

gestalten möge, so scheint doch soviel bereits gesichert, dass das Chlorophyll nur in Vereinigung mit der protoplasmatischen Gerüstsubstanz der Chromatophoren Kohlensäure zu zersetzen vermag; mir erscheint darum die Annahme am nächsten zu liegen, dass die Bindung des Farbstoffes in der plasmatischen Grundsubstanz eine chemische sei. Bei dieser Annahme können wir uns die Chlorophyllbildung beim Ergrünen der Chromatophoren so vorstellen, dass ein Theil des Moleküls gewisser hoch zusammengesetzter Stoffe der Gerüstsubstanz unter Anlagerung neuer Atomgruppen sich in Chlorophyll umwandelt.

41. Th. Jaensch: Zur Anatomie einiger Leguminosenhölzer.

(Mit Tafel V.)

Eingegangen am 26. Juni 1884.

Meiner Promotionsschrift. über *Herminiera Elaphroxylon* G. P. R. (Breslau 1883) war im Manuskripte als zweiter Theil ein vergleichend-anatomische Studien an anderen Leguminosenhölzern enthaltender Anhang beigegeben, welcher seinerzeit von mir nicht mit durch den Druck veröffentlicht worden ist. In der heutigen Mittheilung will ich die Ergebnisse dieser auf Veranlassung meines verehrten, nunmehr verstorbenen Lehrers, Herrn Geheimraths Professor Goepfert, angestellten Nebenuntersuchungen unter Berücksichtigung der mir inzwischen noch bekannt gewordenen einschlägigen Arbeiten von Mori¹⁾ und Krah²⁾ in möglichst gedrängter Kürze zusammenfassen. Vorher jedoch sei es mir gestattet, aus dem monographischen Haupttheile meiner Dissertation die Darstellung des Stammbaues von *Herminiera* in kurzen Zügen zu rekapituliren, indem ich mich auf das Allerwesentlichste beschränke und nur auf einige besonders interessante anatomische Eigenthümlichkeiten unter Hinweisung auf die beigegeführten Abbildungen etwas näher eingehe.

Der Stamm von *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R.³⁾ besitzt

1) A. Mori, Sulla struttura del fusto dell' *Erythrina Crista-galli*. Nuov. Giorn. Bot. Ital., vol. X. (Pisa 1878), p. 40—42. Mit einer Tafel.

2) Fr. W. Krah, Ueber die Vertheilung der parenchymatischen Elemente im Xylem und Phloem der dikotylen Laubbäume. Promotionsschrift. Berlin 1883.

3) Ich benutze diese Gelegenheit, um ein Versehen wieder gut zu machen, welches mir bei meiner Nachtragsmittheilung im vorigen Hefte dieser Berichte begegnet ist. Ich habe dort bei Besprechung der geograph. Verbreitung versäumt anzugeben, dass die *Herminiera*, wie mir Herr Prof. Schweinfurth unter dem 25. Jan.

im ausgewachsenen Zustande einen mächtig entwickelten Holzkörper, gegen welchen Mark und Rinde an Masse ganz unverhältnissmässig zurücktreten. Die letztere enthält innerhalb ihres grünen Parenchyms zwei Bastfaserzonen, deren äussere aus grösseren geschlossenen Bündeln, welche in gleichen Bogenabständen vertheilt sind, die innere dagegen aus dem Parenchym unregelmässig eingelagerten Einzelfasern bezw. wenigzähligen Strängen besteht. Bei den Infloreszenzaxen ist in dieser letzteren Zone das Rindenparenchym vollständig verdrängt und durch eine reine Hartbastschicht ersetzt, die ausser den Sklerenchymfasern nur noch eine grosse Anzahl Gerbstoffschläuche enthält (Im Hauptstamm und den gewöhnlichen Zweigen kommen Gerbstoffschläuche nur an der Markscheide des Holzkörpers vor, in der Rinde garnicht). Die Bastbündel der äusseren Zone sind, namentlich an der Aussenseite, in allen Fällen von einem einschichtigen Beleg äusserst zartwandigen Bastparenchyms bekleidet, dessen Zellen zum grossen Theile in gefächerte Krystalschläuche umgewandelt sind. Ausserhalb der äusseren Hartbastzone wird bei älteren Stämmen ein sehr spärliches, nur wenige Zellschichten starkes, Periderm gebildet, an Stelle dessen in den Infloreszenzstielen dagegen eine verhältnissmässig stärker entwickelte Schicht kollenchymatisch verdickter Zellen entsteht. Die örtliche Verkorkung ist überall stark und führt zur Entstehung zahlreicher Lentizellen.

Der Holzkörper besteht aus folgenden Elementen:

Die Grundmasse ist parenchymatisch¹⁾ und wird von ganz eigenthümlichen, äusserst weitlichtigen Zellen gebildet, welche prismatisch geformt sind, dachartige Querwände besitzen und in pallisadenartiger Anordnung regelmässige Horizontalschichten zusammensetzen (Taf. V, Fig. 1), übrigens in Berücksichtigung ihres Inhaltes streng genommen mit De Bary zu den Tracheiden zu rechnen sind, weshalb ich sie auch in meiner Dissertation als „Pallisadentracheiden“ bezeichnet habe. Hallier hat sie seinerseits (Bot. Ztg. 1859, S. 153 ff., und 1864, S. 93 ff.) einfach als Holzparenchym gelten lassen. Getüpfelt sind sie auf den Quer- und Tangential-, auffallenderweise aber nicht auf den Radialwänden.

Diese lockere Grundmasse wird durchsetzt von tangentialen Binden aus Sklerenchymfasern, welche in ihrer Mitte je ein einzelnes Gefäss oder eine wenigzählige Gefässgruppe einschliessen (Taf. V, Fig. 2) — unmittelbar in der Grundmasse finden sich gar keine Gefässe —, und

d. J. freundlichst aus Kairo mittheilte, auch am Zambesi gefunden worden ist. Die bisher bekannten Verbreitungsgebiete sind also: Nil (Bachr-el Ghasal, Bachr-el-Abiad, Bachr-el Asrak, Rachad), Senegambien, Niger, Angola, Zambesi.

1) Ich nehme den Begriff „Parenchym“ hier in seinem weitesten Sinne. Die Gründe ergeben sich aus dem vergleichend-anatomischen Gesichtspunkte, den ich bei den dieser Mittheilung zu Grunde liegenden Untersuchungen durchgehends festgehalten habe.

zwei ganz verschiedenen Arten von Markstrahlen. Die Gefässe sind dicht mit augenförmigen Tüpfeln versehen; zuweilen liegen sie nicht unmittelbar in den Faserbinden, sondern sind zunächst von einer dünnen parenchymatischen Deckschicht bekleidet. An der Grenze der Sklerenchymfaserbänder gegen die umgebende parenchymatische Grundmasse finden sich Uebergangszellformen, welche grossentheils zu gefächerten Krystallfasern umgewandelt sind. Taf. V, Fig. 13 zeigt solche von *Erythrina crista galli* L., wo sie genau so aussehen wie bei *Herminiera*.

Die zweierlei Markstrahlen unterscheiden sich schon in ihrer Grösse sehr bedeutend von einander. Während man die der kleineren Art erst unter dem Mikroskope wahrnimmt (Taf. V, Fig. 1, *st*), fallen die grösseren schon dem unbewaffneten Auge ohne Weiteres durch ihren grossen Durchmesser auf (Taf. V, Fig. 3, *St*). Die ersteren sind sehr zahlreich, ziemlich gleichmässig vertheilt, und durchsetzen auch die Sklerenchymfaserbänder ohne Unterbrechung, wobei sie häufig die von diesen eingeschlossenen Gefässe berühren und dieselben dadurch mit den Pallisadentracheiden der Grundmasse in Verbindung setzen (Taf. V, Fig. 2); sie sind einfach, d. h. nur aus einer einzigen Gewebsart (Markstrahlparenchym), bestehend, dabei meist einschichtig, höchstens in der Mitte manchmal zweischichtig; und durchschnittlich 5 bis 6stöckig. Tüpfel zeigen sie nur auf den Querwänden. Als Zellinhalt ist Stärke in grosser Menge zu beobachten.

Die grossen Markstrahlen weisen einen höchst merkwürdigen anatomischen Bau auf, der bis jetzt als einziges Beispiel dasteht. Sie bestehen nämlich aus zweierlei Gewebs-elementen, aus Markstrahlparenchym und Gefässen, und ich habe sie deshalb als zusammengesetzte¹⁾ bezeichnet. Fig. 4 stellt einen solchen Markstrahl auf seinem Quer-, Fig. 5 auf dem Längsschnitte dar. Wie man besonders auf ersterem deutlich sieht, bilden die Gefässe (*Sg* in beiden Figuren) den Hauptbestandtheil des ganzen Markstrahlengewebes, gegen welchen das Strahlenparenchym (*Sp* in beiden Figuren) an Masse zurücktritt. Von den senkrecht verlaufenden Gefässen des Stammes unterscheiden

1) Ich glaube, dass dieser Ausdruck für den vorliegenden Fall viel passender ist als für solche Markstrahlen, die sich durch nichts weiter auszeichnen als dadurch, dass sie auf dem Querschnitt mehrere Zellreihen breit erscheinen, im Uebrigen aber um nichts zusammengesetzter sind als die bloß eine Zellreihe breiten. Man könnte die ersteren ganz gut, wie ich es oben durchgängig gethan habe, als „mehrschichtig“, die letzteren als „einschichtig“ bezeichnen, oder sie als „einreihig“ und „mehrreihig“ unterscheiden, beide aber unter dem Begriffe der „einfachen“ zusammenfassen, da sie nur aus einer einzigen Gewebsart aufgebaut sind. Wirklich zusammengesetzte Markstrahlen, wie die hier in Rede stehenden, werden wohl stets zugleich mehrschichtig sein. — Für die Unterscheidung der verschiedenen Höhe der Markstrahlen ist die oben gebrauchte Bezeichnung „1-, 2-, mehrstöckig“ wohl die nächstliegende.

sie sich dadurch, dass sie bedeutend enger und länger gegliedert sind; ihre Querwände sind durchbohrt, stehen aber häufig schief; ausserdem sind sie stets netzförmig bis leiterförmig verdickt; während die eigentlichen Stammgefässe durchgehends gehöfte Spaltentüpfel zeigen. Das Strahlenparenchym enthält viele gerbstoffführende Zellen, sowie Stärkekörner in grosser Menge.

Die zusammengesetzten Markstrahlen sind weit weniger zahlreich als die einfachen, aber dennoch leicht aufzufinden, einestheils wegen ihrer Grösse, dann aber auch, weil sie in älterem Holze infolge der Bildung von Gummi- bzw. Luftgängen sowie von Farbstoffen in den Gerbstoffzellen eine dunklere Färbung annehmen als das umgebende Gewebe (vgl. Taf. V, Fig. 3).

