

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen*.

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.

(Fortsetzung.)

6. *Solanaceae*.

Bei dieser Familie spitzen sich die Verhältnisse noch mehr zu und wir werden sehen, dass hier selbst die gründlichste Untersuchung uns keine völlige Aufklärung verschafft.

Interxyläres Leptom ist bekannt für die Wurzel von *Atropa Belladonna* L., *Datura Stramonium* L. und *Scopolia atropoides*. Das Vorkommen desselben bei *Atropa* wurde angezeigt von Beauvisage¹⁾ und die Entstehung der ziemlich kleinen Gruppen wurde auf Abscheidung nach innen zurückgeführt. Diese Ansicht begründet er damit, dass das Cambium nicht, wie bei *Strychnos*, an seinem Umfang jemals an irgend einer Stelle eine Einbuchtung zeige, in der etwa das später zu überbrückende Phloëm liegen könnte, und ferner, dass die Reihung durch die Gruppen durchaus gar nicht gestört wird. Chodat²⁾ hat sich auf Grund der Angabe Beauvisage's ebenfalls mit der Untersuchung unserer Pflanze beschäftigt und ist zu einem ähnlichen Resultat gekommen, jedoch scheint er mir, wenn anders ich ihn recht verstehe, eine nachträgliche Differenzirung aus unverholzt gebliebenem Parenchym angenommen zu haben.

Nach Solereder³⁾ soll auch Radlkofer die interxylären Leptomgruppen von *Atropa* untersucht haben, - ich habe jedoch bei der Durchsicht der von ihm citirten Arbeiten keine diesbezüglichen Angaben bei Radlkofer finden können.

Nach meinen Untersuchungen, die ich am Rhizom der genannten Species anstellte, kann ich die erwähnte Annahme Chodat's bestätigen. Ich fand, dass stets die Gruppen erst ungefähr in der 7.—8. deutlich parenchymatischen Zellschicht unterhalb des Cambiums auftreten, und zwar sind sie dann meist gleich ziemlich stark entwickelt (s. Taf. II. Fig. 4). Näher am Cambium sind solche Elemente nie zu entdecken, während ausserhalb des Cambiums, welches sich durch etwas stärkere tangential Abplattung von den ebenfalls sehr zartwandigen jüngsten Xylemelementen auszeichnet und kenntlich macht, oft direct die jüngsten Leptominseln der Initialzelle anliegen. Es ist auf diesen Unterschied in der Lage

¹⁾ G. Beauvisage, Sur les fascicules criblés enclavés dans le bois secondaire de la Belladone. (Journ. de Bot. V. 1891. p. 161.)

²⁾ Atti del congresso botanico. p. 147.

³⁾ Solereder. System. Anat. p. 656.

des äusseren und des inneren Leptoms deswegen besonders aufmerksam zu machen, weil hier die Rinde fast ebenso dick ist, wie der Holzkörper — in dem untersuchten Exemplar betrug die Dicke des Holzkörpers bis zur Markhöhle 5 mm., die der Rinde 4 mm. — die letztere wächst also nicht erheblich langsamer, als das Holz. Wenn also die Leptomgruppen auf der Innenseite des Cambiums erst in einiger Entfernung von demselben zu finden sind, während sie aussen dem Cambium direct anliegen, so hat dies seinen Grund nicht etwa darin, dass die Siebröhren innen infolge rascherer Abscheidung weniger Zeit haben, sich zu differenziren, als aussen, sondern darin, dass die äusseren Elemente eben als Phloëm gebildet werden, während die inneren erst später sich aus nicht leptomartigem Gewebe differenziren müssen.

Die Reihung ist durch die Gruppen natürlich nicht gestört, nur ist sie im Innern der umfangreicheren Gruppen häufig verwischt und undeutlich geworden infolge des Abrundens der Lumina und der collenchymartigen Verdickung auch der secundären Wände.

Noch anders liegen nun die Verhältnisse bei *Scopolia*. Bei der Untersuchung von *Sc. atropoides* (= *Sc. carniolica* Jacqu.) traf Weiss¹⁾ interxyläre Leptomgruppen an; nach ihm werden sie vom Reihencambium aus gebildet. Ich untersuchte dieselbe Species. Die Gruppen sind meist sehr klein, sie nehmen selten mehr Raum ein, als den von etwa 1 oder 2 Xylemzellen. Das Xylem ist zum grössten Theil zartwandig parenchymatisch und unverholzt, verstreut liegen in diesem weichen Gewebe die Gefässgruppen.

