

Strobis und *Lambertiana*, scheinen weder *Peridermium Strobi* noch *Cronartium Ribicola* beobachtet worden zu sein. Das Vorkommen von *Peridermium Strobi* auf *Pinus Cembra* könnte dagegen darauf hinweisen, dass der Pilz möglicherweise in Europa oder in Sibirien heimisch wäre, wo auch *Cronartium Ribicola* vorkommt. Bei uns habe ich den Pilz nie auf *Pinus Cembra* gesehen; vielleicht ist diese Kiefer, als der ursprüngliche Wirth, besser gegen den Pilz gefeit, während die aus Amerika nach Europa verpflanzten Weymouthskiefern demselben leichter zum Opfer fallen.

6. H. Solereder: Studien über die Tribus der Gaertnereen Benth.-Hook.

Eingegangen am 19. November 1890.

Die Loganiaceen sind eine sehr heterogene Familie, deren Gattungen zum Theile nahe verwandtschaftliche Beziehungen mit den Rubiaceen, den Scrophularineen, den Apocynaceen und den Gentianeen zeigen.

Eine Klärung in der natürlichen Umgrenzung der Familie der Loganiaceen gegenüber den angeführten verwandten Familien kann man voraussichtlich nach dem, was über die anatomischen Verhältnisse dieser Familien schon bekannt ist, aus der Anwendung der anatomischen Methode erwarten. Dieselbe wird es ebenso ermöglichen, eine sterile Loganiacee sicher als Familienangehörige zu erkennen und Verwechselungen von Loganiaceen mit Pflanzen der anderen genannten Familien, welche häufig in den Herbarien vorkommen, leicht nachzuweisen.

Wir wissen bereits aus vorläufigen orientirenden Untersuchungen, dass für die Loganiaceen — nur wenige Gattungen ausgenommen, und diese sind gerade die kritischen, wie *Desfontainea*, die Genera der Buddleien-Gruppe, ferner *Gaertnera* und *Pagamea* — das sogenannte intraxyläre Phloëm, das Vorkommen von Weichbastelementen nach innen vom Holze in der Markkrone wahrscheinlich¹⁾ constant ist, hin-

1) S. hierüber SOLEREDER, Holzstructur, 1885, p. 176. Neuere Untersuchungen meinerseits, welche sich auf ein reichhaltiges Material erstrecken und über welche ich in einer besonderen Abhandlung: „Anatomisch-systematische Untersuchungen über die Loganiaceen“ Mittheilung machen werde, bestätigen die früheren, vorläufig gewonnenen Angaben im vollen Umfange.

gegeben bei den Rubiaceen und Scrophularineen fehlt, und dass wir sohin ein Mittel zur Erkennung und Abgrenzung der Loganiaceen gegenüber den Rubiaceen und Scrophularineen zur Hand haben. Bei den Apocynaceen ist zwar wie bei den Loganiaceen innerer Weichbast vorhanden; hingegen haben die Apocynaceen allein unter den oben genannten Familien ungegliederte Milchröhren, die uns in Stand setzen, eine Loganiacee und Apocynacee auch im sterilen Zustande leicht aus einander zu halten. Was schliesslich die Gentianeen anlangt, so kommt bei denselben wie bei den Loganiaceen und den Apocynaceen innerer Weichbast vor. Die anatomischen Untersuchungen sind in dieser Familie noch nicht soweit gediehen, um durchgreifende Unterscheidungsmerkmale gegenüber den Loganiaceen hervorheben zu können. Solche sind hier auch, wenigstens für die Bestimmung einer Pflanze als Gentiane, minder nöthig, da die Angehörigen dieser Familie zum grössten Theile krautige Pflanzen sind, in Folge dessen meist mit Blüthen versehen in den Herbarien sich finden und dann leicht durch das meist einfächerige Ovar in Verbindung mit dem Gehalte an bitteren, scharfen Stoffen und dem Mangel der Stipeln gegenüber den oben angeführten Familien erkannt werden können.

Ich habe mir die Aufgabe gestellt, mit Hilfe der anatomischen Methode eine Sichtung der Familie der Loganiaceen vorzunehmen und beginne für diesmal, wie der Titel der Abhandlung sagt, mit der Besprechung der Tribus der Gaertnereen.

Dieselbe umfasst bei BENTHAM-HOOKER (Gen. Plant., II, 1876, p. 798) die drei Gattungen *Gaertnera* Lam., *Pagamea* Aubl. und *Gardneria* Wall. Von diesen Gattungen sind die beiden ersten, *Gaertnera* und *Pagamea*, schon wiederholt mit bestimmten Rubiaceen-Gattungen — *Psychotria* und *Chazalia* —, mit denen sie sich auch häufig in den Herbarien vermengt finden, verglichen und immer als diejenigen angesehen worden, welche von allen Loganiaceen die nächsten Beziehungen zu den Rubiaceen zeigen. BAILLON hat dieselben in der Hist. des plantes, T. VII, 1879 direct zu den Rubiaceen gestellt. Ich selbst habe in meiner Holzstructur der Dicotylen (p. 177 u. 179) betont, dass diese beiden Genera sich durch die Structur des Zweiges wesentlich von der dritten Gaertnereen-Gattung, *Gardneria*, unterscheiden und durch die Axenstructur näher an die Rubiaceen als an die Loganiaceen anschliessen, und dass zum mindesten eine Scheidung der drei Gattungen in zwei Triben, in die der Gaertnereen, aus den Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* bestehend, und in die der Gardnerieen mit der Gattung *Gardneria*, so wie dies schon früher in ENDLICHER, Gen. Plant., p. 575 geschehen ist, angezeigt sei. Seit BAILLON hat sich sonst Niemand wieder mit der systematischen Stellung der Gaertnereen befasst und seine Versetzung der Gattungen *Pagamea* und *Gaertnera* zu den Rubiaceen ist weder in den seitdem erschienenen Florenwerken, wie

z. B. HOOKER, Flora of British India, Vol. IV, 1883 und in der Flora brasiliensis, noch in DURAND, Index, 1888, gewürdigt worden. Eine Wiederaufnahme der Frage nach der systematischen Stellung der drei genannten Gattungen erscheint daher wünschenswerth und ist um so aussichtsvoller, als mir dabei die von BAILLON nicht angewendete anatomische Methode, die sich gerade in solchen Fragen als ganz unentbehrlich und ausschlaggebend zu wiederholten Malen¹⁾ gezeigt hat, zur Hand war.

Die neuen Untersuchungen haben daher auch auf Grund der „exomorphen“²⁾ und „endomorphen“ Merkmale mit voller Sicherheit ergeben, dass *Gaertnera* und *Pagamea* von den Loganiaceen abgetrennt und zu den Rubiaceen, hier in die Nähe der Gattungen *Chazalia* und *Psychotria*, in die Tribus der Psychotrieen versetzt werden müssen; weiterhin, dass die Gattung *Gardneria* eine echte Loganiacee ist und ihren Platz in der Subtribus der Strychneen zwischen den Gattungen *Strychnos* und *Couthovia* zu erhalten hat.

Bevor ich an eine ausführliche Beweisführung gehe und auch an eine Erklärung, wie es gekommen ist, die beiden Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* neben *Gardneria* zu stellen und in dieselbe Tribus zu vereinigen, erscheint es mir zweckmässig, eine gründliche Betrachtung der drei Gattungen in morphologischer, wie anatomischer Beziehung vorzuschicken, um darin auch meine specielleren Resultate, die ich bei der Untersuchung der Gattungen gewonnen habe, niederlegen zu können.

Darnach gliedert sich die Abhandlung in vier Theile, in die drei Charakteristiken der Gattungen *Gaertnera*, *Pagamea* und *Gardneria* und weiter in einen vierten Abschnitt, welcher die systematische Stellung der drei Gattungen beleuchten wird.

Die vorliegende Arbeit, welche sich vorzugsweise auf das Münchener Herbarium stützt und welcher, wie ich dankbar anerkenne, auch die Untersuchung von Materialien aus den Herbarien DE CANDOLLE und Berlin förderlich gewesen ist, wurde im botanischen Laboratorium der Universität München ausgeführt. Dem Vorstande desselben, Herrn

1) Siehe RADLKOFER, Ueber die Zurückführung von *Omphalocarpum* zu den Sapotaceen und dessen Stellung in dieser Familie. Sitz.-Ber. d. k. bayr. Akd. d. W., 1881, p. 265 ff. — Ders., Ueber eine von GRISEBACH unter den Sapotaceen aufgeführte Daphnoidee, ebenda, 1884, p. 487. — Ders., Ueber die Versetzung der Gattung *Dobinea* von den Acerineen zu den Anacardiaceen, ebenda, 1888, p. 385. — Ders., Ueber die Versetzung der Gattung *Henoonia* zu den Solanaceen, ebenda, 1888, p. 405. — Ders., Zur Klärung von *Theophrasta* und der Theophrasteen, ebenda, 1889, p. 221. — Ders., Ueber die Gliederung der Familie der Sapindaceen, ebenda, 1890, p. 105 ff. etc.

2) RADLKOFER, Ueber die Methoden der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. Festschrift, 1883, p. 29.

Professor Dr. L. RADLKOFER, bin ich für seine werthvollen Winke zu grösstem Danke verpflichtet.

I. Gaertnera¹⁾.

Die Inflorescenzen sind meistens endständige Rispen. Die End- und Seitenglieder derselben sind Dichasien, in welchen beide Vorblätter oder nur das eine Vorblatt der Seitenblüthen fertil sind, so dass es in den ursprünglichen Dichasien wiederholt zur Dichasienbildung, wie bei *G. truncata*, oder schliesslich zur Wickelbildung, wie bei *G. parviflora*, kommt. Mitunter sind auch die Glieder der Rispe spirrenartig ausgebildet. Lockere, wenigblüthige, endständige Rispen besitzt *G. Walkeri*, arm-(3—4) blüthige, dichasische Blütenstände *G. Gardneri*; Einzelblüthen endlich kommen bei *G. ternifolia* vor.

An den Blüthen sind zwei, bei *G. ternifolia* drei Vorblätter vorhanden.

Die Blüthe ist in Kelch, Krone und Androeceum fünfzählig. Nur ausnahmsweise findet sich bei der schon erwähnten, durch den Besitz von drei Vorblättern ausgezeichneten *G. ternifolia* ein sechszähliger Kelch, während die Krone und das Androeceum in Fünzfahl gebaut ist.

