

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der botanischen Section des naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Student-sällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 5051.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1891.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Ueber den anatomischen Bau des Stammes der
Asclepiadeen.

Von

Karl Treiber

aus Heidelberg.

Mit 2 Tafeln.

(Schluss.)

Krystalle.

Das Auftreten von Kalkoxalat-Krystallen ist in der Familie der *Asclepiadeen* ein sehr häufiges; dieselben finden sich meistens im Grundgewebe des Stammes, seltener im Phloem. Bei nur wenigen Formen fehlen Krystalle überhaupt, z. B. bei *Gomphocarpus arborescens* R. Br., *Ceropegia Sandersoni* Dcne., *C. stapeliiformis* Haw.

Oxalsaurer Kalk tritt im Parenchym sowohl in Form von Drusen, als Einzelkrystallen, Zwillingsbildungen und Wachstums-

formen auf. In Rinde und Mark von *Cryptolepis longiflora* hort. bot. Berol., *Periploca graeca* L., *Sarcostemma viminalis* R. Br., *Cryptostegia longiflora* hort. bot. Berol., *Asclepiadee* von Mauritius hort. bot. Berol. und verschiedenen *Hoya*-Arten finden sich complicirte Krystallformen. Es erscheinen bei diesen Arten z. B. Krystalle, die, von der Fläche gesehen, eine rhombische Form zeigen und den Eindruck machen, als ob sie in der Mitte durchlöchert wären, oder einen Fremdkörper enthielten von viel schwächerem Lichtbrechungsvermögen, als die Substanz der Krystalle selbst. Es dürfte diese Erscheinung wohl gedeutet werden als eine Erhebung oder Einsenkung an der Oberfläche dieser Krystalle, die wir als Wachstumsformen betrachten müssen, und nicht als der Ausdruck wahrer Löcher.

Seltener als im Parenchym finden sich Krystalle im Phloem vor. Vesque¹⁾ bemerkte im Weichbast von *Periploca graeca* L. eigenthümlich geformte Krystalle, welche in der Flächenansicht zusammengesetzt erscheinen aus einem mittleren Theil, bestehend aus 2 abgestumpften Pyramiden, die mit ihren Grundflächen zusammenhängen, und aus 2 äusseren abgestumpften Pyramiden, deren abgestumpfte Flächen mit denjenigen der mittleren zusammenhängen, während ihre Grundflächen nach aussen gekehrt sind. Aehnliche Krystalle fand ich bei mehreren Formen, und zwar bei: *Cryptolepis longiflora* hort. bot. Berol., *Cryptostegia Madagascariensis* Loddig., *C. longiflora* hort. bot. Berol., *C. grandiflora* R. Br., *Periploca graeca* L., *P. laevigata* Ait. und einer *Asclepiadee* von Mauritius hort. bot. Berol. Die Krystalle liegen in langen gefächerten Schläuchen und treten häufiger in dem äusseren als in dem inneren Phloem auf; sie erscheinen mit einem feinen Häutchen umgeben, das sich mit Jod (in Jodkaliumlösung) gelb färbt; nach Auflösung der Krystalle durch verdünnte Salpetersäure bleibt dasselbe in der Zelle zurück; aller Wahrscheinlichkeit nach ist jeder einzelne Krystall mit einer feinen Plasmahülle umkleidet. Wenn wir von der bei obiger Aufzählung zuletzt erwähnten Form, *Asclepiadee* von Mauritius hort. bot. Berol., absehen, so dürfte es von Interesse sein zu constatiren, dass alle Arten, bei denen diese eigenthümlichen Krystalle gefunden wurden, in die Unterabtheilung der *Periploceae* gehören, und dass es nicht gelang, dieselben in irgend einer anderen Unterabtheilung der *Asclepiadeen* aufzufinden. Dies macht die Annahme in hohem Grade wahrscheinlich, dass obige Form selbst bei den *Periploceae* einzureihen ist. Es dürfte kaum einem Zweifel unterliegen, dass diese eigenthümlichen Krystalle Zwillingbildungen des oxalsauren Kalkes sind. Ausser diesen Gebilden treten in den im Phloem liegenden Krystallschläuchen der oben erwähnten Formen häufig noch andere, mehr oder minder unregelmässig ausgebildete Krystalle in ziemlich erheblicher Menge auf. Die häufigsten dieser Art sind lange, an beiden Enden verbreiterte, prismatische Stäbchen, deren grössere Elasticitätsaxe parallel ihrer Längsaxe gerichtet ist. Diese sowohl, als noch