Im Gegensatz zu *Atropa Belladonna* erscheinen nun die kleinen Leptomgrüppchen häufig unmittelbar unterhalb des Cambiums. Dieses ist nicht immer ganz leicht zu finden und abzugrenzen, da seine Wände oft kaum ein wenig zarter sind, als die der jüngeren Holz- und Rindenelemente. Auch die sonst so charakteristische Abplattung der Cambiumzellen in radialer Richtung ist oft sehr wenig ausgeprägt. Ein gutes Merkmal zur Abgrenzung des Cambiums gegen die Rinde bietet sich in der mehr oder minder stark ausgebildeten collenchymatischen Anschwellung der Wände in der secundären Rinde, die im Cambium und im Holz nicht zu bemerken ist. Wie gesagt, finden sich direct unter der thätigen, in Theilung begriffenen Zelle oft sogleich verhältnissmässig vollständig ausgebildete Leptomgrüppchen; dieselben besitzen grosse Aehnlichkeit mit den normalen ausserhalb des Cambiums befindlichen (s. Taf. II. Fig. 8).

Während also hier die Annahme einer Abscheidung nach innen sich beim ersten Blick mit zwingender Nothwendigkeit aufzudrängen scheint, führt ein genaueres Studium bald zu der Ueberzeugung, dass diese Ansicht doch wohl nicht die richtige ist. Ich glaube nämlich mit hinreichender Sicherheit beobachtet

¹⁾ Markst. Bündelsystem.

zu haben, dass die Abscheidung nach aussen erfolgt und dann sofortige Ueberbrückung eintritt. Sobald diese vollendet ist, stellt das innere Cambium sogleich seine Thätigkeit ein, es wird selbst zu grosslumigem, zartwandigem Parenchym. Es galt, zur Begründung dieser Ansicht Stadien zu finden, in denen die Gruppe ausserhalb des noch sichtbaren alten Cambiums sich befand, und wo gerade Ueberbrückung eintrat. Diese Stadien sind deshalb schwierig anzutreffen, weil ausserhalb des Cambiums, wie erwähnt, ebenfalls und zwar sehr ähnliche Phloëmgrüppchen liegen und man sich sehr hüten muss, diese mit unseren Gruppen zu wechseln. Es sind daher nur solche Bilder beweiskräftig, welche sowohl ausserhalb wie innerhalb der Gruppe ein deutliches Cambium zeigen. Solche Stadien waren nun, wenn auch verhältnissmässig selten, wirklich zu finden (s. Taf. II. Fig. 6). Dass sie sich nur selten in wünschenswerther Schärfe zeigen, liegt vor allem natürlich in der Kleinheit der Gruppen. Die Abscheidung ist naturgemäss sehr rasch beendet und das alte Cambium verschwindet ebenso schnell, so dass daraus folgt, dass die Grüppchen auch direct unterhalb des Cambiums liegen können, ohne dass von dem unteren, ehemaligen Cambium noch etwas zu entdecken ist. In der Fig. 6 Taf. II. sind die beiden Cambien deutlich ausgeprägt; ich brauche wohl nicht noch besonders darauf hinzuweisen, dass gerade diese Zeichnung mit besonderer Sorgfalt ganz genau nach dem Präparat angefertigt ist. Hätte man nur solche Stadien, wie die andere Figur darstellt, so wäre es unvermeidlich, dass man zu der Annahme einer Abscheidung nach innen gelangte.

Und wenn dies wirklich, entgegen meiner Ueberzeugung, der Fall sein sollte, wofür die nahe Verwandtschaft mit *Atropa* spricht, so würde andererseits dieser Fall zeigen, dass die Abscheidung des Leptoms nach innen nur der Grenzfall der nachträglichen Differenzirung und nicht als besonderer Typus aufzufassen ist. Aehnliches wird uns bei den *Malpighiaceen* begegnen, nur in klarerer Form.