Ueber die Entstehung der zusammengesetzten Markstrahlen kann ich nur Folgendes angeben. Im Holze junger Pflanzen ist es mir nie gelungen, sie überhaupt anzufinden. Verfolgte ich dagegen in einem Stücke älteren Holzes einen zusammengesetzten Markstrahl in seinem Verlaufe vom Kambium nach der Markscheide zu, so stellte sich heraus, dass seine ganze Masse gegen die letztere hin immer geringer wurde, indem sowohl die Gefässe wie die radialen Parenchymzellreihen an Zahl abnahmen. Bereits eine Strecke vor Erreichung der Markscheide sind die vorher zu einem vielzähligen Strange vereinigten Gefässe bis auf ein einziges reduziert, ähnlich, wie es bei den äussersten blinden Endigungen der Gefässbündel in Blättern der Fall ist. Verfolgt man den Markstrahl nun noch weiter nach innen, so sieht man ihn schliesslich sich (auf dem Querschnitt des Stammes) in eine einzige Parenchymzellreihe fortsetzen, demnach in einen einfachen Markstrahl übergehen, welcher bis zur Markscheide reicht.

Ich stelle mir daher die Entstehung der zusammengesetzten Markstrahlen so vor, dass aus dem Kambium, sobald der Stamm eine gewisse Dicke erreicht hat, nach innen in Verlängerung einzelner einfacher Markstrahlen Zellen abgeschieden werden, welche sich auch in tangentialer Richtung mehr und mehr theilen, und von deren Tochterzellen sich weiterhin die in der Mitte liegenden zu Gefässen ausbilden. Dass unter solchen Umständen im Stamme junger Pflanzen nur einfache Markstrahlen aufzufinden sind, ist ganz natürlich.

Alle bei *Herminiera* vorkommenden Markstrahlen sind primär.

Die zusammengesetzten Markstrahlen weisen noch eine weitere Merkwürdigkeit auf: sie stehen mit den bereits erwähnten Lentizellen in gegenseitigem Abhängigkeitsverhältnisse. Jede Pflanze besitzt genau so viel Lentizellen, wie sie zusammengesetzte Markstrahlen hat; denkt man sich die letzteren in die Rinde hinein verlängert, so wird jeder nach aussen hin von einer Lentizelle abgeschlossen. Leider fiel mir diese ständige Beziehung erst auf, als ich kein frisches Untersuchungsmaterial mehr zur Verfügung hatte, so dass ich die Art und Weise, wie die Verbindung

zwischen Korkwarzen und Markstrahlen zustande kommt, nicht feststellen konnte; an dem getrockneten zeigte sich jedoch stets, dass der zwischen beiden liegende Theil der Rinde nur desorganisirtes und braun gefärbtes Gewebe enthielt. Da die Lentizellen zur Beförderung des Gasaustausches mit der Atmosphäre dienen, so kann dieses eigenthümliche Vorkommen mit Rücksicht darauf, dass die in Frage kommenden Markstrahlen Gefässe führen, vielleicht zur Stütze derjenigen Ansicht dienen, welche die Gefässe überhaupt als vorherrschend zur Durchlüftung des Pflanzenkörpers bestimmte Organe betrachtet. Indess sind hierbei auch nebst den gewöhnlichen Zwischenzellräumen die später durch Vergummung entstehenden grossen Luftgänge (s. u.) in Rechnung zu ziehen, namentlich wenn man die von Russow (Botan. Centralbl., 1883, S. 136) und Klebahn (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1883, S. 113 ff. und Jen. Zeitschr. für Naturwiss., S. XVII, N. F. X. Bd. S. 537—592) über einen analogen Gegenstand vergleicht.

Bei der ausgewachsenen Wurzel wiederholen sich im Grossen und Ganzen die anatomischen Verhältnisse des Stammes; nur sind alle Gewebe noch zarter und lockerer, die Pallisadentracheiden überwiegen die übrigen Gewebselemente an Masse hier noch mehr, und letztere stehen ausserdem auf einer niedrigeren Ausbildungsstufe als die des Stammholzes. Die Zellen der die Gefässe einschliessenden tangentialen Binden haben nur wenig verdickte Wände; auch fehlt ihnen die eigentliche Faserform, so dass man hier, streng genommen, nur von Prosenchymbinden sprechen kann. Von Markstrahlen kommen ebenfalls zweierlei Formen vor, aber die grösseren, welche den zusammengesetzten des Stammholzes entsprechen, bestehen gleich den kleinen nur aus gleichartigem Parenchym. (Taf. V, Figg. 7 und 8.)

Von besonderem Interesse sind endlich die bei höherem Alter im Holzkörper der *Herniniera* sich bildenden Gummigänge. Sie fallen schon bei oberflächlicher Betrachtung mit blossem Auge durch ihre ausserordentliche Grösse auf. Im Holze älterer Stämme verlaufen sie 1) in senkrechter Richtung: diese stehen ziemlich zerstreut, häufen sich jedoch in gewissen Zonen in grösserer Zahl an und sind dann innerhalb derselben sogar in annähernd gleichen Bogenabständen vertheilt; 2) wagrecht, und zwar in den zusammengesetzten Markstrahlen je oberhalb und unterhalb der diesen eigenen Gefässgruppen. In beiden Fällen entstehen sie durch nachträgliche chemische Umwandlung der Cellulosewände der betroffenen Gewebepartien, sind also als hystero- u. zw. lysigen zu bezeichnen. Der eigentliche Vergummungsprozess scheint derselbe zu sein, wie der von Prillieux¹⁾ für *Astragalus* beschriebene und abgebildete. Prillieux bezeichnet das gebildete Gummi als „un état particulier de cellulose devenant capable de se gonfler . . .

1) Ed. Prillieux, Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers. Ann. d. sc. nat. 1875, VI. série, Bot., Tome I, p 181/82 und Pl 5, Fig. 1.

ou bien comme un mélange de cellulose, et d'une substance mucilagineuse gonflable, qui serait interposée entre de très-minces feuilletts de cellulose;" und ganz ähnlich verhält es sich, wie Taf. V, Fig. 6 zeigt, offenbar auch hier. Die der Vergummung anheimfallenden Gewebmassen sind kylintrisch begrenzte Partien aus dem lockeren Pallisadengewebe des Holzkörpers mit Einschluss der kleinen Markstrahlen, bezw. dem Parenchym der zusammengesetzten Markstrahlen. Die betreffenden Zellwände quellen zunächst äusserst stark auf; später verschleimen sie mehr und mehr bis zur vollständigen Auflösung, die dazu führt, dass sich schliesslich der ganze Gummigang seines Inhaltes völlig entleert und zuletzt zum interzellularen Luftgang wird. In der desorganisirten Masse sind stets noch zahlreiche Stärkekörner zu erkennen, welche jedesfalls aus den in die Vergummung mit einbezogenen Theilen der kleinen Markstrahlen herrühren. —

Im Anschluss an *Herminiera* habe ich zunächst den Stamm von *Erythrina crista galli* L. untersucht, vorzugsweise veranlasst durch die ebenfalls sehr lockere und weiche Beschaffenheit des Holzes, welches diese Art erzeugt. Da dasselbe, wie mir inzwischen bekannt geworden, bereits von Mori¹⁾ beschrieben worden ist, so kann ich mich hier auf die Angabe des Nothwendigsten beschränken und z. Th. auch auf die von dem Genannten gegebenen Abbildungen verweisen.

Schon die Rinde ist in ihrem anatomischen Baue, abgesehen von der starken Borkenbildung und dem Fehlen der Lentizellen, der der *Herminiera* ausserordentlich ähnlich. Auch hier finden sich zwei Bastfaserzonen: die äussere besteht aus sehr stark entwickelten, in peripherischer Richtung verbreiterten geschlossenen Bündeln, welche so dicht gedrängt stehen, dass sie fast miteinander verschmelzen, und deren Parenchymscheide ebenfalls gefächerte Krystalschläuche führt; die innere aus Einzelfasern und kleinen Gruppen von solchen. Im Uebrigen ist die Rinde stark entwickelt und wird nicht blos nach aussen durch Borkenbildung verstärkt, sondern erhält auch von innen aus dem Kambium einen Zuwachs durch eine eigenthümliche Innenschicht. Das Kambium scheidet nämlich auch nach der Rindenseite ganz dieselben Elemente ab, wie sie den Holzkörper zusammensetzen, mit alleiniger Ausnahme der Gefässe, so dass man Schnitte aus dieser Schicht unter dem Mikroskope überhaupt nur durch das Fehlen der letzteren und die eigenthümliche Braunfärbung sämmtlicher Zellwände von solchen aus dem Holze unterscheiden kann.

Der Bau des Holzkörpers stimmt in vielen Beziehungen aufs Ueberraschendste mit dem von *Herminiera* überein. Vor Allem wird auch bei *Erythrina cr. g.* die Grundmasse von einem äusserst lockeren Gewebe gebildet, welches Mori „un vero parenchima“ nennt, das aber in sämmtlichen Einzelheiten, die Vertheilung der Tüpfel nicht ausge-

1) A. a O.

geschlossen, ja selbst in der Grösse der einzelnen Zellen mit dem Gewebe der Pallisadentracheiden bei *Herminiera* übereinstimmt (Taf. V, Figg. 12 und 13). Dieser Grundmasse sind auch hier die Sklerenchymfasern in geschlossenen, vorherrschend tangential entwickelten Strängen eingelagert (Fig. 4, *a* bei Mori a. a. O.). Dagegen liegen die Gefässe bei *Erythrina* nicht in den Sklerenchymfaserbändern, welche auch niemals von Markstrahlen durchschnitten werden, sondern stets unmittelbar im parenchymatischen Grundgewebe, dessen Zellen in ihrer nächsten Umgebung nur insofern eine etwas andere Form annehmen, als sich ihr radialer Durchmesser verkürzt. Die Gefässe sind ebenso gebaut und getüpfelt wie die der *Herminiera* und zeigen auch dieselbe charakteristische Kurzgliedrigkeit. Im Ganzen ist die Vertheilung der Fasergruppen und der Gefässe in der Grundmasse eine solche, dass sie in abwechselnd aufeinanderfolgenden Zonen des Holzkörpers liegen; man erhält demgemäss auf Sehnenlängsschnitten immer nur entweder Gefässe, Markstrahlen und Pallisadentracheiden (Taf. V, Fig. 12) oder Sklerenchymfasern, Markstrahlen und Pallisadentracheiden (Taf. V, Fig. 13). An der Aussenseite der Faserbänder treten dieselben Uebergangszellformen bezw. Krystallfasern auf wie bei *Herminiera* am gleichen Orte (Taf. V, Fig. 13.).

Eine besondere Eigenthümlichkeit der *Erythrina cr. g.* ist die ungewöhnliche Entwicklung der Markstrahlen. Diese sind nicht bloss ausserordentlich gross, sondern auch dabei so zahlreich, dass ihre Gesamtmasse mindestens den dritten Theil des ganzen Holzkörpers ausmacht. Da sie so dicht stehen, so zwingen sie die gleichsam nur zwischen sie eingekeilten vertikalen Gewebelemente sämmtlich zum Ausweichen, bezw. einem in tangentialen Sinne hin- und hergewundenen Verlaufe, wie dies aus den Figg. 12 und 13 auf Taf. V ersichtlich ist. Was ihren inneren Bau betrifft, so sind sie einfach; sie bestehen nur aus Strahlenparenchym, dessen ungewöhnlich weite und namentlich tangential wenig zusammengedrückte Zellen auf ihren Quer-, aber auch auf den radialen, Wänden getüpfelt sind. —

Das nächste Holz, welches ich zur vergleichenden Untersuchung heranzog, gehörte der der Gattung *Herminiera* am nächsten verwandten Gattung *Aeschynomene* L. an. Die Art, eine ostindische, war leider nicht mehr näher zu bestimmen; das Material war dem Bot. Museum zu Breslau entnommen, auf welches ich mich bezüglich der Gattungsbestimmung beziehen muss. Die Rinde fehlte an dem verfügbaren Stück und konnte nicht untersucht werden.

