Ausbildungsweise des Periderms nach der Lage seiner Initiale folgt zwei verschiedenen Typen, ebenso der Bau der Markstrahlcomplexe u. a. m. In anderen Fällen ist hingegen bereits die Dreitheilung erreicht, so im Marke, in der secundären Rinde. Haben sich aber verschiedene Merkmale nach zwei (oder drei) Richtungen hin entwickelt, so braucht ihre Ausbildung nicht in beiden Fällen zu einer gleich scharf ausgeprägten Gliederung geführt haben. So ist im Holzbau der Unterschied entschieden nicht so gross, als etwa derjenige, der im Vorhandensein, resp. Fehlen von Gerbstoffschläuchen sich äussert. Wir sehen nur in jenem Falle eine Uebereinstimmung in der Entwicklung zweier Merkmale, wenn diese unter einander in nothwendiger physiologischer Beziehung stehen: überall, wo die Korkinitiale innerhalb des Hartbastes liegt, ist auch, in Zusammenhang damit, die primäre Rinde in nur wenigen Zelllagen ausgebildet.

In dem Stadium der Entwicklung, das die Familie der Caprifoliaceen gegenwärtig erreicht hat, finden wir somit verschiedene Entwicklungsstufen, höhere und niedrigere, richtiger gesagt, weiter entwickelte und weniger weit ausgebildete nebeneinander, und es darf uns daher gar nicht wundern, wenn wir die äusseren Merkmale in Betracht ziehen, dass sich diese mit den anatomischen nicht völlig decken. Es wird sich im Folgenden zeigen, dass bei der grossen Gruppe der Lonicereen (im weiteren Sinne) in der anatomischen Weiterbildung des Stammes ein theilweiser Stillstand eingetreten ist, während eine weiterschreitende morphologische Differenzirung zur Ausbildung der in dieser Gruppe unterschiedenen Gattungen geführt hat. Es ist nicht unmöglich, dass auch in anatomischer Hinsicht noch gewisse Verhältnisse sich erst allmälig herausbilden können. Das Schwanken im Auftreten oder Fehlen von Spiralverdickungen der Tracheidenwände, die wechselnde Perforation der Gefässquerwände u. a. m. scheinen darauf hinzudeuten. In der That ist bei manchen Gattungen das überwiegende Vorkommen der einen oder anderen dieser Ausbildungsweisen sehr auffallend. Vielleicht ist der verschiedene Ort der Peridermanlage bei *Viburnum* auch so zu erklären.

Untersuchen wir, wie sich die verschiedene Ausbildung der anatomischen Merkmale auf die einzelnen Gattungen vertheilt. Da zeigt sich denn, mag eine Zwei- oder eine Dreitheilung in den Merkmalen erreicht sein, dass stets eine der Ausbildungsweisen *Sambucus* charakterisirt, der auch durch seine äusseren Merkmale, wie erwähnt, eine Sonderstellung einnimmt. Sehen wir vorderhand von *Viburnum* und *Alseuosmia* ab, so bilden sämmtliche übrigen Gattungen anatomisch betrachtet eine sehr einheitlich und einförmig gebaute Gruppe, und sie sind auch in morphologischer Hinsicht (mit Ausnahme von *Triosteum*) einander

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



sehr nahe verwandt. Es ist jedoch sehr interessant, zu sehen, dass in dieser Gruppe anatomisch keine weitere Trennung mehr durchzuführen ist, während sich nach exomorphen Merkmalen noch die zwei Triben der *Linnaeeae* und *Lonicereae* unterscheiden lassen. Es hat sich eben in den genannten Merkmalen eine weitere Gliederung eingestellt, während die anatomische Ausbildung der Axe bei einem einfacheren Entwicklungsstadium stehen blieb.