Von *Datura Stramonium* L., welche nach Weiss genau so gebaut sein soll, wie *Scopolia*, habe ich ebenfalls einige Wurzeln untersticht, jedoch konnte ich in ihnen kein interxyläres Leptom constataren; sie waren wohl noch zu dünn ($\frac{3}{4}$ cm. im Durchmesser).

7. *Gentianaceae*.

Wir kommen jetzt zur Besprechung der letzten Familie, in welcher fleischige Wurzeln interxyläres Leptom zeigen, jedoch kommen hier auch im Stengel ähnliche Bildungen vor.

In seiner Arbeit über fleischige Wurzeln giebt Weiss an (p. 89), dass er bei *Gentiana lutea* L. Phloëmbündel im Holz angetroffen habe. In seiner späteren citirten Arbeit führt er ihre Entstehung auf den gleichen Modus zurück, wie bei *Oenothera*, d. h. auf Abscheidung nach innen. In der Folge wurden dieselben Bildungen bei anderen Arten der genannten Gattung durch

Arthur Meyer¹⁾ und Jost²⁾ aufgefunden, ohne dass dieselben jedoch die Entwicklungsgeschichte der betreffenden Leptomgruppen näher verfolgten. Ebenso wenig that dies Vesque,³⁾ der im Stengel von *Chironia linoides* ähnliche kleine Leptomgruppen entdeckt hatte. Solereder⁴⁾ giebt in seiner Holzstruktur für *Chironia baccifera* L. und *Orphium frutescens* E. Mey Production der Gruppen vom Cambium nach innen an. Erst Bötticher⁵⁾ zog die genauere Entwicklungsgeschichte in den Bereich seiner Betrachtungen. Er kommt zu dem Ergebniss, dass bei den *Gentianaceen*, bei denen interxyläres Leptom vorkomme, dieses nach innen abgeschieden werde. Er bringt jedoch die ganz verschiedenen Begriffe interxyläres, also holzständiges und intraxyläres, also markständiges Phloëm durcheinander und giebt keine Zeichnung zur Begründung seiner Anschauung. Die fraglichen Siebstränge finden sich nach ihm in den Wurzeln vieler *Gentiana*-Arten und von *Erythraea* und *Ixanthus*, ferner im Stengel und in der Wurzel von *Chironia* und *Orphium*. Auch Chodat⁶⁾ hat *Chironia* untersucht, und auch er giebt Abscheidung nach innen an, ohne indess seine Anschauung des Näheren zu begründen. Scott und Brebner⁷⁾ besprechen ebenfalls *Chironia* und belegen ihre Ansicht, dass Abscheidung nach innen vorliege, mit guten Figuren.

Ich habe zunächst die Wurzel von *Gentiana cruciata* L. untersucht. Ich fand auf dem Querschnitt zerstreut nicht gerade häufige kleine Leptomgruppen, die meist nur den Raum von 1—3 Zelllumina der umliegenden, zartwandigen Parenchymelemente bedeckten; weiter nach innen waren, wie mir vorkam, die Gruppen etwas grösser, sie schienen nachträglich durch Theilung der benachbarten Zellen gewachsen zu sein, denn sie nahmen dort oft den Raum von 7—10 Xylemzellen ein (s. Taf. II. Fig. 9). Die Reihung ist, wie bei *Atropa*, in älteren Gruppen oft nicht mehr deutlich erkennbar. Ich glaube nun, mit Sicherheit behaupten zu können, dass die betreffenden Gruppen erst nachträglich sich aus dem zartwandigen Gewebe differenziren. Ich fand nämlich meist die ersten Gruppen etwa 15 Schichten vom Cambium entfernt. Nur einmal lag eine 8—10 Schichten unterhalb des Cambiums. Die Gruppen scheinen sich, wie bei *Atropa*, nach ihrem ersten Auftreten sofort durch rasch aufeinander folgende Theilung mittels unregelmässig zu einander gestellter Wände fertig zu stellen, denn Entwicklungsstadien, d. h. Auftreten der successiven Wände,

¹⁾ Arthur Meyer, Beiträge zur Kenntniss pharmaceutisch wichtiger Gewächse. V. Ueber *Gentiana lutea*. (Archiv für Pharm. 3. Reihe. Bd. XXI. 1883. p. 569.)