Die Hauptmasse des Holzkörpers besteht aus Sklerenchymfasern und Gefässen (Taf. V, Figg. 9 und 10); Parenchym ist nur hin und wieder, den letzteren dicht anliegend, angedeutet (Taf. V, Fig. 11, *p.*), im Uebrigen aber nur durch die mikroskopischen aber sehr zahlreichen Markstrahlen (Taf. V, Fig. 9, *st*; Fig. 11, *st, st'*) vertreten. Der Mark-

körper ist auffallenderweise histologisch gar nicht vom sekundären Holze differenzirt; er bleibt vollständig erhalten, sein Gewebe besteht aus denselben Sklerenchymfasern wie die des letzteren; nur die Gefässe hören nach der Mitte zu auf, nachdem ihre Weite schon vorher allmählig bedeutend abgenommen hat. Obwohl also eine deutliche Markscheide nicht vorhanden ist, ist doch die *corona medullaris* auch im alten Holze noch ganz gut erkennbar. Im Uebrigen zeichnet sich das Mark durch seinen Gehalt an zahlreichen gerbstoffführenden Fasern aus, welche im sekundären Holzkörper nur vereinzelt auftreten (Taf V, Fig. 10, *ge*).

Die Gefässe stehen meist einzeln, manchmal auch zu zweien, in ziemlich regelmässiger Anordnung in der Grundmasse; sie sind ebenso gebaut und getüpfelt wie die der *Herminiera*, doch bedeutend weitlichtiger und verhältnissmässig nicht so kurzgliederig. Da sie ausserdem sehr zahlreich sind und dicht beisammen stehen, so zwingen sie die winzigen Markstrahlen zum Ausweichen und einem hin- und hergeschlängelten Verlaufe (Taf. V, Fig. 9, *st*), welcher bewirkt, dass man sie häufig auf einem und demselben Sehnenlängsschnitte sowohl in der Quer- wie in der Seitenansicht zu sehen bekommt (Taf. V, Fig. 11, *st* und *st'*). Häufig legen sich die Markstrahlen einem Gefässe auf der einen Seite mit ihrer ganzen Fläche innig an und verbinden es auf diese Weise mit irgend einem anderen, auf welches sie in ihrem weiteren Verlaufe treffen. In ihrem Baue entsprechen sie den kleinen der *Herminiera*; sie sind ebenfalls einfach und einschichtig, höchstens in der Mitte zuweilen zweischichtig, dagegen im Allgemeinen viel höher (meist 10- bis 20stöckig). — Kystalschläuche sind nicht vorhanden.

Auch dieses Holz ist sehr leicht; allein sein geringes Gewicht rührt nicht von dem Vorherrschen eines besonders zarten und lockeren Gewebes her, sondern lediglich von der ungewöhnlichen Menge und Weite der Gefässe.

Hallier¹⁾ und Moeller²⁾ haben eine Anzahl anderer Arten von *Aeschynomene* untersucht und bei einigen derselben im Holzbaue eine ganz auffallende Uebereinstimmung mit *Herminiera Elaphroxyylon* G. P. R. gefunden. *Aesch. paludosa* Rxb. ist nach Hallier anatomisch von dieser gar nicht zu unterscheiden; die wenigen von ihm angeführten Unterschiede sind ganz unwesentlicher Natur. Aehnliches giebt er von *Ae. aspera* Willd. (syn. *Ae. lagenaria* Lour., *Hedysarum lagenarium* Rxb.) an. Letztere soll sich dadurch unterscheiden, dass die Parenchymzellen „auch in radialem Sinne porös“ — was ich aber bei *Herminiera* ebenfalls gefunden habe —, und dass die Bastbündel in der Rinde von tangential gestreckter, bandartiger Form sind. Eine genauere Darstellung liefert a. a. O. Moeller, aus welcher Folgendes hervorzuhelen ist: Das Massenverhältniss von Mark-, Holz- und Rinden-

1) Bot. Ztg. 1859, S. 153 ff., und 1864, S. 93 ff.

2) Bot. Ztg. 1879, Sp. 720—24. (Mit einer Abbildung).

körper ist dasselbe wie bei *Herminiera*, ebenso ist der anatomische Bau der Rinde der gleiche (äussere Bastbündelzone, innere Zone einzelner Fasern oder dünnerer Stränge; gekammerte Krystalschläuche als regelmässige Begleiter der Bastfasern). Im Holzkörper dasselbe Verhältniss zwischen Parenchym und Holzfasern; letztere zu bogigen Binden geordnet, ersteres pallisadenartig und überhaupt in den Umrissen ebenso gebaut wie bei *Herminiera*, auch auf den Querwänden ebenso getüpfelt; auf den Seitenwänden aber spärliche Spaltentüpfel. Markstrahlen 1- bis 4reihig, sonst von demselben Baue wie die der *Herminiera*; Tüpfelung aber wie die des Holzparenchyms, daher auch Spalten auf ihren Seitenwänden. Grosse Markstrahlen erwähnt Moeller nicht. Die Gefässe, für sich betrachtet, gleichen ebenfalls denen der *Herminiera*; dagegen verlaufen sie — und dies ist neben dem Mangel der grösseren Markstrahlen der einzige bedeutende, aber auch ganz charakteristische Unterschied — nicht innerhalb der Faserbänder, sondern regellos zerstreut in der parenchymatischen Grundmasse.

Zu *Aesch. aspera* oder doch jedesfalls zu einer nahe verwandten Pflanze dürfte hiernach auch das Holz gehören, welches Schleiden dem Deckel eines tschinesischen lackirten Kästchens entnommen und bereits in Grundz. d. wiss. B.¹⁾ beschrieben und abgebildet hat; wenigstens lässt sich aus den beiderseitigen Beschreibungen und Figuren keine einzige wesentliche Abweichung entnehmen.

Aesch. indica L. scheint nach Moeller noch vollkommen mit der vorigen übereinzustimmen; ausdrücklich hervorgehoben ist dies von ihm allerdings nur inbetreff des eigenthümlichen Baues des Holzparenchyms.

Mit Rücksicht auf das Verhältniss zwischen Holzparenchym und Holzfasern bilden nun die Hölzer einiger anderer *Aeschynomene*-arten einen allmählichen Uebergang von den drei letzterwähnten zu der von mir untersuchten. Ich referire wieder nach Moeller:

Bei *Ae. Sellowii* Vgl. und *Ae. sensitiva* sind die einzelnen Parenchymzellen noch ebenso gebaut wie die der bisher genannten Arten, aber nicht mehr so regelmässig angeordnet, sondern gegeneinander verschoben. Bei der letzteren ist das Parenchym auch schon derbwandiger und engzelliger.

Bei *Ae. sulcata* H. B. herrschen bereits die Holzfasern vor. Die Gefässe stehen hier häufig in radialen Gruppen.

Ae. americana L. hat noch weniger Parenchym aufzuweisen und die Holzfasern sind sehr stark verdickt. — Hieran wäre also noch zu schliessen:

Aeschynomene spec? (Bresl. Bot. Mus.) mit fast gänzlich unterdrücktem Holzparenchym.

1) 2. Aufl., Leipz. 1845, Bd. I, S. 247–49, Figg. 51–53.

Eine andere der *Herminiera* sehr nahestehende Papilionaceengattung ist *Sesbania* L., von der viele Arten ebenfalls ein sehr leichtes Holz besitzen. Mir stand zur Untersuchung Material von *Sesb. grandiflora* DC. (syn. *Sesb. aegyptiaca* Pers., *Aeschynomene Sesban.* Rxb., *Agati grandiflora*) zu Gebote.

In der Rinde lassen sich folgende Zonen unterscheiden: Unter der Epidermis ein mehrschichtiges, kollenchymatisches Hypoderm; darunter eine gleichmässig aus grünem Rindenparenchym bestehende Schicht; dann eine Zone mit Bastbündeln, welche peripherisch ein wenig gestreckt sind und keine Spur von Krystalschläuchen, dagegen auf der Innenseite eine diesen wahrscheinlich entsprechende parenchymatische Bekleidung von Gerbstoffschläuchen zeigen; hierauf bis zum Kambium abermals chlorophyllführendes Parenchym.

Das Holz besteht zum grössten Theile aus Libriformfasern, die jedoch verhältnissmässig weitlichtig sind. Das noch grosszelligere Parenchym ist schwach entwickelt und tritt nur in schmalen und kurzen Radialstreifen auf; in der Mitte dieser liegen die Gefässe, entweder einzeln oder zu wenigen in Stränge vereinigt, deren radialer Durchmesser den tangentialen ebenfalls ein wenig übertrifft. Die nach aussen liegenden Gefässe sind grösser als die auf der Innenseite desselben Stranges. Die Markstrahlen sind einschichtig und biegen vor den Gefässen aus, ohne sich aber infolge dessen so stark hin- und herzukrümmen wie die von *Aeschynomene spec.?* An der Markscheide sind, ähnlich wie bei *Herminiera*, in gleichen Abständen Gerbstoffschläuche vertheilt, welche je 3- bis 4zählige geschlossene Gruppen bilden.

In der jungen, doch bereits einige Wochen alten Pflanze ist die Grundmasse des Holzes noch gleichförmig parenchymatisch zu einer Zeit, da die Gefässe bereits ausgebildet und in durchschnittlich 4zähligen radialen Gruppen angeordnet sind. Von einem die letzteren hofähnlich umgebenden, von der Grundmasse sich unterscheidenden Gewebe ist noch keine Spur zu bemerken. Das Mark ist sehr grosszellig.

Von den nun folgenden Hölzern wurde bei der Untersuchung nur das Querschnittsbild berücksichtigt. Ich wählte zunächst eine Anzahl Vertreter aus der tropischen Papilionaceengruppe der *Dalbergieen*. Bevor ich dieselben bespreche, will ich die Angaben Hallier's über ein ebenfalls hierher gehöriges Holz von Trinidad zusammenfassen, welches der Gattung *Amerinum* P. Browne angehörte.