Mit dem soeben kurz gekennzeichneten Kerne der Caprifoliaceen-Gattungen in dem wichtigen, von Solereder (II) gefundenen Merkmale der tiefen Lage des Phellogens übereinstimmend verhält sich *Triosteum*. Diese Gattung weist auch morphologisch durch die etwas zygomorphe Corolle und den verlängerten Griffel auf die Tribus der *Linnaeeae* hin, besitzt aber im Fruchtbau Verwandtschaft mit *Viburnum*. Mit Recht nennt Fritsch (3.) sie eine zur genannten Gruppe vermittelnde Gattung.

*Alseuosmia* hat wieder umgekehrt in morphologischer Beziehung ihre nächsten Verwandten bei den Lonicereen im weiteren Sinne, während sie anatomisch als „anomale" Gattung zu betrachten ist und durch gewisse Merkmale — mögen diese fortschreitender Natur sein oder auf einen alten Typus hinweisen, dessen Vertreter *Sambucus* ist — der soeben genannten Gattung, resp. auch *Viburnum* nahe steht.

Wir haben also, wenn wir nicht nur die exomorphen, sondern auch die anatomischen Merkmale (des Stammes) in Betracht ziehen, im Wesentlichen eine Dreitheilung der ganzen Familie erkannt. Die eine dieser Gruppen gestattet aber, wie oben schon erwähnt, nach morphologischen Eigenheiten noch eine weitere Trennung in zwei kleinere Abtheilungen, so dass wir also nunmehr zu folgender Eintheilung der Familie kommen: Sambuceen, Viburneen, Linnaeeen, Lonicereen. Es erhellt aus der obigen Darlegung — und der letzte Bearbeiter der Familie, Fritsch (2.), weist bei der Besprechung der Eintheilung der Caprifoliaceen ausdrücklich darauf hin —, dass diese vier Trieben untereinander ungleichwerthig sind, ein Umstand, der in den natürlichen Verhältnissen, in der Verschiedenheit der Entwicklungsstufen, die uns innerhalb der Familie begegnen, begründet ist.

Was andere Eintheilungsversuche innerhalb der Caprifoliaceen betrifft, so will ich mich auf die Besprechung des systematischen Werthes derselben nicht einlassen, sondern mich nur kurz im Allgemeinen mit ihnen befassen. Man hatte früher *Sambucus* und *Viburnum* miteinander zu einer Tribus vereinigt. Doch ist nach der vorangehenden Darstellung wohl genügend klar geworden, dass vom anatomischen Standpunkte aus eine Vereinigung der beiden Gattungen nicht zugegeben werden kann. Und auch morphologisch sind beide Gattungen keineswegs so nahe verwandt, dass man sie in einer und derselben Unterfamilie unterbringen kann (Fritsch, 3.). Die Beachtung dieser Verschiedenheiten in morphologischer und anatomischer Beziehung haben eben Fritsch dazu geführt, *Viburnum* zum Vertreter einer eigenen Unterfamilie zu machen. Es ist merkwürdig, dass man die schon mehrfach erwähnte Dreitheilung der Familie nicht schon früher zu einer Gruppirung der Gattungen benützt hat. Man hatte immer

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



nur eine, in mancher Beziehung allerdings vorhandene Zweitheilung vor Augen; je nachdem man den Bau des Holzes oder das Merkmal des Oberflächenperiderms heranzog, wurde darum der Gattung *Viburnum* eine verschiedene Stellung zugewiesen, bald in der Nähe der Lonicereen im weiteren Sinne, bald unmittelbar neben *Sambucus*. Demgemäss schienen die anatomischen Gruppen sich mit den systematischen bald nicht zu decken, bald fand man befriedigende Uebereinstimmung. Man beachtete aber nicht, dass schon Gris die Dreitheilung im Bau des Markes zur Aufstellung der drei Gruppen der Sambuceen, Viburneen und Lonicereen (im weiteren Sinne) benützte. Dass er damit das Richtige traf, zeigt wohl der Umstand, dass auch nach den exomorphen Verhältnissen dieselbe Dreitheilung gegeben erscheint. Es handelt sich eben bei der Aufstellung von „natürlichen" Gruppen darum, nicht einseitig nur die morphologischen oder nur die anatomischen Merkmale zu berücksichtigen, sondern beide in Betracht zu ziehen.