¹⁾ Vesque, l. c., p. 121.

zahlreiche andere, viel unregelmässiger ausgebildete Krystalle dürften als Wachstumsformen des oxalsauren Kalks betrachtet werden.

Das Vorhandensein von Kalkoxalat-Krystallen im Holzkörper beschränkt sich auf eine geringe Anzahl von Arten; so treten z. B. im dünnwandigen Holzparenchym von *Gonolobus Condurango Triana* und *Ceropegia macrocarpa* zahlreiche Drusen und Einzelkrystalle desselben auf.

Vereinzelte Drusen einer nicht näher bestimmten Substanz finden sich in einigen secundären Gefässen von *Astephanus linearis* R. Br.

Eine äusserst auffallende Erscheinung bietet *Cryptolepis longiflora* hort. bot. Berol.; es treten bei dieser Form in vereinzelt primären Gefässen Einzelkrystalle auf; so fand ich z. B. ein Spiralgefäss, welches auf eine Strecke von 0,166 mm. unterbrochen und durch 9 Querwände gefächert war; auf beiden Seiten lief das Spiralgefäss als solches weiter. In jeder der auf diese Weise gebildeten 8 kleinen Zellen, deren Längsdurchmesser etwas grösser war, als ihr Querdurchmesser, lag ein einzelner Krystall; die spiralige Wandverdickung wurde an dieser Stelle etwas undeutlich, war aber immerhin noch wahrzunehmen.

Krystalle, welche sowohl ihrer Lage als ihrem chemischen Verhalten nach noch besonderer Erwähnung bedürfen, fanden sich bei *Oxyptalum coeruleum* Dcne. In den secundären Gefässen dieser Art beobachtete ich Krystalle in verschiedenen Formen; es sind meist längliche Blättchen mit gerader Auslöschung, deren kleinere Elasticitätsaxe parallel ihrer Längsrichtung ist. Dieselben geben folgende Reaktionen: Sie sind unlöslich in Wasser, Kalilösung kalt und warm, Essigsäure, concentrirter Schwefelsäure, (Einwirkungszeit 24 Stunden) und concentrirter Salpetersäure (Einwirkungszeit 6 Stunden). Nach dem Glühen des Schnittes leuchten sie im polarisirten Licht noch auf. Es konnte nicht genau ermittelt werden, woraus diese interessanten Krystalle, die sich nur in den secundären Gefässen vorfinden, bestehen; ihr ganzes Verhalten deutet auf eine Siliciumverbindung hin (vielleicht Quarz).

Bei verschiedenen Formen scheiden sich durch das Liegen in Alkohol zahlreiche Sphärokrystalle aus.

Anatomische Ergebnisse.

In diesem Abschnitt soll alles dasjenige nochmals kurz zusammengefasst werden, was als in anatomischer Beziehung neu und beachtenswerth erscheint.

Entwicklungsgeschichtlich wurde festgestellt, dass im Stamm der *Asclepiadeen* niemals getrennte Procambiumstränge vorhanden sind, sondern dass sofort ein geschlossener Procambiumring auftritt, aus welchem sich sowohl die primären Bastfasergruppen, als auch die primären inneren und äusseren Phloemgruppen und Gefässe, sowie parenchymatisches Gewebe und das Cambium differenzieren.

Was die Bastfasern betrifft, so sei ihre Färbung mit Jod hervorgehoben; mit Jod (in Jodkaliumlösung) nehmen die Bastfasern

aller *Asclepiadeen* eine hell ziegelrothe Farbe an. Im Mark kommen Bastfasern nur in einzelnen Fällen vor; dieselben verhalten sich analog den äusseren.