Amerinum sp.? — Der Holzkörper ist dem der *Herminiera* analog gebaut, jedoch auch auf einer weit einfacheren Ausbildungsstufe stehen geblieben. Innerhalb der aus Holzparenchym bestehenden Grundmasse sind peripherische Binden zu unterscheiden. Die Zellen der ersteren sind sehr weitlichtig und gleich den Pallisadentracheiden

der *Herminiera* gleichmässig horizontal geschichtet, besitzen aber keine dachförmig zugeschärften, sondern abgerundete Querwände. Die Vertheilung der hier grösseren und augenförmigen Tüpfel ist dieselbe. Echte Holzfasern fehlen vollständig; die peripherischen Binden bestehen auch aus parenchymatischen Zellen, die jedoch etwas dickwandiger sind und einen geringeren Radialdurchmesser besitzen als die der Grundmasse (vergl. das bei *Erythrina crista galli* die Gefässe einschliessende Parenchym). Die Gefässe verlaufen auch hier stets innerhalb dieser Binden; sie sind meist zu grösseren, bis 12zähligen, radialen Gruppen vereinigt. Markstrahlen einschichtig und ein- bis zehnstöckig, also den kleinen der *Herminiera* gleichend; von der Tüpfelung gilt dasselbe wie von den Zellen der Grundmasse. Nach den Andeutungen Hallier's über horizontal verlaufende, leiterförmig verdickte Gefässe scheinen auch die zusammengesetzten Markstrahlen der *Herminiera* hier ihr Analogon zu haben. Die kleinen Markstrahlen durchsetzen die peripherischen Binden auch hier ununterbrochen und dürften wohl auch oftmals die in diesen liegenden Gefässe berühren. Der Markkörper bietet eine Analogie mit *Aeschynomene* spec.?, er ist engzellig, und sein Gewebe geht allmählig in das des sekundären Holzkörpers über, ohne dass sich eine scharfe Grenze wahrnehmen lässt. — Die Rinde weist starke Korkbildung auf; das Periderm ist gleichmässig am Umfange vertheilt; der Hartbast tritt nicht in geschlossenen Bündeln, sondern nur in einzelnen Fasern auf.

Von der Gattung *Dalbergia* L. habe ich drei Arten untersucht: *D. ougeinensis* Rxb., *D. latifolia* Rxb. und *D. sissoo* Rxb. — Bei sämtlichen ist der Holzkörper sehr übereinstimmend gebaut. Die Grundmasse besteht aus Sklerenchymfasern, innerhalb deren das an Masse bedeutend zurücktretende Parenchym zu geschlossenen Gruppen geordnet ist. Die Umrisse dieser Gruppen sind zwar verschieden, aber sehr häufig von der Form der Sklerenchymfaserbinden bei *Herminiera*; indess kommen auch unregelmässig rundlich begrenzte Parenchymgruppen vielfach vor. Meist aber sind sie sehr schmal und peripherisch ziemlich lang gestreckt, auch häufig anastomosierend; ersteres ist namentlich bei *D. sissoo* der Fall; bei *D. ougeinensis* sind sie hingegen vorwiegend kurz und in der Mitte, wo die Gefässe liegen, stark verbreitert. Die letzteren stehen bei allen drei Arten entweder einzeln oder in kleinen, vorherrschend radial ausgedehnten Gruppen; ihre Beziehung zu den Parenchymbändern ist bei *D. sissoo* und *D. latifolia* keine sehr bestimmte; sie liegen bei diesen zuweilen auch in der prosenchymatischen Grundmasse, während andererseits die Parenchymbinden sehr häufig auch ohne Gefässe vorkommen. Die Markstrahlen sind bei allen drei Arten mehrschichtig, sonst nach Häufigkeit und regelmässiger Vertheilung mit den kleinen der *Herminiera* übereinstimmend.

Pterocarpus L. — Untersucht wurden *Pt. marsupium* Rxb. und *Pt. suberosus* Pers. Beide Arten weichen anatomisch nur unwesentlich von einander ab. Bei *Pt. marsupium* ist das Grundgewebe sehr dicht prosenchymatisch, im Uebrigen der Holzbau dem der eben geschilderten *Dalbergien* ausserordentlich ähnlich; auch hier tritt das Holzparenchym in langen, schmalen, peripherischen Streifen auf, welche die Gefässe vielfach, aber nicht immer, einschliessen; letztere sind ungewöhnlich gross. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich und stets nur einschichtig wie die kleinen der *Herminiera*; sie verlaufen nur schwach geschlängelt (vor den Gefässen ausbiegend). Bei *Pt. suberosus* ist das Grundgewebe ebenfalls prosenchymatisch, aber weitzelliger als bei der vorigen Art; dagegen ist das Parenchym nur äusserst schwach entwickelt, hebt sich jedoch immerhin in schmalen, bogigen Linien gut kenntlich von der Grundmasse ab. — Krahn¹⁾ giebt für *Pt. santalinus* L. fil. und *Pt. Draco* L. ebenfalls tangentielle Binden von Holzparenchym innerhalb der aus Holzfasern bestehenden Grundmasse an, die bei der ersteren Art eine bedeutende Ausdehnung in peripherischer Richtung haben, bei der letzteren auf viele helle Streifen reduziert sind. Bei beiden sind die Gefässe von den Parenchymbinden abhängig; bei *Pt. santalinus* sind sie denselben an der Markseite angelagert.

Pongamia glabra Vent. — Bei dieser Dalbergiee überwiegt zwar ebenfalls das die Grundmasse bildende Fasergewebe, doch ist hier wieder das bedeutend weitzelligere, scharf abgesetzte Parenchym viel stärker entwickelt als bei den vorigen und nimmt etwa zwei Fünftel des ganzen Holzkörpers ein. Es tritt wieder in peripherischen Bändern auf, welche in ihrem ganzen Verlaufe annähernd gleiche Breite haben und auch in der Mitte, wo sie die Gefässe einschliessen, nur wenig verstärkt sind; die Bänder stehen so dicht, dass sie zum grössten Theile auf weite Strecken hin miteinander verschmelzen und nahezu geschlossene konzentrische Parenchymringe zusammensetzen. Die Gefässe sind sehr weit und stehen meist einzeln, aber auch in kleinen Radialgruppen; ausser in den Parenchymbinden kommen sie hier und da auch unmittelbar im Grundgewebe vor. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, klein, und durchsetzen beide Arten des Vertikalgewebes in nahezu geradem Verlaufe ununterbrochen.

Von Papilionaceen wurden ferner noch folgende Hölzer untersucht:

*Sophera*²⁾ *japonica* L. und *S. microphylla* L. — Bei der ersteren

1) a. a. O.

2) In Beachtung einer von Ascherson seinerzeit im Bot. Ver. der Prov. Brand. gemachten Mittheilung schreibe ich *Sophera*, nicht *Sophora*.

besteht die Grundmasse des Holzes aus Libriform, welches jedoch nicht sehr fest gebaut ist. Holzparenchym ist vorhanden und umgiebt die Gefässgruppen in radialer Richtung. Die Gefässe sind weit und stehen nur zu wenigen, bis zu dreien, beisammen. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, mehrschichtig; ihr Parenchym ist sehr weitzellig; sie verlaufen gerade und durchsetzen das Grundgewebe ohne Unterbrechungen. Im Wesentlichen ist sonach der Holzbau dem von *Sesbania grandiflora* D. C. analog. Kraus (a. a. O.) führt stärkeführende Libriformzellen auf und schreibt dem Parenchym des Herbstholzes im Allgemeinen tangentielle Tendenz zu, welche aber nach seiner eigenen Angabe hier im Vergleiche mit anderen, ähnlich gebauten Papilionaceenhölzern etwas in den Hintergrund tritt. — Bei *Soph. microphylla* besteht die Grundmasse aus sehr dichten Holzfasern, und Parenchym ist fast gar nicht vorhanden; dagegen sind die Gefässe sehr zahlreich und in vielzähligen Gruppen angeordnet; ihre Grösse ist sehr verschieden. Die Markstrahlen verhalten sich wie bei der vorigen Art. Im Allgemeinen nähert sich der Holzbau somit mehr dem von *Aeschynomene* sp.?

Virgilia capensis Lam. und *V. lutea* Mich. — Beide haben prosenchymatisches Grundgewebe; bei ersterer ist dasselbe verhältnissmässig weitzellig. Das Parenchym ist bei beiden schwach entwickelt und umgiebt bei *V. capensis* die Gefässe in undeutlichen, rundlichen Gruppen („Höfen“), während es bei *V. lutea* gar keine Beziehung zu denselben zeigt, überhaupt nur in vereinzelt Zellen oder Zellreihen auftritt. Die Gefässe sind bei beiden Arten gross; bei *V. cap.* bilden sie sehr verschieden grosse Gruppen, welche vorherrschend in radialer Richtung ausgedehnt sind und zuweilen auch ineinander übergehen; bei *V. lut.* sind die Gruppen klein, oder es kommt auch häufig vor, dass die Gefässe einzeln stehen. Die Markstrahlen bieten bei beiden Arten nichts Bemerkenswerthes; sie sind zahlreich, nur sehr schwach hin- und hergeschlängelt, bei *V. cap.* sehr schmal, bei *V. lut.* mehrschichtig; letztere zeigt auch viele sekundäre Markstrahlen. *Virg. capensis* nähert sich demnach gleich *Sophora japonica* L. im Holzbaue einigermassen der *Sesbania grandiflora* D. C.

Cercis siliquastrum L. und *C. canadensis* L. — Die Hauptmasse des Holzes ist dichtes Libriform. Weitzelligeres Parenchym umgiebt bei *C. siliquastrum*, jedoch nur theilweise und unregelmässig, die Gefässe, welche in unregelmässigen Gruppen beisammenstehen und nicht besonders weitlichtig sind; bei *C. canadensis* kommt es überhaupt nur im Herbstholze vor, bildet aber dort allerdings schwach entwickelte peripherische Binden, innerhalb deren die Gefässe meist einzeln liegen; letztere sind hier klein, im Frühlingsholze dagegen nicht bloss grösser und zahlreicher, sondern auch zu geschlossenen, unregelmässigen Gruppen vereinigt. Die Markstrahlen sind bei *C. can.* engzelliger und schmalere

als bei *C. sil.*; sonst stimmen sie bei beiden Arten sowohl nach Häufigkeit wie im Verlaufe überein; auch kommen bei beiden sekundäre Markstrahlen in grosser Menge vor. — Bezüglich *C. sil.* vergl. auch Krah a. a. O.

Amorpha fruticosa L. — Das Grundgewebe besteht aus sehr dichten Holzfasern; das Parenchym ist fast gar nicht vertreten. Die Gefässe stehen einzeln oder in kleinen Gruppen zerstreut; die Markstrahlen sind sehr zahlreich und ein- bis mehrschichtig; die schmälere verlaufen ein wenig geschlängelt.

Robinia Pseudacacia L., *R. viscosa* Vent. und *R. caragana* L. — Die Hölzer der beiden ersteren sind ausserordentlich übereinstimmend gebaut; bei der letzteren Art sind die Gefässe durchschnittlich enger. Grundgewebe bei beiden sehr festes Libriform; Parenchym umschliesst die Gefässe entweder unregelmässig oder, wie namentlich an der Grenze der Jahresringe, auch in peripherischen Binden. Die Markstrahlen sind zwei- bis dreischichtig, weitzellig, zahlreich, ziemlich gerade verlaufend. Nach Krah (a. a. O.) zeigt auch *R. rosea* die gleiche Anordnung des Holzparenchyms wie *R. Pseudacacia*. — *R. caragana* L. weicht ebenfalls nicht wesentlich von den vorigen ab; das Grundgewebe ist hier besonders engzellig; das Parenchym umgiebt die Gefässe hofähnlich; letztere, welche bei *R. Pseud.* und *R. visc.* von sehr verschiedener Grösse sind, haben hier durchweg ein enges Lumen. Auch die Markstrahlen sind engzelliger.