Der verwachsenblättrige, kurz becherförmige, nur bei der die Section *Aetheonema* A. DC. bildenden *G. calycina* auffallend stark entwickelte Kelch zeigt entweder einen deutlichen, ausgeschweiften Saum,

1) Ich lasse hier eine Zusammenstellung des Untersuchungsmateriales von *Gaertnera* folgen und bezeichne darin, wie auch in den späteren der anderen in dieser Arbeit in Betracht kommenden Genera: Herb. Mon. = Herbarium Monacense, Herb. Berol. = Herbarium Berolinense, Herb. DC. Prodr. = Herbarium DE CANDOLLE Prodromi; ferner durch die beigelegten Buchstaben Fl. = Blüthe, Fol. = Blatt und Ax. = Zweig.

Die untersuchten Arten von *Gaertnera* sind folgende: *Gaertnera calycina* Boj., Herb. DC. Prodr. et Berol., SIEBER II, n. 52, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *G. crassiflora* Boj., Hb. DC. Prodr., BOJER, Ax. Fol. — *G. cuneifolia* Herb. DC. Prodr., BOJER, Ax. Fol. — *G. edentata* Boj., Herb. Monac., SIEBER II, n. 58, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *G. Gardneri* Thw., Herb. Berol., THWAITES, Ceylon, Fl. Ax. Fol. — *G. Koenigii* Wight, Herb. DC. Prodr., ROYEN et Herb. Monac., BURMANN?, Ceylon, Fl. Ax. Fol. — *G. lanceolata* Bouton, Herb. DC. Prodr., BOUTON, Ax. Fol. — *G. paniculata* Benth., Herb. Berol., BAIKIE, Niger Exp., Coll. BARTER, Fl. Ax. Fol. — *G. parviflora* Boj., Herb. Monac., SIEBER II, n. 57, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *G. pendula* Boj., Herb. DC. Prodr., BOJER, Ax. Fol. — *G. quadriseta* DC., *a brevipes* DC., Herb. DC. Prodr., BOJER, Ax. Fol. — *G. rosea* Thw., Herb. Berol., THWAITES, Ceylon, Fol. — *G. rotundifolia* Boj., Herb. DC. Prodr., BOJER, Ax. — *G. ternifolia* Thw., Herb. Berol., THWAITES, Ceylon, Fl. Ax. Fol. — *G. truncata* DC., Herb. Monac., SIEBER II, n. 54, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *G. vaginata* Poir., Herb. DC. Prodr., Ax. Fol. — *G. Walkeri* Wight, Herb. Berol., THWAITES, Ceylon, Fl. Ax. Fol. — Ich nehme dabei den Gattungsumfang im Sinne von BENTHAM-HOOKER, BLUME, ENDLICHER und WIGHT, welche die von ALPHONSE DE CANDOLLE unterschiedene Gattung *Sykesia* mit *Gaertnera* vereinigen.

der die Abgrenzung der Kelchblätter erkennen lässt, wie bei *G. parviflora* und *terniflora*, oder ist fast ganzrandig, wie bei der hiernach benannten *G. truncata*. Bei bestimmten, aber nicht allen Arten finden sich an der Innenwand des Kelches mehr oder minder deutlich gestielte, ziemlich grosse, ellipsoidische Drüsen, deren Kern aus mehreren Reihen von Zellen, die in Richtung des verlängert gedachten Stieles gestreckt sind, gebildet und ringsum von pallsadenzellenartig gestalteten, auf dem Kerne lothrecht stehenden Zellen umgeben wird; so z. B. bei *G. calycina*, *Gardneri*, *ternifolia* und *Walkeri*.

Die Krone ist trichterförmig bis präsentirtellerförmig, ihre Aestivation klappig. Die Röhre ist verschieden lang, was zur Bildung der Sectionen *Eugaertnera*, welche durch längere, und *Sykesia*, welche durch kürzere Blumenkronröhre ausgezeichnet ist, benützt worden ist. Nicht constant für das Genus, aber bestimmte Arten auszeichnend, findet sich eine Haarbekleidung an der Innenwand der Corolle. So ist z. B. bei *G. Koenigii* am Schlunde eine bärtige Behaarung von einfachen, langen, einzelligen, am Ende zugespitzten, dünnwandigen Haaren mit gestreifter Oberfläche vorhanden, während dieselbe z. B. bei *G. parviflora* fehlt.

Die Staubgefässe besitzen introrse, lineale, vierfächerige Antheren, welche dorsal an kurze Filamente angeheftet sind. Die Pollenkörner sind abgeplattet kugelig und mit einer ausserordentlich kleinwabigen Exine und drei Austrittsöffnungen im Aequator versehen.

Der Fruchtknoten ist zweifächerig und enthält in jedem Fache eine grundständige, anatrophe und apotrophe — die Rhapshe liegt nach innen, die Mikropyle nach aussen und unten — Samenknope. Dieselbe entspringt an der Basis des Fruchtfaches mittels eines Samenknospenträgers, der durch einen lippenartig gestalteten, dem unteren Theile der Samenknope dicht anliegenden Auswuchs ausgezeichnet ist. Der Fruchtknoten wird von einem ziemlich langen, bei *G. Koenigii* und *ternifolia* im oberen Theile behaarten Griffel gekrönt, der mit zwei deutlichen Narbenschenkeln endigt und an seiner Basis bei allen untersuchten Arten von einer wallartigen, discusähnlichen Erhebung des oberen Theiles des Fruchtknotens umschlossen wird.

Sehr wichtig für die in dieser Arbeit behandelte Frage nach der systematischen Stellung des Genus ist die Stellung des Fruchtknotens am Kelche.

Merkwürdig ist, dass dieselbe von den verschiedenen Autoren meist ganz mit Stillschweigen übergangen worden ist. Der Fruchtknoten von *Gaertnera* ist nicht oberständig, wie man von einer Loganiacee, für welche man *Gaertnera* fast allgemein ansieht, erwarten sollte, sondern erweist sich in allen von mir untersuchten Fällen als halbunterständig. Dieses Verhältniss ist, wenn hiervon auch nichts in BENTHAM-HOOKER, Gen. Plant., erwähnt ist, gewissen Beobachtern nicht entgangen; nur wurde es, ausser von BAILLON, der, wie Eingangs

bereits bemerkt, *Gaertnera* zu den Rubiaceen gestellt wissen will, nicht in entsprechender Weise gewürdigt, vielleicht um die Stellung des Genus bei den Loganiaceen nicht zu erschüttern. MIQUEL (Flor. Ind. Batav., II, 1, 1856, p. 381) giebt für *Gaertnera* ein „ovarium calyce ima basi subaccretum“ an. Ebenso äussert sich BENTHAM (Journ. of the Linn. Society, I, 1856, p. 87) über den Fruchtknoten: although the fruit be always entire superior, the ovary is sometimes semiadherent. Ferner hat BUREAU (De la famille des Loganiacées etc., Paris, 1856, p. 63) bei der von ihm aufrecht erhaltenen Gattung *Sykesia*, welche ich hier als Section von *Gaertnera* auffasse, ein „ovaire un peu adhérent au calyce“ gefunden und auf Grund dieses Befundes dieselbe zu den Rubiaceen versetzt, während er *Gaertnera* bei den Loganiaceen beliebt. Den halbunterständigen Fruchtknoten von *Sykesia* hat übrigens schon ALPHONSE DE CANDOLLE (Prodr. IX, 1845, p. 35) beobachtet und darnach die Stellung des Genus bei den Loganiaceen als unsicher bezeichnet. Wenn weiter ALPHONSE DE CANDOLLE im Prodromus (p. 32) hervorhebt, dass die Arten der Gattung *Gaertnera* von denen der Gattung *Chazalia*, einer echten Rubiacee mit vollkommen unterständigem Fruchtknoten, schwierig zu unterscheiden sind, namentlich, wenn die Exemplare nicht mit Früchten versehen sind, also auch in Blütenexemplaren, so ist damit schon angedeutet, dass der Fruchtknoten von *Gaertnera* nicht völlig oberständig sein kann. BAILLON allein hebt sowohl in den Hist. des plantes T. VII, Paris, 1879, p. 289, als auch im Dict. II, 1886, p. 661, den halbunterständigen Fruchtknoten deutlichst hervor.

Der Grad der Unterständigkeit des Fruchtknotens ist bei den von mir näher darauf geprüften Arten ein verschiedener. So erweist sich z. B. der Fruchtknoten der *Gaertnera parviflora* viel stärker unterständig, als der von *G. truncata*, indem bei der ersten Art nur ein relativ kleiner Theil der Fruchtknotenächer, bei der zweiten der grössere Theil derselben dem freien Theile des Fruchtknotens angehört. Dem Worte nach genommen genau halbunterständig ist weiter beispielsweise der Fruchtknoten von *G. Gardneri*, während derselbe bei *G. paniculata* nur mit kleinem Theile oberständig ist.

Ueber die Früchte (Steinfrüchte) und Samen kann ich Neues dem aus der Literatur bekannten in Folge Mangels an Material zur anatomischen Untersuchung nichts beifügen. (Siehe hierüber insbesondere in BUREAU, l. c., p. 58).

Die Blätter von *Gaertnera* sind, wie bekannt, in der Regel gegenständig, gestielt und von verschiedener Gestalt, ihrer Consistenz nach durchweg lederig. Sie sind ferner mit scheidenförmig verwachsenen, den Zweig umschliessenden Nebenblättern versehen, deren oberer Rand bisweilen, z. B. bei *G. truncata*, borstenförmige Zähne trägt. Lineale Blätter finden sich bei *G. ternifolia*. Bei dieser Art sind die Blätter

meist in drei- (seltener in vier- oder zwei-) gliederige Quirle angeordnet, innerhalb deren sich tutenförmig verwachsene Stipeln finden, deren Zähne mit den Quirlblättern alterniren. Die Blätter dieser mehr als zweizähligen Quirle alterniren in den auf einander folgenden Internodien in regelmässiger Weise.

Die anatomische Structur von Axe und Blatt ist bei allen Arten von *Gaertnera* eine sehr übereinstimmende.

Rücksichtlich der anatomischen Beschaffenheit der Axe ist Folgendes hervorzuheben. Die Gefässbündel sind einfach collateral gebaut. Das Holz besteht aus ziemlich dickwandigem, bald enger-, bald weiterlumigem Prosenchyme, dessen Wandungen mit Hoftüpfeln versehen sind, aus schmalen Markstrahlen und aus relativ kleinlumigen Gefässen, deren Wände auch in Berührung mit Parenchym Hoftüpfelung tragen, und deren Durchbrechungen meist einfach sind. Neben letzteren kommen aber bei allen Arten auch leiterförmige, ausgezeichnet durch eine grössere oder geringere Zahl stets dünner Speichen vor. Das Holzparenchym nimmt mitunter, wie bei *G. crassiflora*, *cuneifolia*, *lanceolata* und *rotundifolia*, bei welchen es zum Theile in Form von tangentialen Binden zwischen den Holzfasern auftritt, einen hervorragenderen Antheil an der Bildung des Holzes. Ob diese reichlichere Entwicklung des Holzparenchyms constant für die Gattung ist, lässt sich schwer beurtheilen, da dieselbe zumeist erst an etwas dickeren Zweigen vorhanden ist und an den dünnen Zweigen des Herbarmaterials nicht immer constatirt werden kann.