Zu der in Baillon, Histoire des plantes, VII, gegebenen Classification,[1]) wonach *Diervilla*, durch die Ausbildung einer Kapselfrucht von ihren Verwandten allerdings scharf getrennt, als Vertreterin einer eigenen Tribus erscheint, ist nur zu bemerken, dass die anatomischen Verhältnisse der Axe keinen Anhaltspunkt zu Gunsten einer solchen Auffassung bieten.

Es sei zum Schlusse noch in Kürze auf die behaupteten Unterschiede zwischen den Caprifoliaceen und den Rubiaceen hingewiesen, ohne auf Altbekanntes ausführlich einzugehen. Es hat sich herausgestellt, „dass die grosse Familie der Rubiaceen durch kein einziges durchgreifendes Merkmal von den Caprifoliaceen verschieden ist" (Fritsch, 3.). Was speciell das Vorkommen von Nebenblättern betrifft, wodurch sich beide Familien unterscheiden sollten, so konnte Kerner (I) an *Lonicera Etrusca* Savi das Auftreten von Nebenblättern constatiren. Er weist darauf hin, dass an allen den Caprifoliaceen zugezählten Gattungen Nebenblätter nachgewiesen wurden. Und Kerner sieht sich nach Berücksichtigung aller einschlägigen Verhältnisse veranlasst, die Caprifoliaceen und Rubiaceen als Glieder eines einzigen Stammes, den er mit dem Namen *Decussatae* belegt, zusammenzufassen. Auch in den anatomischen Verhältnissen der Axe sind keine durchgreifenden Unterschiede aufzufinden. Möller bezeichnete allerdings als für die Caprifoliaceen charakteristisch die ausnahmslos unterbleibende Sclerosirung. Allein auch bei den Caprifoliaceen tritt mitunter Sclerosirung in dem Parenchyme der primären Rinde ein. Sehr bestimmt ausgeprägt fand ich diese Erscheinung bei *Viburnum foetens*, welchen Fall ich im ersten Theile meiner Arbeit dargestellt habe. Es scheint auch hin und wieder *Alseuosmia macrophylla* und *Viburnum cotinifolium* diese Ausbildungsweise anzunehmen.

Somit wäre hiemit ein neuer Beweis dafür geliefert, dass die Caprifoliaceen und Rubiaceen von einander nicht streng gesondert werden können.

[1]) Die Caprifoliaceen werden hier nicht als eigene Familie behandelt, sondern zu den Rubiaceen gestellt.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



## Zusammenfassung.

Unter Berücksichtigung der exomorphen Merkmale und der anatomischen Verhältnisse (des Stammes) ergibt sich eine Dreitheilung der ganzen Familie: Sambuceen, Viburneen und Lonicereen (i. w. S.). Die eine dieser Gruppen, die Lonicereen im weiteren Sinne, welche nach Merkmalen des Fruchtbaues noch weiter in die Triben der Linnaeeen und Lonicereen s. str. zerlegt werden kann, ist in anatomischer Beziehung (im Bau des Stammes) einheitlich gebaut und einer weiteren Gliederung nicht fähig.

In Uebereinstimmung mit Solereder ist die Gattung *Alseuosmia* hinsichtlich der anatomischen Verhältnisse des Stammes als „abnorm" gebaut zu bezeichnen.

Das Vorkommen von Gerbstoffschläuchen bei allen von mir untersuchten Arten der Gattung *Sambucus* macht es höchst wahrscheinlich, dass dieses Merkmal für das ganze Genus charakteristisch ist.

Wie bei Rubiaceen, so tritt auch bisweilen bei den Caprifoliaceen Sclerosirung von Elementen der primären Rinde ein; ein neues — anatomisches — Beispiel dafür, dass die Caprifoliaceen von den Rubiaceen durch kein durchgreifendes Merkmal verschieden sind.