Ausser dem *exo-* und dem *endoxylären* kann Phloem auch noch in anderen Geweben des Stammes auftreten. So haben manche Arten (*Stephanotis floribunda* Ad. Brongt., *Kanahia laniflora* R. Br., *Ceropegia stapeliiformis* Haw.) markständige Phloembündel, welche sich von den endoxylären dadurch unterscheiden, dass sie zum Theil mitten im Mark liegen, und sich nicht wie diese aus dem procambialen Ring, sondern erst später aus Markzellen differenziren.

Ceropegia macrocarpa zeigt paraxyläres Phloem im dünnwandigen Holzparenchym, aus welchem es nachträglich entstanden ist.

Eine Vergrösserung der primären endoxylären Phloemgruppen wurde constatirt für eine ganze Anzahl von Formen; dieselbe erfolgt theils durch die Bildung eines Phloemcambiums, theils durch unregelmässige Theilungen; bei anderen Formen unterbleibt dieselbe ganz.

Die primären Gefässe sind hauptsächlich in 4 Gruppen angeordnet, entsprechend den Insertionen der decussirt stehenden Blätter; einzelne liegen zwischen diesen 4 Stellen unregelmässig zerstreut.

Der secundäre Holzkörper vieler *Asclepiadeen* zeigt Abweichungen von dem normalen Typus der Dicotylen, indem derselbe an 2 oder 4 Stellen besonders stark und gefässreich ausgebildet ist, während er an den dazwischenliegenden Partlicien schmaler und gefässarm erscheint. Ist der Holzkörper symmetrisch entwickelt, also auf zwei gegenüberliegenden Seiten besonders stark ausgebildet, so findet in 2 aufeinanderfolgenden Internodien immer eine Umsetzung der Axenverhältnisse desselben um 90° statt; ebenso setzen die Axen des Markes um, wenn dasselbe eine elliptische Gestalt hat.

Queranastomosen der Milchröhren, die in den Markstrahlen durch den Holzkörper verlaufen und nur für einzelne Formen constatirt waren, wurden bei 7 Arten beobachtet.

Krystalle treten bei den *Asclepiadeen* ziemlich häufig auf in Gestalt von Drusen, Einzelkrystallen, Zwillingbildungen und Wachstumsformen des oxalsauren Kalks. Bei manchen Formen (den *Periploceae*), sind die im Phloem in gefächerten Schläuchen liegenden Krystalle von feinen Plasma-Hüllen umkleidet; in nur wenigen Fällen wurden Krystalle in Gefässen gefunden, und zwar sowohl in gefächerten primären, als in secundären; die letzteren bestehen nicht aus Kalkoxalat, sondern aus einer Siliciumverbindung.

Bei mehreren *Asclepiadeen* finden sich in der Rinde des Stammes auf dem Rande der Porenplatten der Parenchymzellen Höckerchen und Stäbchen, aus einer weissglänzenden, stark lichtbrechenden Substanz bestehend; dieselben wurden einer eingehenden Untersuchung unterworfen, wonach sie aus einer Gummi- oder Schleimähnlichen Substanz bestehen.

Kletternde und aufrechte Asclepiadeen.

Es dürfte von Interesse sein, mit einigen Worten auf die Frage einzugehen: Unterscheiden sich die kletternden *Asclepiadeen* von den aufrechten Formen dieser Familie, und wodurch und in wie weit ist dies der Fall?

Der Stamm vieler typisch kletternden *Asclepiadeen* lässt sich von dem nicht kletternder oft schon makroskopisch unterscheiden durch die Gestalt seines Querschnittes, der bei den ersteren in den meisten Fällen mehr oder minder stark elliptisch, bei den letzteren ganz oder doch nahezu kreisrund ist. So zeigt uns z. B. die folgende Reihe von Formen, welche alle zu den typisch kletternden *Asclepiadeen* gehören, eine stark elliptische Querschnittsgestalt: *Arauja albens* G. Don., *A. sericifera* Brot., *Oxyptalum coeruleum* Dene., *Enslenia albida* Nutt., *Cynanchum pubescens* Bunge, *Gonolobus Condurango Triana*, *Stephanotis floribunda* Ad. Brongt., *Dischidia Bengalensis* Colebr., *Ceropegia Sandersoni* Dene., *C. stape-liiformis* Haw. und *C. macrocarpa*.