In der Rinde findet sich bei den meisten Arten, die secundäre Rinde gegen die primäre abgrenzend, ein continuirlicher Sklerenchymring, der echter Bastfasern entbehrt und zum Theile aus langgliedrigem, stabzelleartigem, zum Theile aus kurzgliedrigem Sklerenchyme besteht, so bei *G. calycina*, *crassiflora*, *cuneifolia*, *edentata*, *paniculata*, *pendula* und *rotundifolia*, oder ein fast continuirlicher von gleicher Beschaffenheit, wie bei *G. Koenigii*, *parviflora*, *quadriseta*, *ternifolia* und *vaginata*; bei *G. Gardneri*, *lanceolata*, *truncata* und *Walkeri* ist der Sklerenchymring durch isolirte Gruppen stabzellenartigen Sklerenchymes ersetzt. Der Kork besteht aus weitlichtigen Zellen; mitunter sind diese zum Theile, wie bei *G. edentata*, *ternifolia*, *parviflora*, an den inneren Tangentialwandungen mit Verdickungen versehen oder allseitig sklerosirt, wie bei *G. lanceolata* und *pendula*.

Für alle *Gaertnera*-Arten ist das Vorkommen von Rhabdidschläuchen im Parenchyme der Axe (des Markes, der primären und secundären Rinde) und im Mesophylle (Pallisaden- und Schwammgewebe) gemeinsam. Dieselben finden sich bei allen auf die Unterständigkeit des Fruchtknotens untersuchten Arten auch im Gewebe des Fruchtknotens und des Kelches. Erwähnenswerth ist, dass die

einzelnen Rhaphiden hin und wieder bei bestimmten Arten ziemlich dick sind: so z. B. die Rhaphiden im Marke, Baste und in der primären Rinde von *Gaertnera calycina*, die Rhaphiden im Blattparenchyme von *G. vaginata* und in den Blüthenheilen von *G. Walkeri*.

Die Blätter der *Gaertnera*-Arten sind ausschliesslich bifacial gebaut; auch die linealen der *G. ternifolia*. Unter der oberen Epidermis findet sich bei den meisten Arten ein deutliches oder mindestens angedeutetes Hypoderm vor. Dasselbe ist bei der Mehrzahl der Arten, nämlich sämtlichen oben (p. 73) genannten, ausser den gleich zu nennenden, einschichtig. Bei *G. cuneifolia* erwies sich dasselbe als 2—3-, bei *G. edentata* als 3-schichtig. Bei *G. truncata* und *Walkeri* ist nur eine Tendenz zur Hypodermbildung vorhanden, indem einzelne Zellen der oberen Epidermis durch dicke, der Blattfläche parallel laufende Scheidewände getheilt sind, wodurch die Epidermis wenigstens stellenweise zweischichtig wird. Bei *G. paniculata* und *rosea* fehlt das Hypoderm vollständig. Weiter besitzen bei allen Arten die Zellen

Epidermisplatten in der Flächenansicht einen polygonalen Umriss. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits und sind hier über die ganze Blattfläche regellos zerstreut. Dieselben sind, gleichwie bei den Rubiaceen (s. VESQUE, Caractères des principales familles gamopétales, tirés de l'anatomie de la feuille in Anu. sc. nat., sér. VI, T. I, 1885, Sep.-Abdr. p. 192) von mindestens zwei oder auch von mehreren, dem Spalte parallelen Nebenzellen umgeben, im letzteren Falle derartig, dass sich zunächst an den Spaltöffnungsapparat auf der einen — sagen wir z. B. linken — Seite eine dem Spalte parallele Nebenzelle, den ganzen Spaltöffnungsapparat halb- oder mehr als halbumfassend, anschliesst, sodann auf der anderen — rechten — Seite eine zweite Nebenzelle, grösser als die erste Nebenzelle und die letztere halbumschliessend, sodann wieder auf der linken Seite eine dritte Nebenzelle grösser als die zweite und diese wieder halbumfassend und so mitunter noch in gleichem Sinne eine vierte und fünfte.

Die Nerven sind bei allen Arten in das Blattparenchym eingebettet, nie „durchgehend“; das Bündelsystem der grösseren ist mit Ausnahme von *G. paniculata* von Sklerenchym begleitet.

Das Mesophyll sämtlicher Arten enthält weiter ähnliche Fettkörper, wie sie von RADLKOFER (Zur Klärung von *Theophrasta* und der *Theophrasteen* etc., in Sitz.-Ber. der bayr. Akad. d. Wiss., 1889, p. 267 u. Ueber die Gliederung der Familie der Sapindaceen, ebenda, 1890, p. 124) zuerst bei den Sapotaceen und den Cordiaceen und weiterhin bei bestimmten Combretaceen und Cinchoneen¹⁾ zur syste-

1) Diese Fettkörper scheinen nach weiteren gelegentlichen Beobachtungen in der Familie der Rubiaceen eine weite Verbreitung zu besitzen. Ich beobachtete dieselben neuerdings bei *Bothryospora corymbosa* Hook. fil., *Chazalia divaricata* DC., *Chimarrhis cymosa* Jacq., *Condaninea macrophylla* Poepp. et Endl., *Isertia coccinea*

matischen Verwerthung hervorgehoben wurden. Dieselben fand ich doppeltbrechend bei *G. edentata*, *Koenigii* und *vaginata*, zum Theile doppeltbrechend bei *G. truncata*, bei den anderen Arten isotrop und bald reichlicher, bald spärlicher vorhanden. Die nicht doppeltbrechenden werden nach längerem Liegen in Glycerin vacuolig und trübe. Das chemische Verhalten dieser Körper wurde näher bei *G. edentata* und *parviflora* geprüft und ist dasselbe, wie bei den Fettkörpern der Cordiaceen, Combretaceen und Cinchonaceen. Bei beiden Arten sind nämlich die Körper, die insbesondere beim Aufhellen der Schnitte mit JAVELLE'scher Lauge deutlich hervortreten, wodurch sie aber hin und wieder schon trübe und vacuolig wahrscheinlich in Folge eines Verseifungsprocesses werden, in Alkohol unlöslich und in Aether leicht löslich. Mit Ueberosmiumsäure werden sie schwarz. Sie bestehen mithin aus Fett.

Aus der Kenntniss der anatomischen Verhältnisse von *Gaertnera* erwächst uns, abgesehen von ihrer Bedeutung für die Frage nach der systematischen Stellung der Gattung, wovon später die Rede sein wird, noch ein anderer wesentlicher Gewinn für die Systematik. Die *Gaertnera*-Arten sind nämlich den Coffeaceen und insbesondere den *Chazalia*-Arten im Habitus sehr ähnlich, weshalb sie sich in den Herbarien nicht selten mit *Chazalia*-Arten, die auch den gleichen geographischen Verbreitungsdistrict haben, vermengt finden und weshalb auch manche *Gaertnera*-Arten früher als *Chazalia*-Species und umgekehrt, wie die Synonymie der Arten zeigt, beschrieben worden sind. Ob eine *Chazalia* oder eine *Gaertnera* vorliegt, darüber kann in erster Linie allerdings die Untersuchung des Fruchtknotens sicheren Aufschluss geben: bei *Gaertnera* ist der Fruchtknoten halb-, bei *Chazalia* vollkommen unterständig. Weit minder mühsam zu eruirende und auf einem Längsschnitte durch den Zweig sofort in's Auge springende Unterschiede, die noch den Vorzug haben, dass sie sich auch an sterilem Materiale feststellen lassen, bietet die Structur des Zweiges dem mit der Anatomie einigermassen vertrauten Systematiker. Während das Holzprosenchym von *Gaertnera*, wie oben gesagt, hofgetüpfelt ist, besitzt das der

Vahl var. *hypoleuca* K. Schum., *Portlandia grandiflora* Lindl., *Rustia secundiflora* K. Schum. und anderen *Rustia*-Arten, *Sommeria salicoides* K. Schum.

Wie ich aus einem Referate im botanischen Centralblatte (1890, Nr. 36, p. 329) über MONTEVERDE's Arbeit: „Ueber die Ablagerung von Calcium- und Magnesiumoxalat in der Pflanze, Petersburg, 1889 (russisch)“ ersehe, sind diese Fettkörper auch von dem Verfasser dieser Abhandlung und zwar bei allen von ihm untersuchten krystallfreien Gräsern beobachtet wurden. In frischen Blättern bilden sie hier optisch inactive, im wandständigen Plasma eingebettete Tropfen; in trockenen Blättern zeigen die Körper Doppelbrechung, welche durch Erwärmung in Wasser aufgehoben werden kann.

Chazalia-Arten¹⁾ nur einfache Tüpfel; ausserdem ist bei letzteren das Lumen vieler Holzfasern mit wenigen feinen Scheidewänden versehen. Dieses anatomische Verhältniss allein genügt, um in jedem Falle eine sichere Unterscheidung von *Chazalia* und *Gaertnera* zu ermöglichen.

Minder werthvoll für die Unterscheidung erscheint die Beobachtung zahlreicher Kryställchen und Krystallnadelchen im Blattgewebe der untersuchten *Chazalia*-Arten, da dieselben auch bei *Gaertnera* (z. B. *G. rosea*), allerdings hier nur vereinzelt auftreten.

Im Uebrigen zeigt die Anatomie von *Chazalia* grosse Uebereinstimmung mit *Gaertnera*. Die Gefässbündel sind hier wie dort nicht bicollateral gebaut. Im Parenchym von Axe und Blatt finden sich wie bei *Gaertnera* Rhaphidenschläuche, in der Axe dieselben kleinlumigen Gefässe mit der gleichen Wandstructur, nur dass dieselben entweder ausschliesslich einfache Perforationen — so bei *Ch. Boryana* und *expansa* — oder neben diesen mehr oder minder häufig auch leiterförmige und zwar mit ziemlich dicken Speichen versehene — so bei *Ch. grandiflora* und *Ch. divaricata*, oder leiterförmige nur allein, wie bei *Ch. capitata*, besitzen, dieselben schmalen Markstrahlen, weiterhin im Blatte mitunter Hypoderm unter der oberen Epidermis, — so bei *Ch. Boryana*, *divaricata*, *grandifolia* und *capitata*, bei der letztgenannten Art mehrschichtiges, während dasselbe bei *Ch. curviflora* und *expansa* fehlt und bei *Ch. Boryana* nur über den grösseren Nerven vorkommt, — die gleiche, meist deutlich polygonale Gestalt der Epidermiszellen, derselbe bifaciale Blattbau, dieselben Spaltöffnungsapparate mit in gleicher Weise angeordneten Nebenzellen und schliesslich auch die Fettkörper, letztere wenigstens bei einigen Arten, wie bei *Ch. divaricata*, wo dieselben grösstentheils doppeltbrechend sind. Beigefügt mag noch sein, dass ich auch bei bestimmten Arten von *Chazalia*, gleichwie von *Gaertnera*, an der Innenwand des Kelches nahe dem Blütenboden oder an den Bracteen die oben (p. 74) beschriebenen Drüsenzotten wahrgenommen habe, so bei *Ch. capitata*, *divaricata* und *grandiflora* im Kelche, bei *Ch. curviflora* an den Bracteen.