²⁾ L. Jost, Die Zerklüftungen einiger Rhizome und Wurzeln. (Bot. Zeitung 1890. p. 442.)

³⁾ Anatomie comparée de l'écorce. (l. c. p. 146.)

⁴⁾ Holzstruktur. p. 182.

⁵⁾ W. Bötticher, Beiträge zur vergl. Anat. der *Gentianaceen*. Diss. Erlangen. 1895. p. 22 ff.

⁶⁾ Atti del congresso botanico, p. 152.

⁷⁾ Ann. of Bot. V. p. 277.

konnten nicht sicher beobachtet werden. Zwar sah ich öfter in etwa der zehnten Zellschicht unterhalb des Cambiums eine zarte schräge Wand in einer Parenchymzelle, jedoch konnte dies einfach eine intercalare Theilung sein, nicht der Beginn einer sich bildenden Gruppe.

Noch besser treten die beschriebenen Thatsachen bei *Gentiana phlogifolia* zu Tage. In den Wurzeln dieser Species hatten sich bedeutend mehr Gruppen entwickelt, sie war also noch günstiger für die Untersuchung. Hier fand ich nun in noch viel schärferer und unverkennbarer Form die nachträgliche Differenzirung ausgeprägt. Meist treten nämlich die Leptomelemente erst in der 30.—40. Zellschicht unterhalb des Cambiums auf, und nur höchst selten sah ich kleine Grüppchen näher am Cambium, jedoch nie weniger, als etwa 15 Zelllagen von ihm entfernt, während wiederum die normalen äusseren Leptomgruppen der Cambiuminitiale direct anlagen.

Für *Chironia* habe ich nicht so sichere Resultate erzielen können, wie für *Gentiana*, da ich nur Herbarmaterial zur Verfügung hatte. Ich untersuchte *Ch. jasminoides* L. und *nudicaulis* L. Bei der ersteren sind ziemlich zahlreiche Grüppchen im Holz unregelmässig zerstreut, während sie bei *Ch. nudicaulis* sehr deutlich in concentrischen Ringen angeordnet sind. Bei beiden sind die Leptominseln sehr klein, bei *Ch. jasminoides* so gross, wie 1, 2, höchstens 4 Xylemzellen, bei *Ch. nudicaulis* meist etwas grösser. Sie sind auf dem Querschnitt sofort daran zu erkennen, dass nur sie zartwandig sind, während alle übrigen Elemente, auch die einreihigen Markstrahlen, die übrigens sehr undeutlich sind und auch manchmal überhaupt fehlen können, sehr stark verdickte Wände besitzen. Beim Vorhandensein von Markstrahlen liegen die Gruppen stets diesen seitlich an, oder z. Th. sogar innerhalb des Markstrahles selbst, worauf schon Chodat aufmerksam macht.

Wie erwähnt, konnte ich die Art der Abscheidung nicht direct beobachten, jedoch scheint mir folgender Grund für eine Abscheidung nach aussen und nachträgliche Ueberbrückung zu sprechen. Wenn die Gruppen etwas grösser waren, so zeigte es sich fast stets, dass am äusseren Rande an den Seiten die Zellen dachförmig abgeschrägt waren, wie dies auf unserer Zeichnung Taf. II. Fig. 12 dargestellt ist. Diese Thatsache erklärt sich vorzüglich durch die Annahme der Ueberbrückung, während es nicht ersichtlich wäre, weshalb bei einer successiven Abscheidung nach innen eine derartige schiefe Stellung einiger Elemente einträte.

Die zuletzt besprochene Familie führt uns, wie erwähnt, zu den Pflanzen, bei denen im Stengel Leptomgruppen durch nachträgliche Differenzirung entstehen.

Leguminosae.

Nur bei einigen wenigen Lianen aus dieser grossen Familie ist die hier zu besprechende Anomalie bisher constatirt worden.

a. *Papilionaceae*.