Callistachys ovata Sims. — Das Grundgewebe ist prosenchymatisch, aber weitzellig; Parenchym tritt in deutlichen Bändern, ausserdem aber auch in schmalen radialen Streifen auf. Zu den Gefässen zeigt es keine bestimmte Beziehung; dieselben liegen sogar öfter in der Grundmasse als in den Bändern. Sie sind zahlreich und bilden wenigzählige, gleichmässig vertheilte Gruppen. Die Markstrahlen sind zahlreich und von verschiedener Breite, welcher entsprechend sie entweder gerade oder schwach geschlängelt (den Gefässen ausweichend) verlaufen.

Jacksonia scoparia R. Br. — Das Grundgewebe ist sehr dichtes Libriform; das Parenchym bildet schmale periphere Bänder und Streifen, welche etwas gewellt sind, nicht sehr deutlich hervortreten und keine Gefässe einschliessen; letztere liegen im Grundgewebe und sind von besonderen, schwachen Parenchymscheiden bekleidet. Sie sind zu durchschnittlich etwa vierzähligen Gruppen verbunden; letztere haben ausgesprochen radiale Tendenz und bilden, äusserst dicht gedrängt stehend, einen grossen Theil des gesammten Holzkörpers. Die Markstrahlen sind weitzellig, von geringer Breite, sehr zahlreich und von geschlängeltem Verlaufe. Im Ganzen erinnert der Holzbau sehr an den von *Sesbania grandiflora* D. C.

Viminaria denudata Sm. — Erinnert ebenfalls an *Sesb. grandifl.*

und ist mit der vorigen sehr übereinstimmend gebaut. Das Parenchym bildet schwache Radialgruppen um die Gefässe und verbindet diese zum Theil miteinander. Die Markstrahlzellen sind enger als bei der vorigen Art.

Oxylobium callistachys Benth. — Die Grundmasse wird von Libriform gebildet, aber auch Parenchym ist reichlich vorhanden und bildet sowohl konzentrische Bänder wie schmale, radiale Gruppen. Eine bestimmte Beziehung zu den Gefässen lässt der Querschnitt nicht erkennen. Letztere sind ziemlich zahlreich, von verschiedener Grösse und stehen häufig in radial gestellten Bündeln. Die Markstrahlen sind sämmtlich primär, verhältnissmässig breit und von ziemlich geradem Verlaufe; ihre Häufigkeit stimmt mit der bei den meisten vorerwähnten Papilionaceen überein.

Caesalpiaceen.

Gleditschia L. — Die beiden Arten *Gl. triacanthos* L. und *Gl. horrida* Willd. stimmen in allen für die vorliegende Betrachtung wesentlichen Merkmalen des Holzbaues überein. Die Grundmasse ist (im Herbstholz) dichtes Libriform, während das Parenchym daselbst in unregelmässigen Binden auftritt und die Gefässe gewissermassen ersetzt: diese nehmen nach der Aussengrenze der Jahresringe an Häufigkeit und Grösse bis zum völligen Verschwinden ab, wogegen das Holzparenchym entsprechend an Masse zunimmt. Im Frühlingsholze sind die Gefässe sehr gross und bilden zwischen den sehr breiten und gerade verlaufenden Markstrahlen dicht gedrängte Gruppen.

Gymnocladus canadensis L. — Der Holzbau ist im Allgemeinen dem von *Gleditschia* ähnlich, doch ist die prosenchymatische Grundmasse weitzelliger, und das Parenchym bildet nur selten bogige Binden, umgiebt vielmehr grösstentheils die Gefässe des Herbstholzes in schwacher Entwicklung gleichmässig von allen Seiten. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, von verschiedener Breite, doch selten einschichtig, und weichen in ihrem sonst geraden Verlaufe den auf ihrem Wege liegenden Gefässen ein wenig aus.

Haematoxylon L. — Das Grundgewebe von *H. brasiletto* Krst. ist dichtes Libriform; das Holzparenchym ist gut entwickelt und umgiebt die Gefässe in zahlreichen, häufig ineinander übergehenden Bändern. Die Gefässe liegen fast immer in der Mitte bzw. den breitesten Stellen der ersteren; sie sind von verschiedener Grösse und stehen einzeln oder in sehr unregelmässigen Gruppen. Die sämmtlich primären Markstrahlen sind ziemlich zahlreich, weitzellig und von verschiedener Breite. — *H. campechianum* L., dessen Holzbau bereits Schacht¹⁾

1) Der Baum. Berlin 1853. S. 209.

erwähnt, scheint von der vorigen Art nicht wesentlich abzuweichen; nach Krah (a. a. O.) bildet das Parenchym breite, tangential bedeutend ausgedehnte Binden, an deren Markseite die Gefässe liegen.

Cassia L. — Untersucht wurden *C. Roxburghii* D. C., *C. fistula* L. und *C. speciosa* H. B. Alle drei Arten sind im Allgemeinen übereinstimmend gebaut und zeigen sehr schöne Uebergänge bezüglich des Massenverhältnisses zwischen Parenchym und Libriform. *C. Roxburghii* zeigt auf dem Querschnitt fast genau dieselben Verhältnisse wie die beschriebenen Dalbergien; die Grundmasse ist prosenchymatisch, das Parenchym derselben in deutlich abgesetzten, langgestreckten peripherischen Binden eingelagert, welche die meist einzeln stehenden Gefässe regelmässig einschliessen: die Markstrahlen sind, obgleich sehr schmal, gut kenntlich; sie verlaufen ziemlich gerade und sind sehr zahlreich. — Dieser Art sehr nahe kommt *C. fistula*, doch ist hier das Parenchym bereits so stark entwickelt, dass es fast die Hälfte des ganzen Holzkörpers ausmacht; dem entsprechend gehen die bogigen Bänder, in denen es auftritt, vielfach ineinander über. Gefässe kommen nur im Parenchym vor. Die Markstrahlen sind einschichtig und schwach geschlängelt. — Bei *C. speciosa* ist echtes Libriform gar nicht mehr vorhanden; die Grundmasse besteht aus lockerem Parenchym, und noch weitzelligeres Parenchym umschliesst die Gefässe, welche hier häufig zu starken Radialgruppen vereinigt sind, mehr scheidenartig. Die Markstrahlen sind einschichtig und verlaufen ziemlich gerade, nur den Gefässgruppen selbst unmittelbar ausbiegend.

Dicorynia paraensis Benth. — Die Grundmasse des Holzkörpers besteht aus Libriform, wird aber aus häufigen, sehr schmalen (fast linienartigen) und verhältnismässig langen peripherischen Parenchymstreifen oder -Binden durchsetzt. Die Gefässe sind von diesen unabhängig und kommen ebensowohl in ihrer Mitte, wie im Grundgewebe vor; sie stehen meist einzeln und sind übrigens nicht zahlreich. Markstrahlen sind in grosser Menge vorhanden und verlaufen schwach geschlängelt.

Caulotretus Rich. — Die beiden untersuchten Arten, *C. heterophyllus* Bieb. und *C. scandens* L. zeigen auf dem Querschnitt grosse Uebereinstimmung mit *Aeschynomene* sp.? Die Grundmasse ist rein prosenchymatisch, die Gefässe sind ausserordentlich weit und zahlreich, die Markstrahlen sehr schmal, meist einschichtig, und von stark geschlängeltem Verlaufe. Nach O. Warburg¹⁾ durchsetzen sie bei *C. heterophyllus* die Zweige in vertikaler Richtung auf weite Strecken, sind also, wie bei Kletterpflanzen häufig, bei grösster Schmalheit sehr hoch. Derselbe Verf. giebt auch an, dass bei *C. het.* die Holzfasern einzeln gekammert und im „Flügelholze“ auch wirkliche Krystall-

1) Bot. Ztg. 1883. Nr. 38—42.

schläuche vorhanden sind (vgl. die Krystallfasern bei *Herminiera*, *Erythrina* u. s. w.).

Bauhinia Plum. — Untersucht wurden: *B. frutescens* Lam., *B. purpurea* L., *B. reticulata* D.C. und *B. retusa* Rxb. Alle vier Arten sind so übereinstimmend gebaut, dass ich sie unter Hervorhebung der jeweiligen geringen Unterschiede gemeinschaftlich besprechen kann. Das Grundgewebe wird überall von Libriförmig gebildet, aber auch das Parenchym ist bei allen stark entwickelt und nimmt meist fast die Hälfte der ganzen Holzmasse ein. Es tritt in Querbündeln auf, welche kontinuierlich ineinander übergehen und sich an den die Gefässe einschliessenden Stellen verbreitern. Die Gefässe kommen auch in der Grundmasse vor, sind dann aber stets wenigstens von einer einschichtigen besonderen Parenchymscheide umgeben. Die parenchymatischen Querbündeln sind nicht ganz scharf von der Grundmasse abgesetzt. Die Gefässe sind sehr gross, nur bei *B. frutescens* etwas kleiner, dafür jedoch desto zahlreicher; bei *B. reticulata* und *B. retusa* stehen sie vorzugsweise einzeln, bei *B. frutescens* und *B. purpurea* mehr in radialen Gruppen. Die Markstrahlen sind überall sehr zahlreich, schmal und zwar meist einschichtig, nur bei *B. frutesc.* und *B. retusa* öfters auch zweischichtig. Sie verlaufen gerade, nur den Gefässen ausweichend; bei *B. purp.* und *B. retic.* sind sie dicht mit einer harzigen Masse erfüllt.

Eperua falcata Aubl. — Der Holzbau dieser Art erinnert in vieler Beziehung an den von *Aeschynomene* sp.?: das Grundgewebe besteht aus Holzfasern, das Parenchym ist sehr schwach entwickelt und überhaupt nur im Anfange der Holzringe vorhanden, wo es in Form einer schmalen Binde auftritt. Die Gefässe sind verschieden gross, ähnlich wie bei *Dicorynia paraensis* Benth., und stehen wie dort meist einzeln. Auch die Markstrahlen sind wie dort sehr zahlreich; ihr Gewebe ist auffallend weitzelliger als das der Grundmasse; ihr Verlauf ist fast ganz gerade.

Brownea grandiceps Jacq. — Im Ganzen sehr ähnlich den Dalbergien, aber das Parenchym viel stärker entwickelt, daher den Bauhinien und Cassien noch näher stehend. Auch hier bildet das Parenchym peripherische Bündeln, welche häufig ineinander übergehen und nahezu die Hälfte des gesammten Holzkörpers ausmachen; in ihrer Mitte liegen die Gefässe, die meist einzeln, selten in wenigzähligen Radialgruppen stehen. Markstrahlen sehr zahlreich, einschichtig, weitzellig, die Parenchymbänder ununterbrochen durchsetzend.