Zwischen der stark elliptischen Form des Querschnitts dieser kletternden Arten und der mehr rundlichen der aufrechten kommen jedoch alle möglichen Uebergänge vor; auch giebt es kletternde Arten, deren Querschnitt nahezu kreisrund ist, wie z. B. *Cryptostegia grandiflora* R. Br. und *C. longiflora* hort. bot. Berol., während andererseits aufrechte eine elliptische Gestalt desselben zeigen, z. B. *Tacazzea venosa* Dcne.

Mikroskopisch betrachtet, springen diese Unterschiede weit mehr in die Augen. Alle typisch kletternden *Asclepiadeen* besitzen ein elliptisch gestaltetes Mark, dessen grosse Axe senkrecht steht auf der grossen Axe des elliptischen Stammquerschnitts. Die Gestalt des letzteren kommt dadurch zu Stande, dass auf 2 Seiten des Stammes grössere Mengen von Holzelementen abgetrennt werden, als an den dazwischenliegenden Parthieen. Es sei hier kurz zurückverwiesen auf die Besprechung der Ausbildung des secundären Holzkörpers; wir können uns dort überzeugen, dass fast alle kletternden Arten eingereiht sind unter diejenigen Typen, deren Holzkörper eine von dem normalen Bau der Dicotylen abweichende Gestalt erkennen lässt. Jedoch auch in dieser Beziehung begegnen wir allen möglichen Uebergängen und Abweichungen von dem einen Extrem, der stark symmetrischen Entwicklung des secundären Holzkörpers bei den typisch kletternden *Asclepiadeen*, zu dem anderen, der normalen Entwicklung bei den aufrechten Arten. Solche Uebergänge finden sich besonders schön ausgebildet bei nur sehr schwach kletternden Formen, wie z. B. bei *Sarcostemma viminalis* R. Br.; hier zeigt der Holzkörper nur noch eine schwach symmetrische Entwicklung, dieselbe ist aber immerhin noch angedeutet, und spricht sich sowohl hier, als auch bei zahlreichen anderen Arten noch deutlich aus in der Vertheilung der secundären Holzgefässe. Es giebt schwach kletternde *Asclepiadeen*, die einen nahezu normalen Bau zeigen, und wo die Symmetrie nur noch in der Vertheilung der Gefässe zum Ausdruck gebracht

wird, während umgekehrt typisch aufrechte Formen auch mehr oder minder stark symmetrisch entwickelt sein können (*Taccasaea venosa* Dcne.).

Bei alledem darf nicht unerwähnt bleiben, dass bei obigen Betrachtungen auch das Alter des Stammes in Rechnung gezogen werden muss. So ist z. B. in jüngeren stark kletternden Stammtheilen von *Arauja albens* G. Don., *Periploca graeca* L. etc. der secundäre Holzkörper stark symmetrisch entwickelt, während in den älteren Stammtheilen nach und nach eine Ausgleichung erfolgt, so dass hier der Holzkörper ziemlich gleichmässig ausgebildet erscheint.

Während wir also im Allgemeinen sagen können, dass der Holzkörper der aufrechten *Asclepiadeen* eine nach allen Seiten ziemlich gleichmässige Ausbildung erkennen lässt, haben wir uns den Xylemtheil stark kletternder Formen vorzustellen als einen Cylinder, bei dem an 2 diametral gegenüberliegenden Seiten 2 gefässreiche, häufig stark gelappte, derbe Stränge von dickwandigen Holzelementen verlaufen, die in jedem folgenden Internodium so umsetzen, dass ihre Medianebenen auf einander senkrecht stehen. Es ist klar, dass durch einen derartigen Bau die Biegsamkeit dieser Lianenstämme bedeutend erhöht wird.