Der erste, der auf dieselbe bei *Phaseolus Caracalla* L. aufmerksam machte, war Borzi.¹⁾ Die Arbeit desselben habe ich nicht gesehen, sondern ich kenne sie nur aus dem Referat im Just'schen Jahresbericht. Aus diesem habe ich entnommen, dass er für die genannte Pflanze nachgewiesen hat, dass eine nachträgliche Differenzirung im Parenchym eintritt. Etwas später hat Schenck,²⁾ ohne von der Arbeit Borzi's Kenntniss zu besitzen, die nahe verwandte *Mucuna altissima* untersucht und beschrieben. Er kommt zu einem wesentlich anderen Ergebniss, als der Italiener. Die Bündelchen von Siebröhren „treten zerstreut im Holzkörper auf, hauptsächlich in den grösseren Zwischenräumen zwischen den weiten Gefässen, und werden vom Cambium nach innen abgeschieden“. Die Zeichnung, welche er zur Veranschaulichung beigiebt (Taf. VIII Fig. 106), zeigt nur einige fertige Gruppen, die mir seine Anschauung nicht zu bekräftigen scheinen, sondern mir eher den Eindruck machen, als seien die Siebröhren nachträglich entstanden.

Ich untersuchte beide genannte Species an Herbarmaterial. Von *Mucuna* waren die dicksten mir zur Verfügung stehenden Stengel nur 4½ mm. dick, an ihnen hatten sich noch keine Leptominseln gebildet. Bei *Phaseolus* war dies, wie mir schien, zwar in der That der Fall, jedoch war das Stengelstück infolge des grossen Ueberwiegens zartwandiger Elemente beim Trocknen wohl stark verletzt, so dass nach dem Aufweichen Details nicht mehr genau studirt werden konnten.

b. *Mimosaceae*.

Krüger³⁾ hat bei *Entada gigalobium* ähnliche Verhältnisse aufgefunden, wie Schenck bei *Mucuna* beschreibt. Jedoch hat er keine genaueren entwicklungsgeschichtlichen Angaben gemacht; die Fig. 1, die er beigiebt, ist ganz skizzenhaft und lässt durchaus keinen Schluss über die Entstehung der Gruppen zu.

Malpighiaceae.

Hierher gehört zunächst die eine der Pflanzen, bei denen schon de Bary⁴⁾ „holzständigen Weichbast“ constatirte, und für die er, allerdings nicht mit Bestimmtheit, Abscheidung nach innen annahm, nämlich *Dicella*. Eingehend wurde diese Gattung von Chodat⁵⁾ untersucht. Er bestätigt auf Grund genauer Studien die Ansicht de Bary's. Die Zeichnungen, die er beigiebt, zeigen an einigen Stellen kleinzellige Leptomelemente direct unterhalb der Cambiuminitialen. Wenn also diese Figuren wirklich

¹⁾ A. Borzi, Anomalia anatomiche del fusto di *Phaseolus Caracalla* L. (Malpighia. An. V. p. 372—385. — Referat im Just'schen Jahresber. 1891. I. p. 588.)

²⁾ l. c. p. 163.

³⁾ l. c. p. 7.

⁴⁾ l. c. p. 596.

⁵⁾ l. c. Sur l'origine des tubes criblés dans le bois.

präcise sind, so geht aus ihnen Abscheidung von Leptom auf der Innenseite mit Nothwendigkeit hervor. Dass jedoch auch hier die Leptomelemente sich wohl in der Regel erst nachträglich differenziren und der gezeichnete Fall höchstens eine extrem frühzeitige Bildung, ja vielleicht sogar nur eine unrichtige Schematisirung ist, ist mir aus folgenden Gründen wahrscheinlich: Erstens vergleicht er mit *Dicella* in derselben Arbeit das Verhalten von *Atropa* und erklärt, dass es hier ganz ebenso ist, während, wie wir oben schon gesehen haben, bei dieser Pflanze vollkommen unzweifelhaft die Entstehung der Gruppen eine nachträgliche ist. Ferner aber ist bei einer anderen *Malpighiacee*, *Stigmatophyllum*, diese nachträgliche Differenzirung ebenfalls in ganz unzweifelhafter Weise ausgeprägt. Schenck¹⁾ hat für *Stigmatophyllum acuminatum* Juss. dies nachgewiesen, und er betont ausdrücklich, dass er nirgends beobachtet habe, „dass von dem normalen Aussen-cambium schon Siebstränge nach innen zwischen die Holzelemente abgeschieden werden“.