Ceratonia Siliqua L. — Das Grundgewebe ist Libriförmig; Parenchym tritt vorwiegend in radial-gestreckten, die Gefässe umgebenden Partien, theilweise aber auch in peripherischen Bändern auf. Die Gefässe selbst bilden ebenfalls starke Radialgruppen. Die Markstrahlen sind zahlreich, schmal und von geschlängeltem Verlaufe.

Hymenaea Courbaril L. — Die Hauptmasse des Holzgewebes ist Libriform; Parenchym findet sich meist in der Umgebung der Gefässe und bildet entweder bogige Binden oder scheidenartige Höfe; die Gefässe sind zahlreich und stehen einzeln oder zu wenigen in Gruppen. Die Markstrahlen sind zahlreich und engzellig; sie verlaufen ziemlich gerade.

Schotia latifolia Jacq. — Der Holzkörper besteht fast ganz aus Libriform; Parenchym ist nur äusserst sparsam vorhanden und zwar in unmittelbarer Umgebung der Gefässe, selten auch schmale peripherische Streifen darstellend. Die Gefässe sind wenig zahlreich und stehen gleichmässig vertheilt, einzeln oder in kleinen Gruppen. Die Markstrahlen sind schmal, weitzellig und nur schwach geschlängelt; auch sekundäre kommen häufig vor.

Poinciana Gillesii Hk. — Das Grundgewebe besteht aus Holzfasern, ist aber ziemlich locker; von eigentlichem Parenchym ist nur wenig vorhanden, welches die Gefässgruppen mit radialer Tendenz umgiebt. Letztere sind wenigzählig und gleichmässig im Grundgewebe vertheilt; auch einzeln stehende Gefässe sind nicht selten. Die Markstrahlen, von denen auch sekundäre häufig vorkommen, haben die Breite mehrerer Zellreihen und durchsetzen den Holzkörper in grosser Zahl.

Parkinsonia aculeata L. — Im Ganzen der vorigen sehr ähnlich, aber von Parenchym fast keine Spur mehr vorhanden. Die Gefässe stehen einzeln oder in wenigzähligen, vorherrschend radialen Gruppen; sie sind gleichmässig vertheilt. Die Markstrahlen verlaufen leicht geschlängelt; sekundäre sind nicht in so grosser Menge vorhanden wie bei der vorigen.

Copaifera officinalis L. — Grundgewebe dicht prosenchymatisch; Parenchym schwach entwickelt und unregelmässig vertheilt. Die Gefässe stehen zu 1—4 in radialen Gruppen. Markstrahlen schmal, weitzellig, schwach geschlängelt. — Bei *Cop. bracteata* Benth. zeigt das Parenchym nach Krah (a. a. O.) beschränkte tangential Ausdehnung; es bildet eine starke Lage an der Rindenseite der isolirten Gefässe, verbreitert sich seitlich über die Markstrahlen und fliesst mit den Ausläufern der benachbarten Holzparenchymsschichten zusammen.

Swartziaceen.

Swartzia pinnata Willd. — Das Grundgewebe besteht aus dichtem Libriform; das Parenchym ist gut entwickelt und findet sich in kurzen und dünnen peripherischen Bändern, deren geringer Umfang durch ihre Menge ausgeglichen wird. In ihrer Mitte sind sie durch die Gefässe unterbrochen, welche sie bei ihrer Schmalheit nicht vollständig einschliessen, sondern nur an den radialen Seiten berühren können. Die Gefässe stehen fast stets einzeln und sind untereinander

auffallend gleichartig. Die Markstrahlen sind schmal, stehen ungewöhnlich dicht gedrängt und weichen den Gefässen ein wenig aus.

Mimosaceen.

Albizzia elata Benth. (*Mimosa elata* Rxb.) — Das Grundgewebe ist sehr dichtes Libriförmig; parenchymatische Partien sind nur in der Umgebung der Gefässe, schwache Höfe bildend, bemerkbar. Die Gefässe sind sehr weit und zahlreich; sie stehen meist einzeln, aber auch in wenigzähligen, ausgesprochen radialen Gruppen. Die Markstrahlen sind zahlreich, von verschiedener Breite, und engzellig; ihr Verlauf ist ein schwach geschlängelter.

Fabricia laevigata Sm. — Die Grundmasse besteht aus Libriförmig; Parenchym ist fast gar nicht vorhanden. Die Gefässe stehen ziemlich oft in radialen Reihen, aber auch einzeln; sie sind je von einer einfachen bis doppelten Schicht weitzelligeren Gewebes umgeben. Die Markstrahlen sind sehr zahlreich, und mehr-, meist dreischichtig.

Acacia Neck. — Die *Acacia*arten zeichnen sich im Allgemeinen durch grosse Gleichartigkeit des gesammten Holzgewebes, namentlich durch die gleichmässige Vertheilung der meist sehr zahlreichen Gefässe aus; in Einzelheiten scheinen sie dagegen ziemlich verschieden gebaut zu sein. Bei *Ac. verec* G.P.R. findet sich innerhalb der aus Libriförmig bestehenden Grundmasse noch ziemlich häufiges Parenchym zu peripherischen Binden geordnet, ausserdem aber meist in nicht ganz gleichmässiger Vertheilung in der Umgebung der Gefässe. Die Markstrahlen sind mehrschichtig. Bei *Ac. umbrosa* Cunn. ist das Libriförmig der Grundmasse sehr locker und das Parenchym überwiegt sogar, indem es die Gefässe oder Gefässgruppen in breiten Höfen umgiebt und ausserdem noch in Form peripherischer Bänder auftritt; die Gefässe sind ziemlich zahlreich und stehen, zu sehr verschiedenzähligen Gruppen verbunden, gleichmässig vertheilt im Grundgewebe. Die Markstrahlen sind sehr schmal und engzellig. Bei *Ac. tetragona* Willd. erscheint das Parenchym in kurzen Binden, ausserdem in einzelnen radialen Zellreihen; die Gefässe sind sehr gross und häufig, einzeln stehend oder radiale Gruppen bildend; die Markstrahlen sind sehr zahlreich und schmal. Bei *Ac. speciosa* Willd. ist das Parenchym sehr unregelmässig innerhalb des Libriförmigs vertheilt: bald umgiebt es die Gefässe hofartig, bald tritt es nur in Gestalt schmaler, radialer Zellreihen auf. Die Gefässe sind sehr gross und stehen entweder zu wenigen in stark radial gestreckten Gruppen oder einzeln. Markstrahlen sehr zahlreich, meist sehr schmal, engzellig, vor den Gefässgruppen geschlängelt ausbiegend. (Aehnlicher Holzbau wie bei *Sesb. grandiflora* D.C., wenn auch nicht ebenso regelmässig.) Bei *Ac. binervata* D.C. ist das Parenchym nur äusserst schwach entwickelt, sonst ist auch diese Art der *Sesb. grandiflora* sehr ähnlich gebaut; die Gefässe stehen in Gruppen,

welche auffalleud radiale Tendenz zeigen. Nur die Markstrahlen sind breiter als bei *Sesbania*. Bei *Ac. homalophylla* ist fast gar kein Parenchym mehr wahrzunehmen; nur hier und da begleitet es in äusserst schwacher Entwicklung die Gefässgruppen. Die Gefässe sind gross und stehen meist in ausgesprochen radialen Gruppen; die Markstrahlen sind zahlreich, schmal, engzellig und verlaufend ziemlich gerade, vor den Gefässen nur schwach ausbiegend.

Krah (a. a. O.) führt für *Ac. albicans* Kunth und *Ac. arabica* Willd. Holzparenchymbinden von bedeutender tangentialer Ausdehnung an, in welchen die Gefässe eingebettet liegen. Bei *Ac. longifolia* Willd. und *Ac. nudiflora* Willd. ist nach Demselben die tangentiale Ausdehnung der Binden beschränkter, und bei *Ac. tortuosa* Willd. verbinden nur schmale Parenchymplatten oder -brücken in verschiedener Richtung die gefässumhüllenden Parenchympartien. Bei *Ac. Sophera* R. Br., *Ac. floribunda* und *Ac. vera* Willd. endlich fehlen die tangentialen Binden, und das Holzparenchym tritt nur als gleichmässige Umhüllung der Gefässe auf.

Prosopis spicigera L. — Das Grundgewebe besteht aus dichtem Libriförmig; das gleichfalls gut entwickelte Parenchym umgibt die Gefässe beziehentlich Gefässgruppen sowohl in radialer wie in peripherischer Richtung, in letzterer sie miteinander verbindend. Die Gefässe sind entweder gross und stehen dann einzeln, oder kleiner und diesfalls zu kleinen radialen Gruppen geordnet; sie liegen stets nur innerhalb des Parenchyms. Die Markstrahlen sind zahlreich, mehrere Zellreihen breit, und schwach geschlängelt nach Art derer von *Sesb. grandifl.* DC.

Inga Plum. — Die beiden untersuchten Arten dieser Gattung weisen ziemlich abweichende anatomische Verhältnisse auf. Bei *I. xylocarpa* L. ist das Grundgewebe noch ganz engzellig; das Parenchym tritt als verhältnissmässig ebenfalls engzelliges, die Gefässe scheidenartig einschliessendes Gewebe auf. Die letzteren sind ziemlich weit und stehen entweder einzeln oder sind zu mehreren in radialer Anordnung gruppiert. Die Markstrahlen sind meist zweischichtig, weitzellig und verlaufen gerade, den Gefässen nur schwach ausweichend. — Im Holzkörper von *I. saman* Willd. ist echtes Libriförmig überhaupt nicht wahrzunehmen; die Grundmasse ist weitzelliger als das die Gefässe begleitende Parenchym der vorigen Art, und noch weitzelligeres Gewebe umgibt in schmalen Höfen die Gefässe. Dieses Hofparenchym entspricht in Beziehung auf das weite Lumen seiner Zellen ziemlich vollständig dem Holzparenchym der *Herminiera*. Die Gefässhöfe oder -scheiden zeigen schwache Neigung zur peripherischen Verbreiterung. Die Gefässe stehen fast stets einzeln. Die Markstrahlen sind einschichtig und durchsetzen die Parenchymhöfe ununterbrochen; nur den Gefässen weichen sie schwach aus. — In Beziehung auf das Massen- und Lagerungsverhältniss zwischen eng- und weitzelligerem Gewebe sowie

die Vertheilung der Gefässe zeigen demnach die beiden Arten trotz der sehr verschiedenen allgemeinen Konsistenz des Holzkörpers ziemliche Uebereinstimmung.