Um nun den Werth des oben genannten anatomischen Verhältnisses, durch welches die Gattungen *Chazalia* und *Gaertnera* leicht unterschieden werden können, auch durch eine Nutzenanwendung zu beleuchten und zu bekräftigen, führe ich an, dass durch dasselbe die

1) Untersucht wurden: *Chazalia divaricata* DC., Herb. Monac., SIEBER Suppl., n. 21, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *Ch. grandifolia* DC., Herb. Monac. et Berol., SIEBER II, n. 55, Mauritius, Fl. Ax. Fol. — *Ch. Boryana* DC., Herb. Berol., SIEBER II, n. 273 (sphalmate n. 253 in Prodr.), Fl. Ax. Fol. — *Ch. curviflora* Thw., Herb. Berol., THWAITES, Ceylon, Fl. Fol. — *Ch. expansa* Miq. var. *montana*, Herb. Berol., BLUME, Java, Ax. Fol. — *Ch. capitata* DC., Herb. DC. Prodr., BOJER, Ax. Fol. und Herb. Monac. et Berol., SIEBER II, n. 56, Fl. Ax. Fol. —

von PYR. DE CANDOLLE in Prodr. IV, 1830, pag. 531, auf Grund der mir in zwei unter sich übereinstimmenden Exemplaren aus dem Münchener und Berliner Herbarium zur Untersuchung zugänglich gewesen *Psychotria capitata* Sieb. (Fl. Maurit., n. 56) aufgestellte *Chazalia capitata* DC., welche von ALPHONSE DE CANDOLLE in Prodr. IX, 1845, pag. 33, zu *Gaertnera* und zwar zu *Gaertnera capitata* Boj., von welcher mir auch mit den SIEBER'schen Exemplaren in ihrer Structur völlig übereinstimmende¹⁾ Blatt- und Zweigfragmente eines Exemplares von BOJER aus dem Prodromus-Herbarium vorlagen, versetzt, schliesslich aber von BAKER (Flora of Mauritius, 1877, pag. 154) wieder zu *Chazalia* gestellt worden ist, sofort als eine *Chazalia*-Art erkannt wird. Das Holzprosenchym erweist sich nämlich als einfach getüpfelt, ausserdem das Lumen desselben stellenweise durch wenige feine Scheidewände gefächert; auch finden sich im Mesophyll ausser den Rhabdidschläuchen zahlreiche Kryställchen vor. Dasselbe Resultat ergab auch die Untersuchung des Fruchtknotens, welche sich nur auf die SIEBER'schen Exemplare erstrecken konnte. Der Fruchtknoten erwies sich als ganz unterständig.

Ein ganz anderes Ergebniss hatte, wie ich hier anschliessen will, die anatomische Untersuchung einer anderen zu *Chazalia* gestellten Pflanze, der *Chazalia clusiaeifolia* DC. nämlich, welche AUG. PYR. DE CANDOLLE im Prodr. IV, pag. 532, mit dem Synonym „*Nonatelia? clusiaeifolia* Reichenb. in SIEBER Flor. Maurit., n. 89“ unter den Arten mit mehr als zweizähligen Quirlen im Anschlusse an *Chazalia Boryana* und *grandifolia* aufführt, und welche ich im verflorbenen September zuerst im Berliner Herbarium in dem Originale von SIEBER (Flor. Maurit. II, n. 89) kennen lernte. Die anatomische Untersuchung des Zweiges und des Blattes — das Vorkommen von intraxylärem Weichbaste und das Auftreten ungliederter Milchröhren in Axe und Blatt, das Fehlen der Rhabdiden und das Ersetztsein derselben durch Krystalldrüsen, sowie die Beschaffenheit der Spaltöffnungs-Apparate, die von 3—4 Nebenzellen umstellt sind — zeigte sofort an, dass die Pflanze weder eine *Chazalia*, noch überhaupt eine Rubiacee, auch keine *Gaertnera* sein könne, sondern vielmehr eine Apocynacee sein müsse, was auch die Untersuchung der Blüthe — die rechtsgedrehte Corolle und der oberständige Fruchtknoten aus zwei mit der Narbe verbundenen Carpiden — bestätigte. An der Hand von BAKER's Flora von Mauritius gelang es nun, die Pflanze als *Ochrosia borbonica* Gmel. zu bestimmen.

Als ich bei meiner Rückkehr von Berlin im Münchener Herbarium nach Vergleichsmaterial suchte, fand ich hier unter *Ochrosia borbonica* ein zweites, ursprünglich als *Chazalia clusiaeifolia* bezeichnet gewesenes Exemplar von SIEBER (Fl. Maurit. II, n. 89), welches Herr Prof. RADLKOFER bereits im Jahre 1885 als *Ochrosia borbonica* erkannt hatte, und welches mit dem Berliner Exemplare in anatomischer wie morphologischer Hinsicht völlig übereinstimmt. Eine gleiche Uebereinstimmung zeigten auch drei weitere Exemplare von *Chazalia clusiaeifolia* DC. aus der SIEBER'schen Collection und mit derselben Nr. 89 versehen, welche ich aus dem Herbarium Pragense erhielt. Weiter passt auf alle diese Pflanzen die Beschreibung

1) Insbesondere durch das ausschliessliche Vorkommen der leiterförmigen Perforationen und das mehrschichtige Hypoderm unter der oberen Blattepidermis (s. oben pag. 79).

von *Chazalia clusiaefolia* in DE CANDOLLE, Prodr. IV. So war kaum anzunehmen, dass PYR. DE CANDOLLE etwa eine andere Pflanze unter der betreffenden SIEBER'schen Nummer vor sich gehabt hat, vielmehr ergab sich der Schluss, dass die von DE CANDOLLE beschriebene *Chazalia clusiaefolia*, welche von BAKER in der Flora von Mauritius nicht berücksichtigt worden ist, keine *Chazalia*, sondern vielmehr mit *Ochrosia borbonica* identisch ist. Dieses Resultat bestätigte auch die anatomische Untersuchung von Blattfragmenten der im Prodrumus-Herbarium zu Genf niedergelegten Originalien von *Chazalia clusiaefolia* DC. (SIEBER II, n. 89, mit der Bemerkung von der Hand von MÜLLER-ARG.: „n'est pas un *Chazalia*, car les lobes de la corolle sont contournés“) und von *Ochrosia borbonica* Gmel. (COMMERSON, „*Ochrosia nitida* Commers. hb.“¹⁾), welche mir auf meine Bitte von Herrn CASIMIR DE CANDOLLE freundlichst überschickt wurden. Die gleich näher zu beschreibende Blattstructure der sämtlichen SIEBER'schen Exemplare erwies sich ganz übereinstimmend mit der von *Ochrosia borbonica*.

In der Anordnung des Blattgewebes ist bei allen eine Neigung zum centrischen Bau angedeutet. Oberseits findet sich zwei- bis dreischichtiges Pallisadengewebe, in der Mitte lockeres Schwammgewebe mit etwas collenchymatös ausgebildeten Wandungen, unter denselben mehrschichtiges, dichtes Schwammgewebe, das aus quadratischen Zellen besteht und Tendenz zur Ausbildung von Pallisadenzellen zeigt. Die Epidermis beider Blattseiten, insbesondere der oberen, besitzt dicke Aussenwandungen. Unter der oberen Epidermis ist ein zwei- bis dreischichtiges Hypoderm vorhanden. Die Spaltöffnungen, die nur auf der unteren Blattfläche vorkommen, sind von 3—4 Nebenzellen umstellt. Die Nerven sind im Mesophyll eingebettet; ober- und unterhalb derselben verlaufen Milchsaftröhren. Das Blattgewebe enthält Krystalldrusen und Fettkörper.

II. *Pagamea* ²⁾.

Die Inflorescenzen sind cymös und finden sich meist zu mehreren axillär an der Spitze der Zweige. Die kürzer oder länger gestielten Blüten sind in Knäuel vereinigt, welche an einer einfachen Inflorescenzaxe wie meistentheils bei *Pagamea guianensis* oder zum Theile der Hauptaxe, zum Theile den Seitenzweigen von rispig zusammengesetzten Inflorescenzen stiellos oder kurzgestielt aufsitzen. Bemerkenswerth ist, dass die Inflorescenzaxe häufig flach zusammengedrückt erscheint.

Die Blüten von *Pagamea* sind vier- bis fünfzählig; Kelch, Krone und Staubgefäße alterniren in regelmässiger Weise. Vier- und fünfgliederige Blüten kommen mitunter bei derselben Art vor (*P. guia-*

1) Dass dieses Exemplar als Original von *Ochrosia borbonica* zu betrachten ist, ergibt sich, wenn man erwägt, dass es eine Pflanze von COMMERSON war, auf welche JUSSIEU (Genera plantarum, 1789, pag. 144) die Gattung *Ochrosia* begründete, und dass GMELIN (Systema Naturae II, 1791, pag. 439) den Speciesnamen für diese Pflanze lediglich den Angaben von JUSSIEU entnommen hat.

2) Untersucht wurden: *Pagamea coriacea* Spruce, Herb. Monac., MARTIUS, Brasilien, Fl. Ax. Fol. — *P. guianensis* Aubl., Herb. Monac., MARTIUS, Brasilien, Fl. Ax. Fol. — *P. plicata* Spruce, Herb. Monac., MARTIUS, Brasilien, Fl. Ax. Fol. — *P. sessiliflora* Spruce, Herb. Monac., SPRUCE, n. 3045, Ax. Fol. — *P. thyrsoiflora* Spruce, Herb. Monac., MARTIUS, Brasilien, Fl. Ax. Fol.

nensis). In den viergliederigen Blüten (*P. thyrsiflora*) stehen die vier Kelchblätter über den Vorblättern im diagonalen, die Kronblätter im orthogonalen Kreuze. Die Blüten haben, wie schon BENTHAM (l. c., p. 85) hervorhebt, Neigung zur Polygamie (*P. guianensis*).