Ich konnte leider nur *Stigmatophyllum periplocifolium* Juss.²⁾ untersuchen, da die Gattung *Dicella* des Berliner Herbariums z. Zt. bei Niedenzu in Bearbeitung war. Nach den an der genannten Species gemachten Beobachtungen kann ich die Ansicht von Schenck vollständig bestätigen. An einem untersuchten Exemplar von etwa $3\frac{1}{2}$ mm. Durchmesser waren erst wenige tangential stark verlängerte, radial ziemlich niedrige, unregelmässig gestaltete Leptomgruppen vorhanden. Die seitlichen Enden derselben laufen aus in ganz schmale Streifen, die nur eine Zellschicht stark sind. Die Zellen der Gruppen haben auf dem Querschnitt vollständig parenchymatischen Charakter, sie zeigen keine unregelmässig gestellten Wände, sondern sind ihrem Lumen nach etwa so gross, wie eine Libriformzelle der Nachbarschaft. Ausser diesen Streifen sehr zartwandiger Zellen finden sich nun auch solche von typischen, etwas verdickten Holzparenchymzellen, die ebenfalls tangential bandförmig verlaufen. Die Zellen dieser Bänder sind auch verholzt, was mit Phloroglucin und Salzsäure sich leicht nachweisen lässt, während die zartwandigen Elemente der oben beschriebenen Gruppen keine Verholzung zeigen. Man kann nun aber Uebergänge zwischen diesen beiden Elementen finden, derart, dass öfter in solchen Streifen, die fast ausschliesslich aus verholzten Elementen bestehen, an einer Stelle wenige Zellen schwächer verdickt und unverholzt geblieben sind. Dies spricht ebenfalls dafür, dass die fraglichen Gruppen, aus denen wahrscheinlich später Leptomelemente hervorgehen werden, vollständig gleichwerthig sind gewöhnlichem Holzparenchym. An einer Stelle war es mir auch möglich, die Abscheidung dieses

¹⁾ l. c. p. 23, 121.

²⁾ Herr Prof. P. Magnus war so liebenswürdig, mir aus seinem umfangreichen Privatherbarium Material von dieser Species zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Gewebes nach innen direct zu beobachten; das Cambium lag dort über den etwas grösserzelligen parenchymatischen Elementen der in Entstehung begriffenen Gruppe.

Was nun die erwähnte Angabe Chodat's in Betreff *Dicella* anbelangt, so dürfte das Verhalten bei *Stigmatophyllum*, wie schon Schenck¹⁾ erklärt hat, „nur graduell von *Dicella* verschieden sein“. Vielleicht entstehen bei dieser Gattung in der That die Siebstränge viel näher unterhalb des Cambiums; doch auch dann würde gerade der Vergleich mit *Stigmatophyllum* auf's schlagendste beweisen, dass auch in diesem Falle diese Entwicklung nicht als eine Abscheidung nach innen im eigentlichen Sinne aufzufassen ist.

Apocynaceae.

Solereder²⁾ unterscheidet bei den *Apocynaceen* zwei Arten der Entwicklung des holzständigen Leptoms. Den ersten Typus, der bei *Condyllocarpum* realisirt ist, haben wir oben bereits besprochen. Der andere findet sich bei *Lyonsia straminea* R. Br.; hier sollen die unregelmässig gestalteten Leptominseln nach innen vom Cambium aus abgeschieden werden. Uebrigens wurde schon früher von Leonhard³⁾ bei dieser Species das Vorhandensein solcher Anomalien angezeigt, jedoch gab derselbe keine entwicklungsgeschichtlichen Ausführungen.

Es stand mir von der genannten Species reichliches und vorzügliches frisches Material aus dem Berliner botanischen Garten zur Verfügung. Ich konnte an diesem die Entwicklung der Gruppen in allen Stadien gut verfolgen. Wie Solereder schon hervorgehoben hat, ist die Gestalt der Gruppen sehr unregelmässig; oft bestehen sie nur aus wenigen Zellen, und manchmal bilden sie sehr ausgedehnte, namentlich oft in radialer Richtung voluminöse Massen.