Dass die Leguminosen als eminent natürliche Familie auch in ihrem anatomischen Baue viel Verwandtes zeigen, kann nicht Wunder nehmen, und bereits Schacht führt in dieser Beziehung einige übereinstimmende Merkmale an. Er sagt¹⁾: „Das Holz der holzartigen Leguminosen scheint sich in allen Fällen durch die Gegenwart eines sehr entwickelten, bandartig angeordneten Holzparenchyms, meist auch durch kurze und verhältnissmässig breite Markstrahlen, sowie durch weite Gefässe auszuzeichnen. Der Verlauf der Holzzellen und der Gefässe ist in letzterem Falle ein geschlungener.“ — Es war der Zweck der den vorstehenden Zeilen zu Grunde liegenden Untersuchungsreihe, zur Prüfung und Vervollständigung dieser Angaben einen Beitrag zu liefern, und dies ist zugleich der Grund, warum bei meinen Beobachtungen das Verhalten der betr. Arten in Bezug auf die Bildung von Jahresringen, als ein lediglich von den klimatischen Verhältnissen abhängiges anatomisches Merkmal, gänzlich ausser Acht gelassen ist. Dass diese, sowie die sonstigen besonderen Lebensbedingungen ihren Einfluss auf die Zusammensetzung des Holzkörpers auch in anderer Beziehung nicht verleugnen werden, lässt sich von vornherein mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen; gleichwohl ist es, wie ich glaube, nicht zu verkennen, dass auch die systematische Verwandtschaft in den Eigenthümlichkeiten des anatomischen Baues ihren Ausdruck findet, und dies vielleicht gerade bei den Leguminosen in besonders hervorragendem Grade. Die allgemeine Aehnlichkeit fast aller hierher gehörigen Hölzer in der Vertheilung und im Baue der Gefässe und Markstrahlen erstreckt sich z. B. fast bis auf die Grösse der einzelnen Zellen. Inwieweit die einzelnen anatomischen Aehnlichkeiten und Abweichungen mehr auf die Einflüsse des natürlichen Verwandtschaftsgrades oder der angedeuteten biologischen Momente zurückzuführen sind, ist eine Frage für sich, zu deren Lösung jedesfalls die genaueste Kenntniss und Berücksichtigung der letzteren erforderlich sein würde; zweifellos lässt sich bei den Leguminosen da, wo Beides entsprechend zusammenwirkt, wie z. B. bei den im Wasser lebenden *Aeschynomene*-Arten und der *Hermimiera*, eine ausserordentlich weit gehende Uebereinstimmung auch in der Anatomie des Stammes feststellen.

Einstweilen kann man den Holzbau der vorstehend von mir in Betracht gezogenen Leguminosen-Arten auf folgende Haupttypen zurückführen, die jedoch durch zahlreiche Uebergänge miteinander verbunden sind:

1) Der Baum. Berlin 1853. S. 209.

I. Typus.

Die Anordnung der verschiedenen Gewebeelemente zeigt **tangentiale** Tendenz.

A. Das Grundgewebe ist parenchymatisch; das Libriform tritt innerhalb desselben in peripherischen Binden auf.

1. Die Gefäße liegen in den Libriformbinden:

Herminiera Elaphroxylon G.P.R.; *Aechynomene paludosa* Rxb.; *Amerinum* sp.? (Hallier).

2. Die Gefäße liegen im parenchymatischen Grundgewebe:

Aeschynomene aspera Willd., *Aesch. indica* L., *Aesch. Sellowii* Vgl., *Ae. sensitiva*. *Erythrina crista galli* L.

B. Das Grundgewebe besteht aus Libriform; das Parenchym bildet periphere Binden. (Oder das Grundgewebe ist zwar parenchymatisch, enthält aber Binden aus noch weit-zelligerem Parenchym.) Die Gefäße liegen wenigstens zum Theil stets innerhalb der Binden. Hierher:

(Papilionaceen:) *Pterocarpus marsupium* Rxb., *Pt. suberosus* Pers, nach den Angaben Krah's auch *Pt. santalinus* L. fil. und *Pt. Draco* L.; *Dalbergia latifolia* Rxb., *D. sissoo* Rxb., *D. ougeinensis* Rxb.; *Pongamia glabra* Vent.; *Sophera microphylla* L. und *S. japonica* L. (letztere bildet einen Uebergang zum Typus II.); *Cercis canadensis* L.; *Robinia Pseudacacia* L., *R. viscosa* Vent., *R. rosea* (nach Krah). *Callistachys ovata* Sims.; *Oxylobium callistachys* Benth. Ferner nach Krah *Cytisus odorus*.

(Caesalpiniaceen:) *Gleditschia triacanthos* L., *Gl. horrida* Willd.; *Haematoxylon brasiletto* Krst., *H. campechianum* L.; *Tamarindus indica* L. (nach Krah); *Cassia fistula* L., *C. Roxburghii* D.C.; *Dicorynia paraensis* Benth.; *Bauhinia frutescens* Lam., *B. purpurea* L., *B. reticulata* D.C., *B. retusa* Rxb.; *Eperua falcata* Aubl.; *Brownea grandiceps* Jacq.; *Hymenaea courbaril* L.; nach Krah auch *Copaifera bracteata* Benth. und *Caesalpinia Sappan* L. — *Gymnocladus canadensis* L. und *Ceratonia siliqua* L. zeigen Uebergänge zum Typus III A bzw. II.

(Swartziaaceen:) *Swartzia pinnata* Willd.

(Mimosaceen:) *Fabricia laevigata* Sm.; *Acacia tetragona* Willd. und *A. umbrosa* Cunn., (nach Krah auch *A. albicans* Kunth, *A. arabica* Willd., *A. nudiflora* Willd., *A. longifolia* Willd., *A. tortuosa* Willd.); *Prosopis spicigera* L.

II. Typus.

Die Anordnung der verschiedenen Gewebselemente zeigt **radiale** Tendenz.

Die Grundmasse besteht hier fast immer aus **Libriform**, jedesfalls aus dem relativ dichteren Gewebe; das Parenchym bildet radial-gestreckte Gruppen; in diesen liegen die Gefässe, welche, wenn sie nicht einzeln stehen, selbst zu Radialgruppen vereinigt sind. Hierher:

(Papilionaceen:) *Sesbania grandiflora* D.C.; *Aeschynomene sulcata* H.B. und *Ae. americana* L.

(Caesalpiniaceen:) *Poinciana Gillesii* Hk. (Uebergang zu III B.)

(Mimosaceen:) *Acacia binervata* D.C. (Uebergang zu III B.)

Zwischen den Typen I und II hält die Mitte der

III. Typus.

Das Grundgewebe besteht aus **Libriform**, während das Parenchym die Gefässe von allen Seiten **gleichmässig** umgiebt.

A. Das Parenchym bildet deutliche Scheiden um die Gefässe. (Zuweilen ist die Grundmasse hier auch parenchymatisch, aber dann nicht so weitzellig wie das Parenchym der Scheiden). Hierher:

(Papilionaceen:) *Virgilia capensis* Lam.; *Cercis siliquastrum* L.; *Robinia caragana* L.; *Jacksonia scoparia* R.Br. (Uebergang zu Typus I B); *Viminaria denudata* Sm. — Nach Krah auch: *Cytisus Laburnum*, *Genista tinctoria*, *Sarothamnus scoparius*, *Spartium scoparium*.

(Caesalpiniaceen:) *Cassia speciosa* H.B.; *Schotia latifolia* Jacq. (mit schwacher Andeutung des Uebergangs zu I B); *Copaifera officinalis* L. (Uebergang zu B). — Nach Krah auch *Caesalpinia echinata* Lam.

(Mimosaceen:) *Albizzia elata* Benth.; *Acacia speciosa* Willd., nach Krah auch *Ac. Sophera* R.Br., *Ac. floribunda* und *Ac. vera* Willd.; *Inga saman* Willd. (mit schwacher Neigung zur peripherischen Verbreiterung der Scheiden) und *I. xylocarpa* L.

B. Das Parenchym ist äusserst schwach entwickelt und fehlt an vielen Gefässen ganz. Gefässe und Markstrahlen sind besonders zahlreich und stehen dicht gedrängt. Hierher:

(Papilionaceen:) *Amorpha fruticosa* L.; *Aeschynomene* sp.? (Bresl. Bot. Mus); *Virgilia lutea* Mich.

(Caesalpiniaceen:) *Caulotretus heterophyllus* Bieb. und *C. scandens* L.; *Parkinsonia aculeata* L.

(Mimosaceen:) *Acacia homalophylla* Cunn.

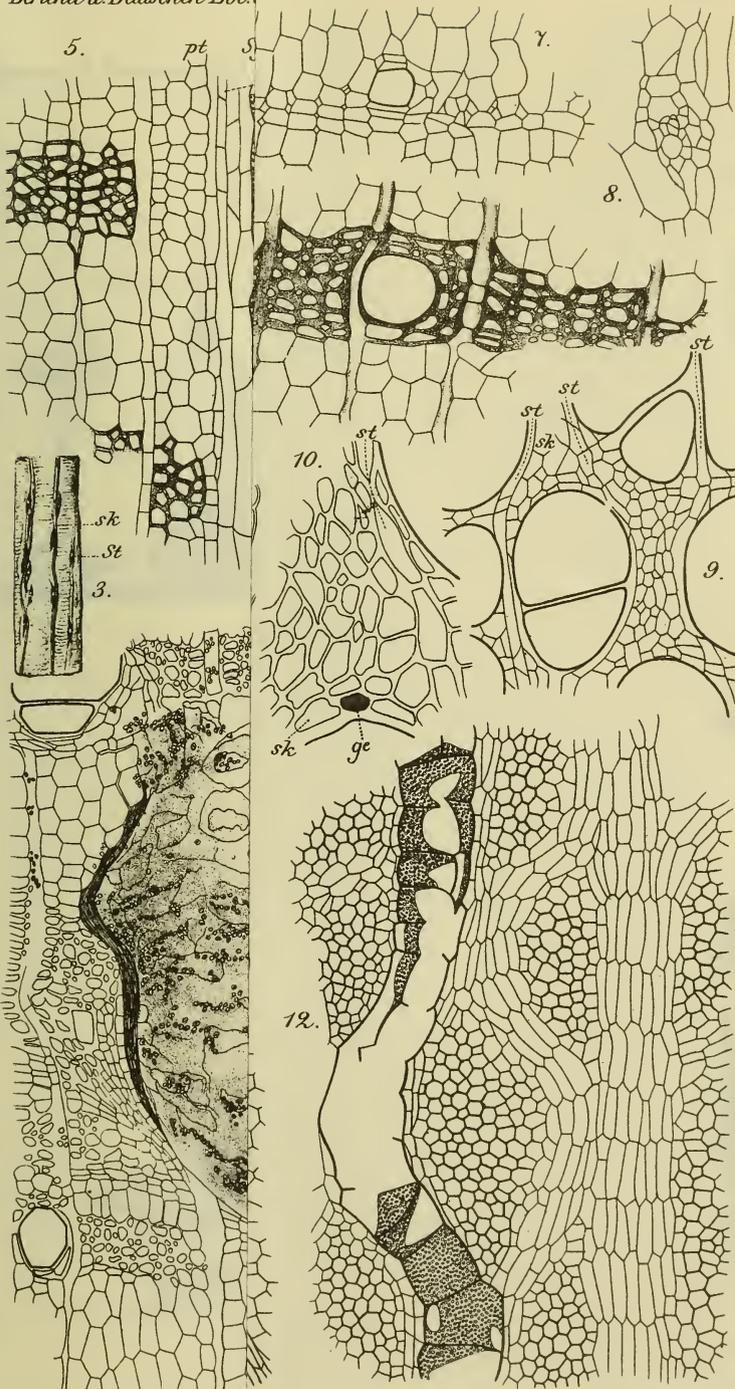
Eine ähnliche Uebersicht wie die obige hat in seiner mehrfach angeführten Abhandlung auch Krah über Dikotylenhölzer aus den verschiedensten Familien gegeben; aber seine Eintheilung geht wie überhaupt die ganze Arbeit von rein physiologischen Gesichtspunkten aus, während es sich mir hauptsächlich um die der systematischen Verwandtschaft entsprechenden morphologischen Merkmale, also um eine im eigentlichen Sinne vergleichend-anatomische Betrachtung handelte. Immerhin lässt sich aus der obigen Tabelle einiges Bemerkenswerthe ersehen; so muss die grosse Uebereinstimmung des anatomischen Baues auffallen, welche einzelne Familien, wie die Dalbergieen, oder Gattungen, wie die Bauhinien und Cassien, im Gegensatz zu anderen in ihren Arten zeigen, sofort auffallen. Bemerkenswerth ist z. B. auch, wie stark gerade unter den Caesalpiniaceen der Bänder-Typus (I B) vertreten ist. Dass übrigens die „Gegenwart eines sehr entwickelten, bandartig angeordneten Holzparenchyms“ nicht etwa eine Eigenthümlichkeit der holzartigen Leguminosen ist, geht aus den von Krah angeführten Beispielen anderen Familien angehöriger Hölzer hinlänglich hervor; nur kommt diese Bauart hier besonders häufig und ausgebildet vor, und könnte im Verein mit anderen Merkmalen deshalb wohl zur Erkennung und systematischen Unterscheidung dienen. Indess ist das von mir untersuchte Material ja verhältnissmässig noch äusserst gering; es kann höchstens zur vorläufigen Orientirung dienen und müsste noch sehr bedeutend vervollständigt werden, ehe man daran gehen könnte, bestimmte Schlüsse daraus zu ziehen; zu Letzterem schon jetzt den Versuch zu machen, wäre um so gewagter, als ich bei den Untersuchungen vorzugsweise leichte bezw. locker gebaute Hölzer berücksichtigt habe.