Auch was die Dimensionen der Gefässe anbelangt, ergeben sich erhebliche Unterschiede zwischen kletternden und aufrechten *Asclepiadeen*; die Angabe einiger Maasse von Gefässweiten wird uns dies vielleicht am besten vergegenwärtigen:

Kletternd:	Micren.	Aufrecht:	Micren.
<i>Ceropegia macrocarpa</i>	230.	<i>Gomphocarpus aborescens</i> R. Br.	70.
<i>Periploca graeca</i> L.	200.	<i>Asclepias spec.</i> Mkm. 85 hort.	
<i>Arauja albens</i> G. Don.	190.	bot. Berol.	65.
<i>Enslenia albida</i> Nutt.	150.	<i>A. curassavica</i> L.	50.
<i>Cynanchum acutum</i> L.	150.	<i>Gomphocarpus angustifolius</i> Link.	50.
<i>Gonolobus hirsutus</i> Michx.	135.	<i>G. fruticosus</i> R. Br.	50.
<i>Cynanchum pubescens</i> Bunge	135.	<i>Cryptolepis longiflora</i> hort. bot.	
<i>Ceropegia Sandersoni</i> Dcne.	135.	Berol.	40.
<i>Hoya imperialis</i> Lindl.	125.		
<i>Cynanchum monspeliacum</i> L.	120.		
<i>Arauja sericifera</i> Brot.	110.		

Obige Verhältnisse zeigen uns, dass viele kletternde *Asclepiadeen* ein ziemlich beträchtliches Lumen ihrer Gefässe aufweisen, während dasselbe bei den aufrechten verhältnismässig gering ist.

Es giebt jedoch immerhin auch eine Anzahl kletternder Formen, deren Gefässe ein ziemlich enges Lumen haben, wie die untersuchten *Hoya*-Arten (ca. 50 μ) und *Cryptostegia*-Arten (bis 60 μ) etc. Andere Schlingpflanzen weisen noch bedeutend grössere Gefässweiten auf, als die *Asclepiadeen* mit weitesten Gefässen; so besitzt z. B. *Cobaea scandens* Cav. (*Polemoniaceae*) Gefässe mit einem Durchmesser von 325 μ .

Auch in der Ausbildung des endoxylären Phloems lassen sich Unterschiede zwischen kletternden und aufrechten Arten constatiren. Wenn wir zunächst diejenigen Formen in's Auge fassen, bei denen eine erhebliche Vergrösserung der inneren Phloemgruppen durch die Thätigkeit von Phloemcambien bis jetzt constatirt wurde, so

sehen wir, dass dies ausnahmslos kletternde Arten sind; es sind hier auch stets die den breiten, gefässreichen Holzparthieen entsprechenden Stellen, an welchen die erheblichste Vermehrung des inneren Phloems sich zeigt, während bei den aufrechten Formen diese letztere am ganzen Markumfang eine ziemlich gleichmässige ist, wenn überhaupt eine Vermehrung stattfindet; doch giebt es auch hier Uebergänge und geringe Ausnahmen.

In der Vertheilung und Ausbildung der Bastfasergruppen ergeben sich keine merklichen Unterschiede zwischen kletternden und aufrechten Arten, wenn auch bei ersteren häufiger Bastfasern in Beziehung zum endoxylären Phloem auftreten, als dies bei letzteren der Fall ist.

Was die Ausbildung des Markes anbelangt, so zeigt dasselbe bei den kletternden Formen eine elliptische, bei den aufrechten eine kreisrunde Gestalt; diejenigen Formen, welche die grössten Intercellularen im Mark aufweisen, sind kletternd (*Periploca graeca* L., *Arauja albens* G. Don., *A. sericifera* Brot.).

Betreffs der übrigen Gewebe des Stammes ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede zwischen kletternden und aufrechten *Asclepiadeen*.

Beziehungen der Anatomie zur Systematik.

Als letzter Punkt bliebe zu untersuchen, ob und in wie weit die im Vorstehenden gewonnenen Resultate sich bezüglich der Systematik der *Asclepiadeen* verwerthen lassen; wir wollen uns deshalb die beiden Fragen vorlegen:

- 1) Kann man *Asclepiadeen* anatomisch erkennen und wodurch?
- 2) Lassen sich für die einzelnen Tribus charakteristische Merkmale aufstellen und welche sind diese?

1.