Zunächst konnte ich nun konstatiren, dass die Abscheidung dieser Gruppen in der That nach innen erfolgt, denn bei solchen Gruppen, die noch in Abscheidung begriffen sind, ist nie ein Cambium an der Grenze zwischen Xylem und zartwandigem Gewebe zu entdecken, sondern dort liegen grosszellige Elemente, die oft Stärke oder Krystalle enthalten. Auch ist von irgend welcher Abschrägung des Grundes der Gruppen nichts zu bemerken. Die Reihen gehen natürlich durch.

Wenn so nun auch an der Abscheidung des zartwandigen Gewebes nach innen nicht gezweifelt werden kann, so muss doch auch hier wiederum konstatirt werden, dass zuerst dasselbe durchaus parenchymatischen Charakter trägt. Seine Zellen sind voll-

¹⁾ l. c. p. 125.

²⁾ System. Holzanat. p. 602.

³⁾ Leonhard, Beiträge zur Anatomie der *Apocynaceen*. (Bot. Centralblatt. Bd. XLV. 1891. p. 66.)

kommen isodiametrisch auf dem Querschnitt und ungetheilt. Auch auf dem Längsschnitt machen sie durchaus einen parenchymatischen Eindruck. Erst später, meist ziemlich weit, etwa 10—15 Zellschichten vom Cambium entfernt, treten in dem geschilderten Gewebe nachträglich Theilungen auf, es trennen sich rings am Rande der einzelnen Zellen in Form kleiner Dreiecke Geleitzellen ab (s. Taf. II. Fig. 10 u. 11). Später scheinen weitere Theilungen aufzutreten und die Theilungsprodukte sich zu vergrößern, denn es tritt oft eine starke Compression der Elemente ein, sodass dicke, stark lichtbrechende, deformirte und zusammengepresste Zellwände zu sehen sind; und zwar haben sich in dieser Weise allmählich sämtliche Elemente der Gruppen in Leptom verwandelt und der ursprüngliche parenchymatische Charakter ist vollständig verloren gegangen. Auf Längsschnitten zeigen denn auch die älteren Gruppen echte Siebplatten mit hellem Callusbelag. Dass in seltneren Fällen schon ziemlich früh sich in der geschilderten Weise Siebröhren aus dem Parenchym differenziren — im allergünstigsten Falle, der mit Sicherheit beobachtet wurde, geschah dies etwa 6—7 Schichten unterhalb des Cambiums (s. Taf. II. Fig. 7) — ändert nichts an der sicheren Thatsache, dass der Gesamtcharakter des jungen Gewebes stets durchaus parenchymatisch ist. Dies war übrigens an einem gut aufgeweichten Stengel aus dem Herbar noch deutlicher zu constatiren, dort waren selbst nach der Einschliessung der Gruppen in's Xylem ziemlich tief im Holzkörper noch keine Siebröhren entwickelt, sondern alles einfach parenchymatisch.