Ueber die nähere Beschaffenheit der Blüthendecken und des Androeciums habe ich dem bereits bekannten wenig hinzuzufügen. Der Kelch ist kleinglockig und mit vier bis fünf kleinen Kelchzähnen versehen. Die Krone ist fast radförmig. Die Abschnitte derselben sind auf ihrer Innenseite mit zahlreichen einzelligen, dünnwandigen und weiltumigen, am Ende sich keulenförmig verbreiternden oder auch spitz zulaufenden Haaren besetzt. Die Staubgefäße sind am Schlunde der Blumenkronröhre inserirt und besitzen vierfächerige, introrse Antheren; die relativ kurzen Filamente sind am Rücken der Anthere nahe der Basis angeheftet. Die Pollenkörner (*P. guianensis*) haben abgeplattete Kugelform, eine sehr kleinwabig verdickte Exine und drei äquatorial gelegene, kurze Spalten; der Durchmesser des Pollens misst 0,033 mm.

Was den Fruchtknoten anlangt, so muss ich, ähnlich wie bei der Besprechung von *Gaertnera* geschehen ist, hervorheben, dass von den meisten Autoren (ENDLICHER, Gen. Plant., pag. 577, BENTHAM in Journ. of the Linn. Soc. I, 1856, pag. 85 und 109, BENTHAM-HOOKER, Gen. Plant. II, 1876, pag. 798) über die Stellung des Fruchtknotens zum Kelche entweder nichts gesagt worden ist oder wie von PROGEL (in MARTIUS, Flor. bras. VI, 1, pag. 286) und von DE CANDOLLE (Prodr. IX, pag. 19) ein „Ovarium liberum“ angegeben ist, so dass man die Meinung fassen muss, dass der Fruchtknoten von *Pagamea* gleich beschaffen wie bei den übrigen Loganiaceen, also vollkommen oberständig sei. Das ist aber ebenso wenig wie bei *Gaertnera* der Fall. Der Fruchtknoten ist vielmehr gleich dem von *Gaertnera* halbunterständig, indem er bald mehr, bald weniger weit dem Kelche angewachsen ist. Diese theilweise Verwachsung des Fruchtknotens mit dem Kelche ist, für die Frucht wenigstens, von dem ersten Bearbeiter der Gattung, AUBLET (Histoire des plantes de la Guyane française, t. I, 1775, pag. 114) richtig hervorgehoben, aber von den späteren Autoren, ausser von BAILLON, der *Pagamea* zugleich mit *Gaertnera* zu den Rubiaceen stellt (Hist. des plantes VII, pag. 290), übersehen worden.

Der Fruchtknoten wird von BENTHAM-HOOKER (Gen. plant. II, pag. 798), ebenso von BAILLON (l. c., pag. 290) und von PROGEL (l. c., pag. 284) als zwei-, selten drei- bis fünffächerig, von anderen Autoren nur als zweifächerig angegeben. Ich selbst beobachtete immer nur zwei Ovarfächer; ob 3—5 Fächer wirklich vorkommen, lasse ich dahingestellt, erwähne aber schon an dieser Stelle, dass die anscheinend für das Vorkommen eines fünffächerigen Fruchtknotens sprechende Frucht

von *Pag. thyrsiflora*, welche in der Flora brasiliensis auf Tafel 81, I, Fig. 12 abgebildet ist, nicht zu *P. thyrsiflora* und überhaupt nicht zu *Pagamea* gehört, worauf ich unten zurückkommen werde.

Die Fruchtknotenwandung, welche ich bei *P. thyrsiflora* näher untersuchte, besteht in ihrem äusseren Theile aus braunem, gerbstoffreichem, hin und wieder Rhaphidenschläuche enthaltendem Gewebe, während der innere Theil derselben aus mehreren Schichten dünnwandiger, kurz bandförmiger und regellos angeordneter Zellen besteht, aus welchen bei der Fruchtreife das Endocarp hervorgeht.

In jedem Fache des Fruchtknotens ist, wie bei *Gaertnera*, eine einzige, grundständige, apotrope Samenknope vorhanden (vergl. BAILLON, l. c., pag. 290, Fig. 270).

Der Fruchtknoten wird von einem längeren, an der Spitze deutlich zweischenkeligem Griffel gekrönt, der in den in seinem oberen Theile discussartig ausgebildeten Fruchtknoten eingesenkt ist (s. BUREAU, l. c., Fig. 39 und BAILLON, l. c., Fig. 270).

Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich bei der Reife eine ziemlich kleine, kugelige oder birnenförmig gestaltete, zwei-, nach BENTHAM-HOOKER auch drei- bis fünffächerige Steinfrucht, welche an ihrer Basis von dem bei der Fruchtreife vergrössertem Kelche umgeben ist. Die mir zugänglich gewesenen Früchte von *Pagamea guianensis*, *plicata* und *thyrsiflora* waren durchweg zweifächerig; bei der zuletzt genannten Art war das eine Fruchtfach zusammengedrückt (abortirt). Die Steinfrüchte sind fast ganz oberständig; bald sind dieselben, wie bei *P. plicata*, nur mit ihrem unteren Theile dem Kelche angewachsen, dadurch ihren Ursprung aus einem halbunterständigen Fruchtknoten noch andeutend, bald lösen sie sich, wie bei *P. guianensis*, ganz von dem Kelche ab, nur durch eine an ihrer Basis vorhandene, grosse und sich auch auf die Seitenwandungen der Frucht erstreckende, schüsselförmige Narbe auf die ursprüngliche Verwachsung des Fruchtknotens mit dem Kelche hinweisend. Das Epicarp ist ziemlich dick, das Endocarp dünn, krustenartig und bald mehr, bald weniger stark gefaltet. Ersteres, das Epicarp, besteht aus dünnwandigem, gerbstoffreichem Gewebe, in das die Gefässbündel und stellenweise Rhaphidenschläuche eingelagert sind; das mehrschichtige Endocarp aus relativ kurzen, bandförmigen, dickwandigen und englumigen Sklerenchymzellen, welche rücksichtlich ihrer Längsdimension nicht gleichartig, sondern regellos in der Weise angeordnet sind, dass man die Sklerenchymzellen auf demselben Schnitte, zum Theile der Quere, zum Theile der Länge nach durchschnitten, in derselben Schichte wahrnimmt (*P. thyrsiflora*).

Jedes Fruchtfach enthält einen Samen, für welchen eine dünne Samenschale und ruminirtes Eiweiss angegeben wird. Die Samenschale (*P. thyrsiflora*) wird aus einer oder stellenweise zwei Lagen von gerbstoffreichen, braunen, dünnwandigen Parenchymzellen, an die

sich nach innen eine die Gefässbündel und auch Rhabdidschläuche enthaltende Glasschichte aus zusammengedrückten Zellen anschliesst, gebildet. Was das ruminirte Eiweiss anlangt, so habe ich ein solches, wenn man den Ausdruck „ruminatum“, wie doch die Regel, auf die Fälle beschränkt, in welchen die Zerklüftung des Eiweisses, wie bei *Myristica*, durch Eindringen der Samenhaut in das Endosperm, ohne dass die Aussenfläche desselben gefurcht erscheint, bewerkstelligt wird, nur bei *P. guianensis* (s. auch BAILLON, l. c., Fig. 273), nicht aber an den reifen Samen von *P. thyrsiflora* beobachtet. Dasselbe ist mithin für das Genus nicht constant. Weiter, vielleicht allgemein verbreitet, ist hingegen die entweder allseitig oder wie bei *P. thyrsiflora* insbesondere auf der Bauchseite des Samens vorhandene, runzelig faltige Beschaffenheit der Samenfläche. Das Endosperm ist von horniger Beschaffenheit und besteht aus mehrseitigen Parenchymzellen mit dicken, weissen, ungetüpfelten Wandungen; das Lumen der Zellen ist mit einem gerbstoff- und stärkefreien, körnig krumösem, etwas braun-gefärbtem, mit Jodlösung sich gelbfärbendem, also proteinhaltigem Inhalte erfüllt.

Der Embryo ist schon aus den Angaben von BENTHAM (l. c., pag. 85) und BUREAU (l. c., pag. 59, Fig. 42) bekannt; derselbe ist klein, cylindrisch und gerade.

Zum Schlusse der Besprechung der Frucht und des Samens von *Pagamea* komme ich auf die schon oben erwähnte, in der Flora brasiliensis (VI, 1, Tab. 81, I, Fig. 12) abgebildete und dort als zu *P. thyrsiflora* gehörig bezeichnete Frucht, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, zurück und führe die Gründe an, weshalb dieselbe nicht zu *Pagamea* gehören kann. Vor Allem ist der Embryo hier im Gegensatze zu den Angaben für *Pagamea* sehr gross und nimmt die ganze Längsaxe des Samens ein. Weiter ist das Endocarp nicht gefaltet. Die Endospermzellen sind dünnwandiger als bei *Pagamea* und enthalten hin und wieder kleine, prismatische Krystalle aus oxalsaurem Kalke, sowie ganz kleine Stärkekörnchen, welche letztere auch ziemlich reichlich im Embryo vorhanden sind.

Ueber die vegetativen Organe mag Folgendes erwähnt sein. Die gegenständigen Blätter der *Pagamea*-Arten sind einfach und ihrer Form nach lanzettlich bis elliptisch. Der Blattrand ist in der Regel etwas revolut. Ausser dem Hauptnerven treten am trockenem, seiner Consistenz nach pergamentartigen oder lederigen Blatte meist nur die fiederig angeordneten Seitennerven hervor. Eine stärkere, aus einzelligen, ziemlich dickwandigen und ziemlich weiltumigen Haaren gebildete Behaarung besitzt die Blattunterseite der *P. plicata*. Der Blattstiel ist besonders stark bei *P. plicata* und *coriacea* entwickelt. Die Blätter von *Pagamea* besitzen ferner, gleichwie die von *Gaertnera*, intrapetiolare, zu ziemlich langen, am oberen Rande mehrzähligen Tuten verwachsene Nebenblätter, die frühzeitig bis auf kurze, die Zweige scheidenförmig umgebende Reste abfallen. Nur an den jungen Zweigspitzen und ausnahmsweise auch an älteren Internodien sind diese

Tuten vollständig erhalten. Dieselben umhüllen ursprünglich, wie ich an Material von *P. thyrsiflora* verfolgen konnte, die über dem zu oberst an einem Zweige befindlichen Blattpaare, dessen Nebenblätter sie sind, gelegene Zweigspitze als Knospendecke und gehen meistens schon bei dem Hervortreten des nächst höheren Blattpaares bis auf den vorhin erwähnten Rest verloren.