Es mögen hier zunächst die für die grosse Gruppe der *Asclepiadeen* gemeinsamen und charakteristischen Merkmale kurz zusammengefasst werden:

Alle *Asclepiadeen* besitzen endoxyläres Phloem; ebenso ist das Auftreten primärer Bastfasergruppen, welche dicht innerhalb der Schutzscheide liegen, und deren einzelne Zellen sich mit Jod ziegelroth färben, durchgehend. Es lassen sich im Stamm niemals getrennte Gefässbündel unterscheiden, sondern es ist immer ein cylindrischer geschlossener Holzkörper vorhanden, in welchem 1—2, selten dreihige Markstrahlen verlaufen, die nur da etwas verbreitert erscheinen, wo sie Milchröhren enthalten; die Markstrahlzellen sind aufrecht mit verticalem grösstem Durchmesser. Die Gefässperforation ist stets einfach; die Gefässe sind getüpfelt mit quergestelltem behütem Porus. Auch das Vorkommen ungegliederter Milchröhren in Mark und Rinde muss als constant betrachtet werden. Die Trichomgebilde sind, wenn überhaupt solche vorhanden sind, stets unverzweigt. In der Ausbildung des Phellogens herrscht bei den einzelnen Formen eine grosse Uebereinstimmung, indem dasselbe

entweder in der Epidermis oder in der Endodermis, nie dagegen gleich anfangs in tieferen Lagen entsteht.

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich, herrscht in dem anatomischen Bau des *Asclepiadeen*-Stammes bei den einzelnen Formen eine grosse Uebereinstimmung, es ist dieser Bau ein sehr charakteristischer, doch dürfte es immerhin schwer fallen, *Asclepiadeen* direct anatomisch daran zu erkennen, besonders wegen des sehr ähnlichen Baues des Stammes der nahe verwandten *Apocynen*.

Es möge mir gestattet sein, hier mit einigen Worten noch einzugehen auf eine Arbeit von Leonhard¹⁾, welche die Familie der *Apocynaceen* in derselben Weise behandelt, in welcher die *Asclepiadeen* von mir bearbeitet wurden. Ein angestellter Vergleich ergiebt eine bis in das Detail gehende Aehnlichkeit in dem anatomischen Bau des Stammes der beiden Familien, sodass eine ev. hierauf zu begründende Unterscheidung von Formen derselben wohl als undurchführbar betrachtet werden darf.

Die einzige Form, welche von dem gleichmässigen Bau beider Familien sehr starke Abweichungen zeigte, ist von Leonhard später selbst als eine nicht hierher gehörige Pflanze erkannt worden.²⁾

2.

Da der Bau des Stammes, wie aus dem im vorhergehenden Abschnitt Gesagten zu entnehmen ist, bei allen untersuchten *Asclepiadeen* ein sehr gleichförmiger ist, so könnte eine hierauf gegründete Unterscheidung der einzelnen Tribus auf verhältnissmässig nur geringe Differenzen zurückgeführt werden. Bentham und Hooker³⁾ stellen für die *Asclepiadeen* folgende Tribus auf:

<i>Periploceae.</i>	Davon wurden untersucht	7 Arten.
<i>Secamoneae.</i>	„ „ „	1 „
<i>Cynancheae.</i>	„ „ „	32 „
<i>Ceropegieae.</i>	„ „ „	5 „
<i>Marsdenieae.</i>	„ „ „	12 „
<i>Gonolobeeae.</i>	„ „ „	2 „
<i>Stapelieae.</i>	„ „ „	— „

Die auch schon in ihrem äusseren Habitus von allen anderen *Asclepiadeen* so abweichende Gruppe der *Stapelieae* wurde nicht mit in die Untersuchung hineingezogen, da diese Gruppe zur Zeit der Anfertigung dieser Arbeit von einem Herrn in Würzburg bereits in Bearbeitung genommen war.