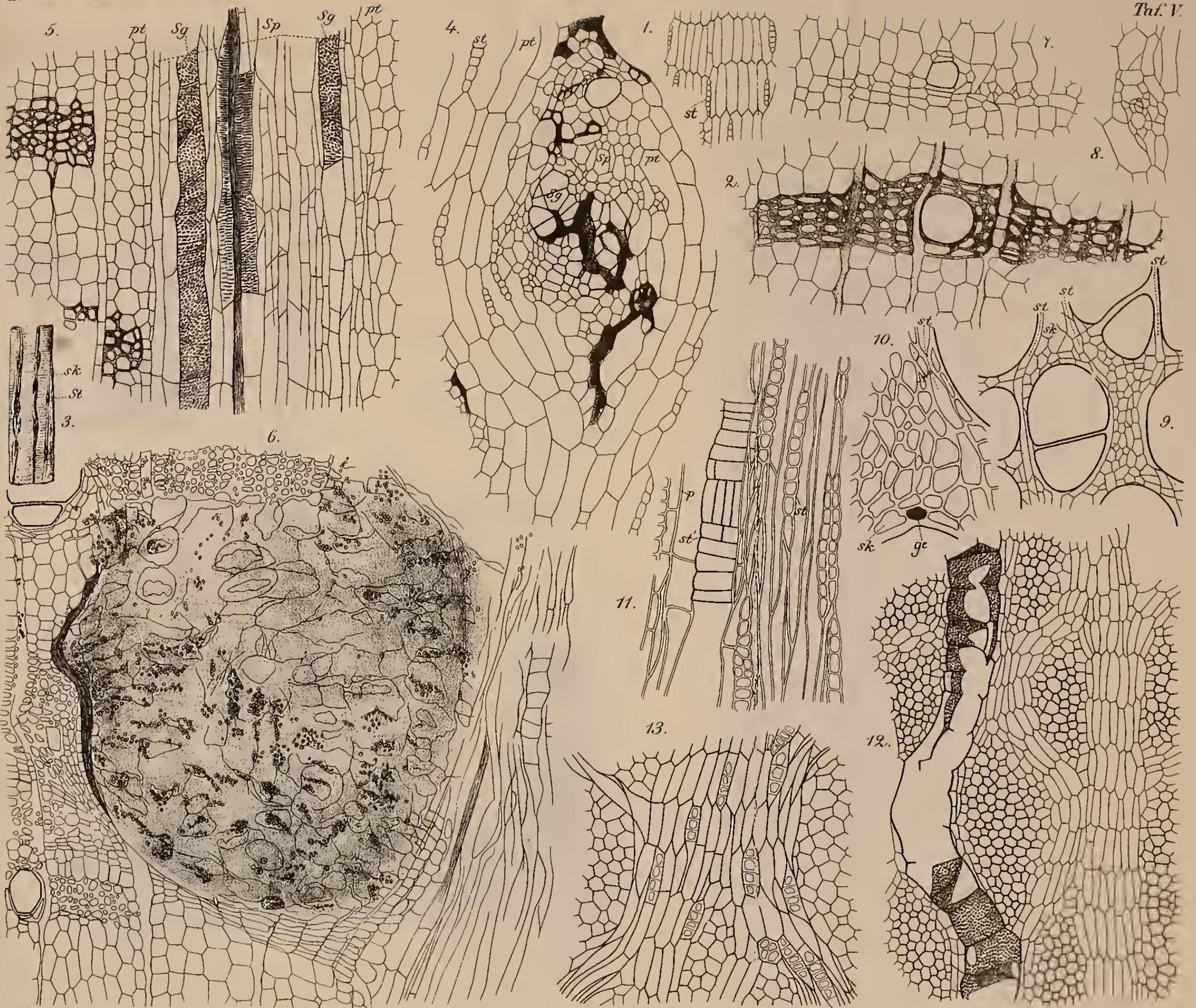
Für die von Krah a. a. O. ausgesprochene Ansicht, dass Holzparenchym, Gefässe und Markstrahlen stets ein einziges, zusammenhängendes physiologisches System bilden, liefern die vorstehenden Untersuchungen fast ausnahmslos weitere Belege.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Stück eines Sehnenlängsschnittes durch das Holz, ausser der pallisadenartig angeordneten parenchymatischen Grundmasse (den „Pallisadentracheiden“) nur kleine (einfache) Markstrahlen (*st*) zeigend. — Vergr. 40/1.
- „ 2. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Stück eines Querschnittes durch das Holz, ein Sklerenchymfaserband mit eingeschlossenem Gefässe und durchsetzt von einigen kleinen Markstrahlen zeigend; ringsum Pallisadentracheiden. — Vergr. 110/1.
- „ 3. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Sehnenlängsschnitts-Ansicht des Holzkörpers. *sk* Sklerenchymfaserband, *St* grosser (zusammengesetzter) Markstrahl. — In natürlicher Grösse.

- Fig. 4. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Sehnenlängsschnitt durch das Holz, in der Mitte einen grossen (zusammengesetzten) Markstrahl in der Querschnittsansicht zeigend. *Sg* Markstrahlgefässe, *Sp* Strahlenparenchym; *pt* Pallisadentracheiden des Holzes, *st* kleiner (einfacher) Markstrahl. Die dunklen Partien stellen desorganisirtes Gewebe dar. — Vergr. 110/1.
- „ 5. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Querschnitt durch das Holz, in der Mitte ein zusammengesetzter Markstrahl in der Längsschnittsansicht. *Sg* Strahlgefässe, *Sp* Strahlenparenchym; *pt* Pallisadentracheiden des Holzes. — Vergr. 110/1.
- „ 6. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Querschnitt durch einen lysigenen Gummigang, in welchem zum Theil noch Reste der verschleimten Zellwände in ihrer Struktur erkennbar sind, und das umgebende unveränderte Holzgewebe. Die rundlichen Körperchen in dem Gummigange sind Stärkekörner. — Vergr. 75/1.
- „ 7. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Stück eines Querschnittes durch die ausgewachsene Wurzel. In der Mitte der aus Pallisadentracheiden bestehenden Grundmasse ein aus englichtigeren Prosenchymzellen bestehendes peripherisches Band mit eingeschlossenem Gefässe, den Sklerenchymfaserbändern des Stammholzes entsprechend. — Vergr. 110/1.
- „ 8. *Herminiera Elaphroxylon* G.P.R. Stück eines Sehnenlängsschnittes durch die ausgewachsene Wurzel. Inmitten der aus Pallisadentracheiden bestehenden Grundmasse ein grosser (mehrreihiger), aber einfacher (gleichmässig aus Parenchym bestehender) Markstrahl. — Vergr. 110/1.
- „ 9. *Aeschynomene* sp.? Querschnitt durch das Holz. *sk* Sklerenchymfasern, welche die Grundmasse bilden, dazwischen zahlreiche grosse Gefässe und kleine Markstrahlen *st* von geschlängeltem Verlaufe. Die Wände der Sklerenchymfasern sind etwas dünner gezeichnet, als sie in Wirklichkeit sind. — Vergr. 110/1.
- „ 10. *Aeschynomene* sp.? Ein anderes Stück des im vorigen Bilde z. Th. dargestellten Schnittes in stärkerer Vergrösserung (260/1). *ge* gerbstoffführende Holzfaser.
- „ 11. *Aeschynomene* sp.? Sehnenlängsschnitt durch das Holz. Bei *p*, in der Nähe eines Gefässes, das Holzparenchym innerhalb der prosenchymatischen Grundmasse durch einige wenige mit Querwänden versehene Zellen angedeutet. *st* Markstrahl in der Querschnittsansicht, *st'* ein ebensolcher von der Seite gesehen; dass sich beide Ansichten auf demselben Bilde vereinigt finden, wird durch den geschlängelten, den Gefässen ausweichenden Verlauf der Markstrahlen bewirkt. Der grösseren Deutlichkeit halber sind bei *st'* die sonst durch doppelte Ränder bezeichneten Zellwände durch einfache dicke Striche dargestellt. — Vergr. 110/1.
- „ 12. *Erythrina crista galli* L. Sehnenlängsschnitt durch den Holzkörper in einer Gefässzone. Grundmasse aus Pallisadentracheiden und grossen einfachen Markstrahlen bestehend, dazwischen ein Gefäss, das einen durch die starke Entwicklung der Markstrahlen hervorgerufenen hin- und hergekrümmten Verlauf zeigt. Die Tüpfelung auf den Querwänden der Markstrahlen ist weggelassen. Die hinteren Gefässwände sind nur so weit gezeichnet, wie sie bei der Herstellung des Schnittes zufällig mitgerafft wurden. — Vergr. 40/1.
- „ 13. *Erythrina crista galli* L. — Sehnenlängsschnitt durch den Holzkörper in einer Faserbandzone. Die Uebergangszellen an der Grenze des durch den Schnitt getroffenen Sklerenchymfaserbandes gegen die aus Pallisadentracheiden bestehende Grundmasse sind zum grossen Theile in gefächerte Krystallschläuche umgewandelt. — Vergr. 55/1.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Jaensch Th.

Artikel/Article: [Zur Anatomie einiger Leguminosenhölzer. 268-292](#)