Die anatomische Untersuchung von Axe und Blatt, deren Darstellung nun folgen soll, ergab sowohl eine Reihe constanter Charaktere für die Gattung, als auch rücksichtlich der Blattanatomie Unterscheidungsmerkmale für die Arten derselben.

Bei *Pagamea* sind die Gefässbündel, wie bei *Gaertnera*, einfach collateral gebaut.

Das Holz ist aus relativ kleinelumigen Gefässen, deren Wände auch in Berührung mit Parenchymzellen hofgetüpfelt sind, aus schmalen Markstrahlen, einem verhältnissmässig reichlich, mitunter in tangentialen Binden entwickeltem Holzparenchyme und einem dickwandigen und englumigen Holzprosenchyme, dessen Wandungen mit deutlichen Hoftüpfeln versehen sind, zusammengesetzt. Die Gefässdurchbrechung ist vorwaltend einfach. Neben derselben kommen bei allen Arten modificirte leiterförmige Perforationen vor, deren dünne, in grösserer oder geringerer Zahl vorhandene Speichen sehr verschiedenartig, bald parallel, bald netzförmig anastomosirend angeordnet sind.

In der Rinde fehlt eine continuirliche Sklerenchymscheide. Statt derselben sind an der Aussengrenze des Bastes zahlreiche oder wenige isolirte Zellgruppen aus verschieden beschaffenem (bastfaserartigem, stabzellenartigem und parenchymatischem) Sklerenchyme vorhanden. Der Kork besteht aus weitlichtigen Zellen. Derselbe entsteht bei *P. guianensis* tief unter der Rindenepidermis inmitten der primären Rinde. Bei *P. sessiliflora* beobachtete ich den Kork zum Theile auch unmittelbar unter der Epidermis.

Wie bei *Gaertnera*, so kommen auch bei *Pagamea* im Parenchyme der Axe und ebenso im Blattparenchyme Rhaphidenbündel vor.

Ausser dem Auftreten der Rhaphiden ist, rücksichtlich der Blattstructur, für die Gattung *Pagamea* vor Allem und im Gegensatze zu *Gaertnera*, die dort fehlende gruppenweise Anordnung der Spaltöffnungsapparate hervorzuheben, weiter im Einklang mit *Gaertnera* das Begleitesein der nur auf der unteren Blattfläche vorkommenden Spaltöffnungen von zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen und das constante Auftreten fester, krystallinischer (ob immer?) Fettkörper¹⁾.

1) Diese Fettkörper haben eine rundliche Gestalt, sind stark doppeltbrechend und schliessen sich rücksichtlich ihres reactiven Verhaltens an die von *Gaertnera* an. Dieselben sind nämlich weder in Alkohol noch in JAVELLE'scher Lauge und Kalilauge löslich und ändern sich auch in optischer Hinsicht weder durch Einwirkung

Bei den *Pagamea*-Arten findet sich weiterhin unter, beziehungsweise über den in der Flächenansicht polygonal aussehenden Epidermiszellen beider Blattseiten ein verschieden reichschichtiges — z. B. bei *P. coriacea* oberseits zwei-, unterseits zwei- bis dreischichtiges, bei *P. plicata* oberseits zwei- bis drei-, unterseits ein- bis zweischichtiges, bei *P. sessiliflora* ober- und unterseits einschichtiges Hypoderm vor. Der Blattbau ist bifacial.

Das Pallisadengewebe besteht aus einer einzigen Schichte langgestreckter Zellen. Die kleineren Nerven des Blattes sind gleich den grösseren von Sklerenchym begleitet und im Mesophyll eingebettet.

Die nähere Beschaffenheit der oben erwähnten Spaltöffnungsgruppen, sowie die papillenartige Ausbildung der unteren Epidermis oder das Fehlen der Papillen, endlich auch das Auftreten einer charakteristischen Haarform können zur Unterscheidung der *Pagamea*-Arten verwerthet werden.

Bei *P. plicata* allein, deren Blattunterseite auch mit langen, einzelligen Haaren besetzt ist, sind die Zellen der unteren Epidermis in fingerige Papillen ausgezogen. Bei dieser Art finden sich weiterhin die von je 3—4 Spaltöffnungsapparaten und deren Nebenzellen gebildeten Spaltöffnungsgruppen in grubchenartigen Vertiefungen, über welche die an die Spaltöffnungsgruppen grenzenden Epidermiszellen mit ihren Papillen zusammenneigen und auf diese Weise einen mit sternförmiger Ausmündung versehenen Kamin bedingen. Auch bei *P. coriacea* sind die Spaltöffnungsgruppen, die hier aus je 2 Spaltöffnungsapparaten mit ihren Nebenzellen bestehen, in die Epidermis eingesenkt; nur sind es hier die um die Spaltöffnungsgruppen herumliegenden Zellen aus der oberen Etage der hier zweischichtigen Epidermis, welche, mit seitlichen Aussackungen über die Spaltöffnungsgruppen sich wölbend, einen sich trichterförmig nach aussen verschmälernden Kamin über den Spaltöffnungsgruppen bilden.

Bei den übrigen drei untersuchten Arten, *P. thyrsiflora*, *sessiliflora* und *guianensis*, sind die Spaltöffnungsgruppen nicht eingesenkt. Unter diesen drei Arten habe ich nur bei den beiden erstgenannten am Blatte einfache, einzellige, sehr kurze und spitz zulaufende Haare beobachtet. *Pagamea thyrsiflora* ist vor den übrigen Arten durch die ausserordentlich stark gestreifte Cuticula der Blattunterseite ausgezeichnet. Bei *P. thyrsiflora* werden ferner die Spaltöffnungsgruppen aus je drei bis sieben, bei *P. sessiliflora* und *guianensis* aus weniger, nämlich nur zwei bis vier Spaltöffnungen und deren Nebenzellen gebildet, was weiter zur Unterscheidung der Arten dienen kann.

der genannten Reagentien, noch durch Monate langes Liegen in Glycerin. Beim Erwärmen in Wasser schmelzen sie zu Tropfen. Beim starken Erhitzen (ohne Wasser) verflüchtigen sie sich. In Aether quellen sie auf und lösen sich. Mit Ueberosmiumsäure werden sie schwarz.

Die anatomischen Merkmale der Gattung *Pagamea* sind aber nicht nur für die Unterscheidung der Arten von practischem Belange, sondern auch zur Erkennung der Gattung, namentlich gegenüber gewissen Rubiaceen und vor Allem der Gattung *Psychotria*¹⁾, mit welcher dieselbe, ähnlich wie *Gaertnera* mit *Chazalia*, wiederholt schon in morphologischer Hinsicht verglichen worden ist und mit der sie leicht verwechselt werden kann. Es soll daher hier zunächst betont werden, dass eine ähnliche verwandtschaftliche Beziehung auch in der Anatomie, so insbesondere im Vorkommen der Rhabdidschläuche, in derselben Anordnung der Nebenzellen zu den Spaltöffnungsapparaten und in dem Mangel einer Sklerenchymscheide in der Axe bei beiden Gattungen, zum Ausdrucke kommt, weiter aber auch, dass sich *Psychotria* anatomisch wesentlich durch das Nebeneindervorkommen von Rhabdidenbündeln und Säulenkrystallen, sog. Styloiden (über letztere Bezeichnung siehe RADLKOFER, Ueber die Gliederung der Sapindaceen, l. c., p. 114) in Axe und Blatt, sowie im Gewebe der Blüthentheile (Unterkelch) und ferner in gleicher Weise, wie *Chazalia* von *Gaertnera*, durch das einfach getüpfelte, mit wenigen feinen Scheidewänden im Lumen versehene Holzprosenchym unterscheidet, was namentlich bei Bestimmung sterilen Materiales von grossem Werthe sein wird. Zur weiteren Charakterisirung von *Psychotria* mag noch beigefügt sein, dass die Gefässdurchbrechungen ausschliesslich einfach sind, und dass ich, wie bei bestimmten Arten von *Chazalia* und *Gaertnera* (s. oben p. 74 und 79), an der Innenwand des Kelches bei allen untersuchten *Psychotria*-Arten die oben beschriebenen Drüsenzotten, welche hier in ihrer Axe mitunter Rhabdidschläuche oder Styloiden enthalten, beobachtete.

Weiter ermöglichte die oben geschilderte anatomische Charakteristik der Gattung *Pagamea* sofort, eine im Münchener Herbarium befindliche, der *Pagamea coriacea* habituell ähnliche Pflanze aus Surinam, zu welcher die Etiquette „HOSTMANN-KAPPLER, n. 362, *Pagamea surinamensis* Buchinger“, welche durch Verwechslung aber zu einer anderen Pflanze gekommen ist, gehört, und welche in jeder Beziehung mit der im Berliner Herbarium unter HOSTMANN, n. 362, vorhandenen (hier aber richtig als *Malanea* bezeichneten) Pflanze übereinstimmt, sofort als nicht zugehörig zur Gattung *Pagamea* zu bezeichnen. Dieselbe ist vielmehr eine *Malanea*-Art und zwar *M. macrophylla* Bartl.

Wenn ich hier auf diese Pflanze und auch auf die Gattung

1) Untersucht wurden aus dem Herb. Monacense: *Psychotria egensis* Müll. Arg., MARTIUS, Brasilia, ad Egam. — *Ps. jambosoides* Schlecht., MARTIUS, Brasilia, Bahía. *Ps. lupulina* Benth. var. *a genuina* Müll. Arg., SPRUCE, n. 1696, Brasilia, prope Barra. — *Ps. racemosa* Willd., MARTIUS, Brasilia. — *Ps. rhytidocarpa* Müll. Arg., MARTIUS, Brasilia, Minas Geraës. — *Ps. subscandens* Müll. Arg., MARTIUS, Brasilia, Rio Negro.

Malanea näher eingehe, so geschieht dies sowohl aus dem Grunde, weil möglicher Weise auch in anderen Herbarien die HOSTMANN-KAPPLER'sche Pflanze, n. 362, unter der Bezeichnung „*Pagamea surinamensis* Buch.“ vorhanden ist, als auch weil die Arten der Gattung *Malanea* denen von *Pagamea* im Habitus, insbesondere auch durch die nahe der Zweigspitze axillär entspringenden Inflorescenzen mit ihren gehäuftblüthigen, ährenförmigen Seitenzweigen und durch die radförmigen, vierzähligen Corollen mitunter sehr ähnlich sind und die anatomische Methode ein ebenso leicht zu erkennendes, als ausgezeichnetes Merkmal zur Unterscheidung der beiden Gattungen im fertilen wie sterilen Zustande uns an die Hand giebt. Dasselbe besteht in dem Vorkommen höchst charakteristischer, einzelliger, dickwandiger und englumiger Haare, in deren Wandung zahlreiche kleine, hendyoëdrische Krystalle aus oxalsaurem Kalke eingelagert sind.