Wenn wir obige Eintheilung rein vom Standpunkt des anatomischen Aufbaues des Stammes betrachten, so ergeben sich aus meiner Untersuchung keine zwingenden Gründe, die einzelnen Arten so in obige Tribus einzureihen, wie es Bentham und Hooker gethan haben; immerhin lassen sich für einzelne der genannten Tribus gewisse anatomische Eigenthümlichkeiten an-

¹⁾ Leonhard: „Beiträge zur Anatomie der *Apocynaceen*“. Botan. Centralblatt Bd. XLV. Jahrg. XII. Nr. 1 ff.

²⁾ Botan. Centralblatt, Bd. XLVII. Jahrg. XII. p. 94.

³⁾ Bentham und Hooker, l. c.

geben. So z. B. treten nur bei den *Periploceae* die in gefächerten Schläuchen im Phloem liegenden, mit einer feinen Hülle umgebenen Zwillingskrystalle von Kalkoxalat auf. Von den *Ceropegieae* zeigt keine der 5 untersuchten Arten Trichomgebilde, kleine papillenartige Vorwölbungen einzelner Epidermiszellen abgerechnet; doch falls sogar diese letztere Erscheinung für die ganze Gruppe der *Ceropegieae* durchgehend sein sollte, so wäre sie nicht als absolut sicheres Bestimmungsmoment zu verwerthen, da ja Trichomgebilde oft auch bei anderen Tribus fehlen. Dasselbe würde gelten, wenn wir hierbei dem Entstehungsort des Phellogens Rechnung tragen wollten, das z. B., wie wir gesehen haben, bei allen untersuchten *Marsdenieae* in der Endodermis zur Ausbildung gelangt.

Andrerseits muss jedoch bemerkt werden, dass ich noch weniger constante anatomische Charaktere auffinden konnte, welche eine andere Gruppierung als die von Bentham und Hooker dringend erheischen.

Vorliegende Arbeit wurde angefertigt in dem botanischen Institut zu Heidelberg unter der Leitung des Herrn Hofrath Pfitzer, dem ich für seine gütige Unterstützung an dieser Stelle nochmals meinen Dank mir auszusprechen erlaube.

Erklärung der Abbildungen.