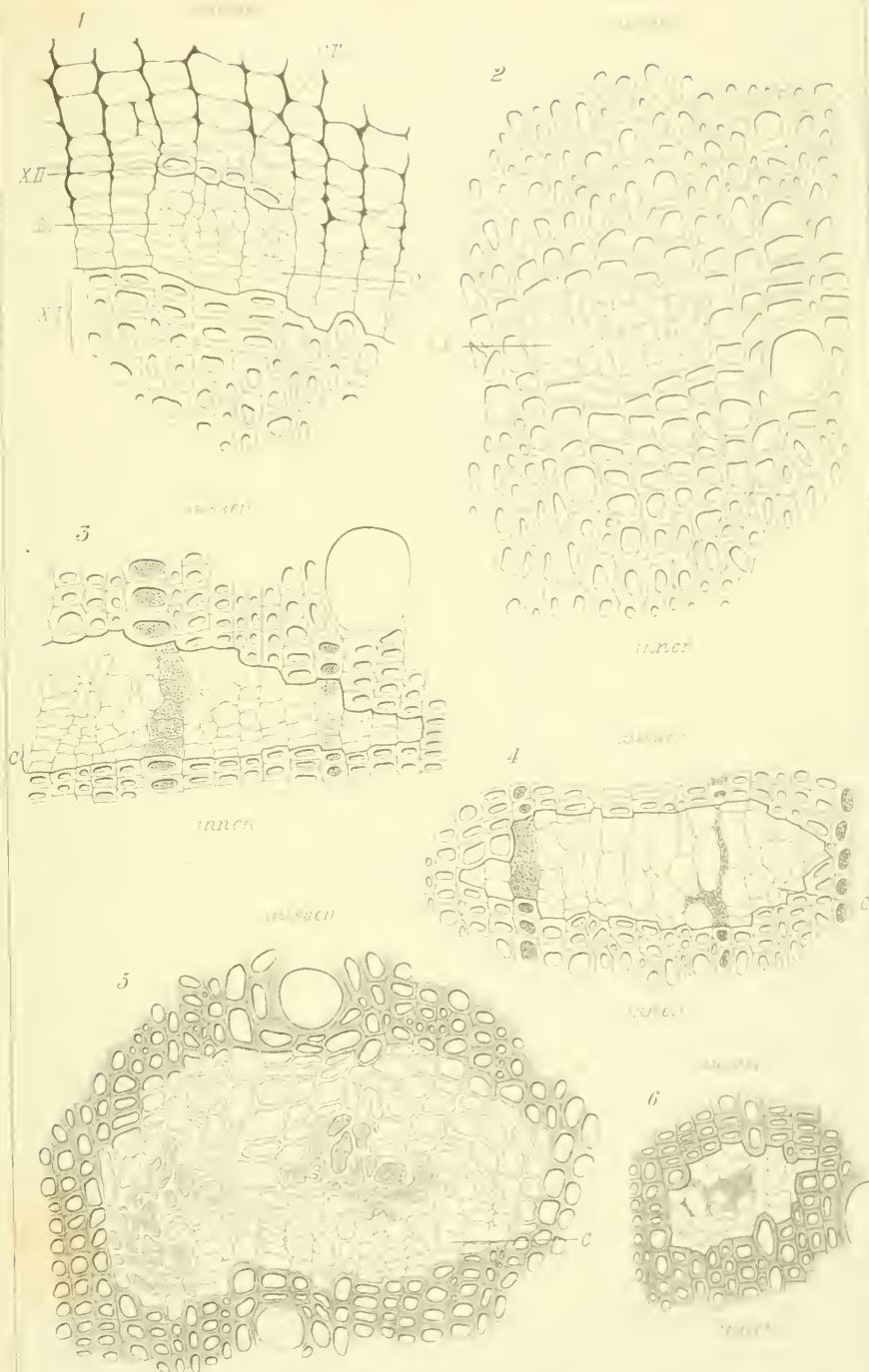
Asclepiadaceae.

Bei *Ceropegia macrocarpa* wurde von Treiber¹⁾ unregelmässig über den dünnwandigen Holzkörper zerstreutes „paraxyläres Phloëm“ aufgefunden. Da ich keine eigenen Untersuchungen darüber angestellt habe, so möchte ich nur bemerken, dass der genannte Autor nachträgliche Differenzirung als sicher feststehend angegeben hat; im Uebrigen verweise ich auf die Arbeit selbst. Er giebt auch eine Zeichnung (Taf. I. Fig. 4), welche jedoch nicht das Cambium, sondern nur fertige Gruppen im Holzkörper zeigt. Wenn Schenck²⁾ aber zu dieser Abbildung bemerkt, dass sie ihm eher den Eindruck gemacht habe, „als ob die Stränge von dem Cambium nach innen abgeschieden werden“, ohne seine Gründe für diese Auffassung anzugeben, so muss ich doch dagegen Einspruch erheben; die Zeichnung Treiber's lässt keinen ganz sicheren Schluss zu, immerhin spricht sie aber eher für eine nachträgliche Differenzirung.

(Fortsetzung folgt.)

¹⁾ Karl Treiber, Ueber den anatomischen Bau des Stammes der *Asclepiadeen*. (Bot. Centralbl. XLVIII. 1891. p. 274.)

²⁾ l. c. p. 205.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Leisering Bruno

Artikel/Article: [Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den Dicotyledonen. \(Fortsetzung.\) 414-422](#)