Die in die schwach verholzten Zellwände dieser Haare eingebetteten Krystalle sind in ein oder zwei Längsreihen angeordnet und erreichen eine Länge von 0,012 mm. Löst man die Krystalle mit Salzsäure, so bleiben der Krystallform entsprechende Höhlungen in der Wand zurück.

Diese Krystalleinlagerung ist, um an Bekanntes zu erinnern, eine ganz ähnliche, wie die in den Bastfasern von *Welwitschia* (s. DE BARY, *Vergl. Anatomie*, pag. 140, Fig. 55), in den Spicularzellen der Schizandreengattungen *Schizandra* und *Kadsura* (s. SOLEREDER, *Holzstructur*, p. 54) und bestimmter *Loranthus*-Arten (s. MENTOVICH, *Adatok a Loranthus kéregk ismeretéhez*, Ref. in JUST, *Jahresb.* XI, 1, 1883, p. 180), rücksichtlich der Art ihres Vorkommens, in der Membran von Haaren nämlich, aber neu (vergleiche die Angaben in KOHL, *Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze*, Marburg, 1889, pag. 71 ff.).

Bei weiterer Umschau hat sich, wie hier gleich angeschlossen werden kann, herausgestellt, dass diese krystallführenden Haare nicht nur für *Malanea* (untersucht wurden: *Malanea bahiensis* Müll. Arg., *Herb. Berol.*, SELLO, *Brasilia*, — *M. macrophylla* Bartl., *Herb. Berol. et Monac.*, in Exemplaren von RICH. SCHOMBURGK und EGGERS, — *M. Martiana* Müll. Arg., *Herb. Monac.*, MARTIUS, n. 394, *Brasilia*, — *M. rugosa* Bartl., *Herb. Berol.*, SCHOMBURGK, n. 924, — *M. sarmentosa* Aubl., *Herb. Monac. et Berol.*, EGGERS, n. 1132, *Trinidad*, — *M. spicata* Müll. Arg., *Herb. Berol.*, GLAZIOU, n. 8166, *Rio de Janeiro*), constant sind, sondern für die gesammten Guettardeen im Sinne BENTHAM-HOOKER's ein ausgezeichnetes Merkmal zu sein scheinen. Ich beobachtete dieselben nämlich bei folgenden Gattungen und Arten: bei *Chomelia bracteata* Griseb., *Herb. Monac.*, WAGNER, *Panama*, auf der Blattunterseite, ebenso bei *Ch. Pohliana* Müll. Arg., *Herb. Monac.*, POHL, *Brasilia* und *Ch. stenandra* Müll. Arg., *Herb. Monac.*, WAGNER, *Panama*, spärlich neben vorwaltenden krystallfreien Haaren auf der Blattunterseite von *Ch. ribesiodes* Benth., *Herb. Monac.*, SPRUCE, *Santarem*; weiterhin auf der Blattunterseite bei *Timonia Rumphii* DC., *Herb. Monac.*, WALLICH, n. 6217, *Penang* und *T. sericeus* K. Schum., *Herb. Berol.*, HOLLRUNG, n. 542, *Kaiser Wilhelmsland*, bei *Rhytidotus sandwicensis* Hook. fil., *Herb. Berol.*, HILLEBRAND, *Fl. Hawaiensis*, bei *Bobea timonioides* Hillebr., *Herb. Berol.*, HILLEBRAND, *Hawii*, *B. elatior* Gaud., *Herb. Berol.*, HILLEBRAND, *Oahu* und *B. sandwicensis* Hillebr., *Herb. Berol.*, HILLEBRAND, *Lanai*; bei *Antirrhoea verticillata* DC., *Herb. Monac.*, SIEBER, n. 128, *Mauritius*, an der Corolle; endlich bei *Guettarda crispiflora* Vahl, *Herb. Monac.*, SIEBER, n. 57, *Mauritius*, *Guett. parvifolia* Sw.,

Herb. Monac., EGGERS, n. 60, St. Thomas, *Guett. Pohliana* Müll. Arg., Herb. Monac., POHL, Brasilia, *Guett. scabra* Lam., Herb. Monac., EGGERS, n. 243, St. Thomas, *Guett. speciosa* L., Herb. Monac., WIGHT, n. 1395, Penins. or. und *Guett. Spruceana* Müll. Arg., Herb. Monac., SPRUCE, Santarem, auf der unteren Blattfläche. Ich füge hinzu, dass neben den krystallführenden Haaren auf derselben Blattfläche bei vielen der genannten Arten auch solche ohne Krystalle, bald vorwiegend, bald zurücktretend vorkommen und dann in der Regel ein weiteres und häufig durch wenige Scheidewände gefächertes Lumen besitzen, ferner dass unter den mir zugänglich gewesen, von BENTHAM-HOOKER (Gen. Plant. II, pag. 99 seq.) zu den Guettardeen gerechneten Gattungen bei *Machaonia* (*M. brasiliensis* Cham. et Schlecht., Herb. Monac., MARTIUS, n. 597, Brasilia und *M. acuminata* B. H., Herb. Berol., LEHMANN, Guatemala, Costa Rica), allein die krystallführenden Haare sowohl am Blatte, als auch an der Inflorescenzaxe und am Kelche vollständig fehlen, wozu bemerkt sein mag, dass *Machaonia* von gewissen Autoren, so in DE CANDOLLE, Prodr. IV, 1830, pag. 574 und in der Flora brasiliensis VI, 6, nicht zu den Guettardeen, sondern in die Tribus der Spermaceen gerechnet wird.

Um nun auf *Pagamea surinamensis* Buch., i. e. *Malanea macrophylla* zurückzukommen, so war es, wenn ich den Leser den Gang der Untersuchung in Kürze selbst mitmachen lassen soll, zunächst die Structur des Blattes und der Axe, welche auffallende Differenzen *Pagamea* gegenüber ergab: insbesondere der Mangel der Rhapsiden und das Ersetztsein derselben durch Krystallschläuche, die entweder nur Sand — in der oberen Blattepidermis und im Markstrahlparenchyme von Holz und Bast — oder neben Sand noch Drusen — im Mesophylle — enthalten; ferner das Fehlen der für *Pagamea* so charakteristischen Spaltöffnungsgruppen, indem hier die Spaltöffnungen über die Blattfläche zerstreut sind. Ausserdem finden sich im Blattgewebe reichlich Sklerenchymfasern, die ich bei keiner der untersuchten *Pagamea*-Arten beobachtet habe, sowie die oben beschriebenen eigenthümlichen Haare, deren Wandung so zu sagen mit Einzelkrystallen gepflastert ist. Letztere finden sich auch an der Kronröhre und ebenso an der Inflorescenzaxe, hier neben krystalllosen, weiterlumigen und mit wenigen Scheidewänden versehenen, einfachen Haaren.

Zur Vervollständigung der anatomischen Charakteristik der *Pagamea surinamensis*, resp. *Malanea macrophylla*, soll noch gesagt sein, dass die Blattstructur zwar rücksichtlich des bifacialen Baues und der Anordnung der Nebenzellen zu den Spaltöffnungsapparaten mit *Pagamea* übereinstimmt, aber kein Hypoderm, wie letztere, aufweist, und dass die Axe zwar rücksichtlich der schmalen Markstrahlen, der kleinumigen Gefässe, der Gefässwandstructur in Berührung mit Parenchym und des hofgetüpfelten Prosenchymes sich wie die von *Pagamea* verhält, aber von derselben wesentlich durch das ausschliessliche Vorkommen von einfachen Gefässdurchbrechungen und den Besitz eines gemischten und continuirlichen Sklerenchymringes aus isolirten Gruppen dick- und weisswandiger, englumiger, primärer Bastfasern, welche an ihrer Innenseite durch einen continuirlichen Ring von parenchymatischem, mitunter stabzellenartig ausgebildetem Sklerenchyme vereinigt sind, in der Rinde verschieden ist.

Nachdem zunächst auf anatomischem Wege festgestellt war, dass *Pagamea surinamensis* keine *Pagamea* sein könne, ergab die Analyse

der Blüthe -- der vollkommen unterständige, zweifächerige, von einem ringförmigen Discus und von einem ziemlich langen Griffel mit kurz-zweilappiger¹⁾ Narbe gekrönte Fruchtknoten, der in jedem seiner Fächer je eine oblonge, das Fach fast ausfüllende und an der Spitze desselben befestigte, hängende, apotrope Samenknospe enthält -- dass die Pflanze eine *Malanea* sei, womit auch ihre anatomische Beschaffenheit -- *M. Martiana* Müll. Arg. und *macrophylla* Bartl. wurden vergleichshalber untersucht -- in jeder Beziehung in Einklang steht.

Unter den Arten dieses Genus steht die Pflanze unzweifelhaft der *Malanea macrophylla*, die ich in Berlin in den Originalien von RICH. SCHOMBURGK kennen lernte, am nächsten. Die geringen Unterschiede in Colorit und Textur des Blattes, sowie in der Form des Blattgrundes erscheinen namentlich nach Hinzuziehung von anderen Materialien, nämlich des Exemplares von *M. macrophylla* von EGGERS n. 1156 aus Trinidad und eines zweiten, erst kürzlich in das Münchener Herbar unter der irrthümlichen Bezeichnung *Psychotria floribunda* H. B. gelangten Exemplares von EGGERS n. 1054b aus derselben Insel, zumal sich Blüthe und Blattstructur übereinstimmend verhalten, als zu unwesentlich, um sie als etwas von *M. macrophylla* Verschiedenes anzusehen.