Die anatomischen Verhältnisse der Axe gestatten, die einzelnen Triben der Familie zu charakterisiren (Gattungen nur dann, wenn ihr Umfang mit dem einer Tribus zusammenfällt). Die Gattungen sind im Allgemeinen nicht unterscheidbar. Hingegen lassen sich manche Arten rasch und bestimmt erkennen.

## Literatur.

Der Bequemlichkeit halber stelle ich die im Texte citirte Literatur hier zusammen:

1. Douliot, Recherches sur le périderme (Ann. des Scienc. natur., VII. sér., Tome X, 1889).
2. Fritsch, *Caprifoliaceae* (in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfam.).
3. — Die Gattungen der Caprifoliaceen (Sitzungsber. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd. XLII, 1892, I).
4. Gris, Sur la moëlle des plantes ligneuses (Ann. des Scienc. natur., V. sér., Tome XIV, 1872).
5. Hesselbarth, Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes (Inaug.-Dissert., Leipzig, 1879).
6. Kassner, Ueber das Mark einiger Holzpflanzen (Breslau, 1884).
7. Kerner (I), Die Nebenblätter der *Lonicera Etrusca* Savi. (Oesterr. botan. Zeitschr., XLIII, 1893).
   — (II), Pflanzenleben, Bd. II.
8. Michael, Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes der Compositen, Caprifoliaceen und Rubiaceen (Inaug.-Dissert., Leipzig, 1885).

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



9. Möller, Anatomie der Baumrinden (Berlin, 1882).
10. Pourzenke, Vergleichende Untersuchungen über den Bau des Holzes einiger sympetaler Familien (in Arbeiten aus dem kgl. botanischen Garten zu Breslau 1892, I, 1).
11. Sanio, Vergleichende Untersuchungen über die Zusammensetzung des Holzkörpers (Botan. Zeit., 1863, S. 402).
12. Solereder (I), Ueber den systematischen Werth der Holzstructur bei den Dicotyledonen (München, 1885).
— (II), Ein Beitrag zur anatomischen Charakteristik der Rubiaceen (in Bulletin de l'herbier Boissier, I, 1893).
13. Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie, 1889.
14. Vesque, Caractères des principales familles gamopétales tirés de l'anatomie de la feuille (Ann. scienc. natur., VII. sér., Tome I, 1885).
15. Weiss (I), Die Pflanzenhaare (in Karsten, Botan. Unters., I, 1867).
— (II), Beiträge zur Kenntniss der Korkbildung (in Denkschr. der kgl. bair. botan. Gesellsch. in Regensburg, VI, 1890).
16. Wiesner (I), Die Rohstoffe des Pflanzenreiches, 1873.
— (II), Anatomie und Physiologie der Pflanzen.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel IV.

Fig. 1. Querschnitt durch den Stamm von *Sambucus glauca*. *g* Gerbstoffschläuche, *pb* primäre Bastfasern, *s* Zellen mit Krystallsand.

„ 2. *Viburnum foetens*. Querschnittpartie aus der Rinde. *rp* Primäres Rindenparenchym, *pb* primäre Bastfasern, *skl* Sclerenchymzellen, *dr* Kalkoxalatdrusen.

„ 3. Querschnitt durch die Rinde von *Alseuosmia macrophylla*. *e* Epidermis, *ph* Phellogen, *rp* primäres Rindenparenchym, *pb* primäre Bastfasern, *w* Weichbast.

„ 4. Querschnitt durch die Rinde von *Leycesteria formosa*. Bezeichnung wie oben.

„ 5 *a*. Querschnitt durch die Rinde von *Leycesteria stipulata*. Bezeichnung wie oben.

„ 5 *b*. Eine Partie der Epidermis und des angrenzenden Collenchyms von *Leycesteria stipulata*. *c* Cuticula, *c'* innere cuticularisirte Partien, schraffirt.