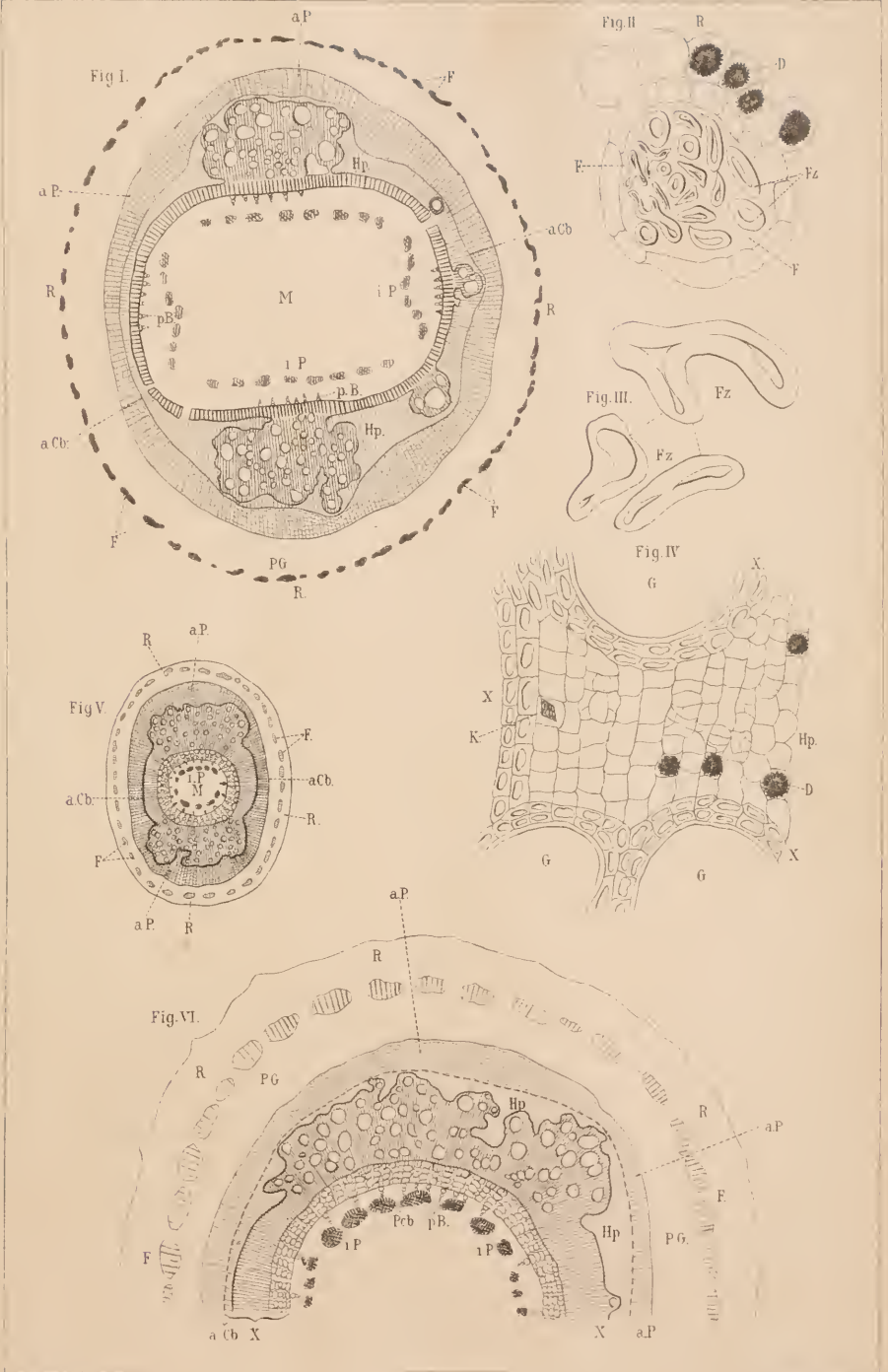
Es sind durchgehends folgende Abkürzungen eingeführt: Rinde R, Bastfasergruppe F., Bastfaser Fz., äusseres Phloem a. P., äusseres Cambium a. Cb., parenchymatisches Gewebe P. G., secundärer Holzkörper X., dünnwandiges Holzparenchym Hp., primäres Bündel p. B., inneres Phloem i. P., Mark M, Krystall K., Druse D., Gefäss G., Phloemcambium Pcb., Milchsaftgefäss Mg., Parenchymzelle Pz., Siebporenplatte Sp., Pore P., Interzellularraum J.

Tafel I.

- Fig. I. Querschnitt durch den windenden Stamm von *Ceropegia Sandersoni* Dene.; die Breite der Rinde ist nicht berücksichtigt.
 Fig. II. Querschnitt einer Bastfasergruppe aus dem windenden Stamm von *Ceropegia macrocarpa*.
 Fig. III. Einige Bastfasern aus Fig. II, stark vergrössert.
 Fig. IV. Querschnitt durch einen Theil des Holzkörpers von *Ceropegia macrocarpa*, um die im dünnwandigen Holzparenchym zerstreuten Phloeminseln zu zeigen.
 Fig. V. Stammquerschnitt von *Gonolobus Condurango Triana* (schwach vergrössert).
 Fig. VI. Die Hälfte des letzteren, stärker vergrössert.

Tafel II.

- Fig. I. Querschnitt durch eine *endoxyläre* Phloemgruppe mit Phloemcambium von *Sarcostemma viminale* R. Br.
 Fig. II. Längsschnitt durch die Rinde des Stammes von *Ceropegia Sandersoni* Dene.; Milchsaftgefäss, Parenchymzellen, Porenplatte mit Höckerchen im Längsschnitt.
 Fig. III. Stammquerschnitt von *Ceropegia macrocarpa*.
 Fig. IV. Siebporenplatte und Parenchymzellen aus der Rinde des Stammes von *Ceropegia Sandersoni* Dene. in Querschnitt.
 Fig. V. Dasselbe in jüngerem Stadium.
 Fig. VI. Querschnitt durch das lockere Mark von *Periploca graeca* L.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Treiber Karl

Artikel/Article: [Ueber den anatomischen Bau des Stammes der Asclepiadeen. \(Schluss.\) 305-313](#)