Fig. 1 gezeichnet bei der Combination Hartnak, Obj. 3, Oc. V.
Fig. 2, 3 und 5 *b* ebenso, Obj. 7, Oc. V.
Fig. 4 und 5 *a* ebenso, Obj. 7, Oc. II.

© Zool.-Bot. Ges. Österreich, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



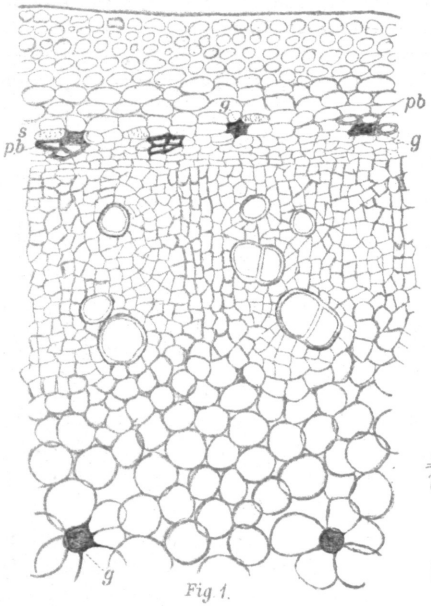


Fig. 1.

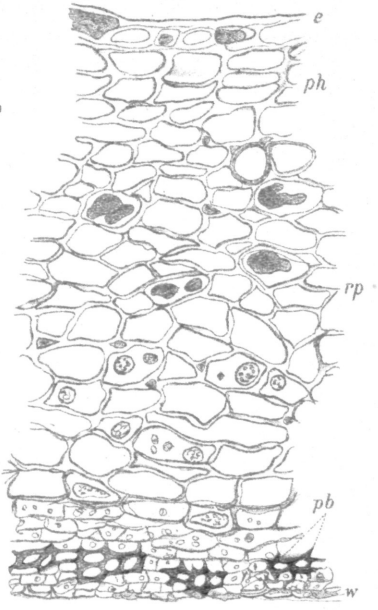


Fig. 3.

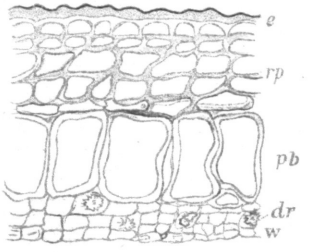


Fig. 4.

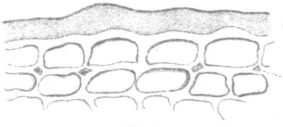


Fig. 5b.

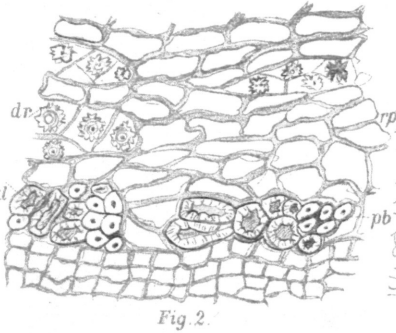


Fig. 2.

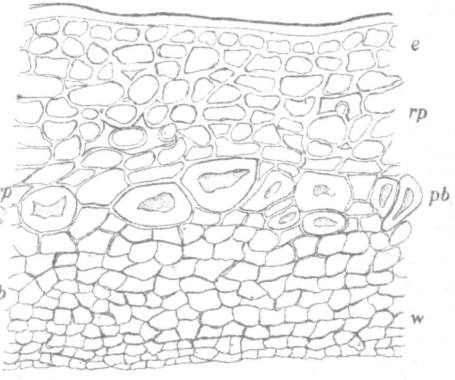


Fig. 5a.

Autor del.

K.u.k. Hofl. th. A. Haase Prag.

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: 45

Autor(en)/Author(s): Linsbauer Ludwig

Artikel/Article: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Caprifoliaceen. 43-68