III. Gardneria.²⁾

Ueber die Inflorescenzen von *Gardneria* ist Folgendes hervorzuheben. Dieselben sind in der Regel dreiblüthige Dichasien, die in

1) Ich will an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, dass von BENTHAM-HOOKER und ebenso von MÜLLER ARG. in der Flora brasiliensis (VI, 5, 1881, p. 46 u. Tab. VI) für *Malanea* der Besitz einer kurz-zweilappigen Narbe hervorgehoben und zur Unterscheidung von der nahe verwandten Gattung *Chomelia*, für die eine zweischenkellige Narbe charakteristisch sein soll, benutzt wird, obgleich AUBLET (Hist. des plantes de la Guyane française, 1775, T. I, p. 106 u. T. III, Pl. XLI, Fig. 7) für seine die Grundlage des Genus bildende *Malanea sarmentosa* zwei deutliche Griffelschenkel angegeben und abgebildet hat. Von der Richtigkeit der Angabe AUBLET's habe ich mich durch Analyse der zu *Malanea sarmentosa* sicher gehörigen und als solche auch edirten Pflanze von EGGERS n. 1156 (Herb. Monac. et Berol.) überzeugen können. Die Narbe von *Malanea sarmentosa*, der Grundlage des Genus *Malanea*, verhält sich nicht so, wie für *Malanea* angegeben ist, sondern vielmehr wie eine *Chomelia*. Sie besitzt nämlich zwei deutliche, wenn auch im Vergleiche zu der von mir untersuchten *Chomelia ribesoides* Benth. (s. auch Fl. brasil, Tab. V.) etwas kürzere Narbenschenkel, wie sie übrigens auch bei *Ch. Pohliana* Müll. Arg. nach Tab. IV der Flor. brasil. vorkommen, ist aber keinesfalls kurz-zweilappig, wie die Narbe der mir zur Untersuchung zugänglich gewesenen *Mal. macrophylla* Bartl. und *Martiana* Müll. Arg. oder der *M. bahiensis* nach Tab. VI der Flor. brasil. Die Narbenbeschaffenheit kann daher, wenigstens bei der gegenwärtigen Umgrenzung des Genus *Malanea*, nicht als unterscheidendes Merkmal der beiden Gattungen dienen.

2) Die bisher aufgestellten, mir insgesamt zugänglich gewesenen Arten sind folgende vier: *G. ovata* Wall. in ROXBURGH, Fl. indica, ed. Carey, Vol. I, 1820, p. 400. —

der Achsel der Laubblätter entspringen. Ausnahmsweise (bei *G. ovata* Wall. aus Sillet) sind sie in rispenartige Inflorescenzen angeordnet und stehen dann zum Theile in der Achsel von kleineren Laubblättern oder von Bracteen. Mitunter werden die Dichasien, deren Seitenblüthen gleich der Mittelblüthe zwei Vorblätter besitzen, dadurch vier- oder fünfblüthig, dass das eine Vorblatt (β) der einen oder beiden Seitenblüthen fertil wird (*G. Wallichii* Wight, Hook. Catal. n. 1818, Herb. Wight; siehe auch WALLICH, *Plantae Asiae rariores*, Vol. III, Tab. 281). Axilläre Einzelblüthen treten bei *G. angustifolia* auf. Bei *G. nutans* findet sich neben Einzelblüthen oder 2—3blüthigen Dichasien mitunter noch eine Einzelblüthe in der Achsel desselben Laubblattes als serialer Beispross.

Viel wesentlichere Ergänzungen und Ausführungen zu den bisherigen Angaben in der Litteratur, als die Inflorescenz, erfordert die Blüthe. Dieselbe ist 4—5zählig. Fünfzählige Blüthen habe ich nur bei *G. nutans* und zwar hier in Uebereinstimmung mit SIEBOLD und ZUCCARINI (l. c., p. 165) constant beobachtet, bei den übrigen drei bezw. zwei (vergl. Anmerkung) Arten vierzählige (vergl. für *G. ovata* Tab. 231 in den Pl. As. rar. und die Diagnose in MIQUEL, *Flor. Ind. Batav.* II, 1, 1856, p. 383 und für *G. Wallichii* Tab. 281 in den Pl. As. rar. und Tab. 1313 in WIGHT, *Icones*, Vol. IX, Madras, 1850). Doch ist nicht unmöglich, dass auch bei derselben Art neben vierzähligen auch fünfzählige Blüthen vorkommen; wenigstens sind letztere in ROXBURGH, *Fl. ind.*, ed. Carey, Vol. II, 1824, p. 318, auch für *G. angustifolia* angegeben.

Der Kelch der *Gardneria*-Arten ist napfförmig und besteht aus vier oder fünf freien, bei der Fruchtreife persistirenden, halbkreisförmigen Kelchblättern. Bei *G. nutans* decken sich die fünf Kelchblätter nach $\frac{3}{5}$ -Stellung; der Kelch ist, wie gewöhnlich, opisthaplisch. Sind nur vier Kelchblätter vorhanden (*G. ovata* und *Wallichii*), so stehen diese (über den Vorblättern) im diagonalen Kreuze.

Die gelb oder weiss gefärbte Krone ist radförmig, 4—5-strahlig und am Schlunde nackt. Die Kronröhre ist sehr kurz. Die dicklichen, auf ihrer Innenseite, bei *G. nutans* z. B., mit schlauchförmigen, einzelligen Haaren besetzten Segmente sind in der Aestivation klappig.

G. angustifolia Wall. in ROXBURGH, *Fl. ind.*, ed. Carey, Vol. II, 1824, pag. 318. — *G. Wallichii* Wight in WIGHT, *Pl. As. rar.*, Vol. III, 1832, p. 49, Tab. 281. — *G. nutans* SIEBOLD et ZUCCARINI, in *Flor. jap. fam. nat.*, Sectio altera, p. 165 in *Abh. der math. phys. Kl. d. K. bayr. Akad.*, IV, 3. Diese vier Arten werden gegenwärtig allgemein nach Vorgang von BENTHAM in *Journ. of the Linn. Soc.*, Vol. I, 1856, p. 85 u. 109 in zwei zusammengezogen: nämlich *G. ovata* und *Wallichii* einerseits als *G. ovata*, und *G. angustifolia* und *nutans*, andererseits als *G. angustifolia*. Ich werde am Schlusse dieses Kapitels zeigen, dass die Vereinigung der letztgenannten beiden Arten, der *G. angustifolia* und *nutans*, in eine, nicht berechtigt ist und mithin drei Arten von *Gardneria* zu unterscheiden sind.

Die vier, beziehungsweise fünf, mit den Kronenlappen alternirenden Staubgefäße sind im Schlunde der Corolle inserirt und besitzen sehr kurze, dickliche Filamente und längliche, introrse, vierfächerige, durch Längsspalten sich öffnende Antheren. Letztere sind bei *G. nutans* und *angustifolia* frei, bei *G. ovata* und *Wallichii* mit einander verbunden. Die Antheren besitzen bei den Arten von *Gardneria* zum Theile eine verschiedene Gestalt. Am längsten (3 mm lang) sind die von *G. nutans*, kürzer die der übrigen. Für *G. nutans* ist im Einklang mit SIEBOLD und ZUCCARINI (l. c.) hervorzuheben, dass die Dehiscenzspalten der Antherenfächer nicht bis zur Basis derselben, sondern nur etwa $\frac{1}{3}$ ihrer Länge herabreichen, weiter, was noch wesentlicher ist, dass hier ein an der Basis der Aussenseite hervortretendes, lanzettliches, mit keulenförmig gestalteten, einzelligen Haaren dicht besetztes Connectiv vorhanden ist, ein Merkmal, das neben der Antherenlänge die *G. nutans* vor den übrigen Arten auszeichnet und das auch SIEBOLD und ZUCCARINI mit den Worten „connectivum basi dilatatum papilloso tenuiter tomentosum“ berührt haben.

Die Pollenkörner sind bei *G. nutans* klein (Durchm. 0,021 bis 0,024 mm) und abgeplattet kugelig und besitzen drei rundliche äquatoriale Poren und eine ausserordentlich feinkörnig verdickte Exine. Aehnliche Pollenkörner mit etwas längeren äquatorialen Spalten hat *G. ovata*.

Der Fruchtknoten ist vollkommen oberständig und von einem langen Griffel gekrönt. Die beiden Fruchtfächer sind ausserordentlich klein. Daher stammt wohl die Unsicherheit in den bisherigen Angaben über die Zahl und die Beschaffenheit der Samenknospen. Die Behauptung von BENTHAM-HOOKER in den Gen. Plant. und der meisten anderen Autoren, dass in jedem Fruchtknotenfache nur eine einzige Samenknospe vorhanden ist, steht nicht im Einklange mit der früheren Angabe von BENTHAM (Journ. of the Linn. Soc., l. c., p. 84), welcher für *G. nutans* im Gegensatze zu SIEBOLD und ZUCCARINI (l. c.) zwei Samenknospen in jedem Fruchtknotenfache und ausserdem viersamige *Gardneria*-Früchte beobachtet hat. Eine genaue Prüfung dieser widersprechenden Angaben war hier von grosser Bedeutung, weil die „ovula in loculis solitaria“ für BENTHAM-HOOKER in den Gen. Plant. bei der Einbeziehung der Gattung *Gardneria* in die Tribus der Gaertnereen mit von Belang gewesen sind. Die Untersuchung ergab für *G. nutans* das Vorhandensein von mehreren (bis vier) Samenknospen in jedem Fruchtknotenfache, für *G. angustifolia* und *Wallichii* nur einer einzigen.

Was die übrigen Verhältnisse der Samenknospen anlangt, so sind dieselben an der Fruchtknotenscheidewand inserirt. Bei *G. nutans* entspringen sie mit ziemlich dickem Funiculus. Bei *G. Wallichii* hingegen, bei welcher nur eine einzige, ellipsoidische und mit der Mikropyle nach unten gerichtete Samenknospe im Fruchtknotenfache vorhanden

ist, wird diese mit ihrem grössten unteren Theile von einem glockenförmig geformten, arillusartigen Funiculus umschlossen. Letzteren hat schon BUREAU (l. c., Fig. 33 und p. 55 und 66) richtig gesehen und gezeichnet, was besondere Hervorhebung verdient, da BENTHAM in einer Kritik der BUREAU'schen Arbeit, die er am Schlusse seiner eigenen Untersuchungen über die Loganiaceen (l. c., p. 113—114) bringt, dieses arillusartige Gebilde in irriger Weise als ein zweites Eichen gedeutet hat.

Die Narbe von *Gardneria* wird in der Litteratur ganz allgemein gleich beschaffen wie bei den übrigen Gaertnereen-Gattungen, als zweischenklig angegeben. Eine solche zweispaltige Narbe ist auch bei *G. angustifolia*, *ovata* und *Wallichii* vorhanden. Eine bemerkenswerthe Ausnahme macht hiervon, und was besonders hervorgehoben werden muss, im Gegensatze zu *G. angustifolia*, worauf ich noch zurückkommen werde, *G. nutans*, was auch schon von SIEBOLD und ZUCCARINI (l. c.) mit den Worten „stylus obsolete emarginatus“, wenn auch undeutlich, angezeigt ist. Der 5 mm lange Griffel trägt hier an seiner Spitze eine kleine, knopfförmige Narbe, über deren Rücken sich eine ganz seichte Furche hinwegzieht, welche die bei den anderen Arten vorhandene Zweitheilung der Narbe nur andeutet.

Zum Schlusse der Betrachtung des Pistilles möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass in der fünfgliederigen Blüthe von *G. nutans* sowohl, als auch in der viergliederigen von *G. Wallichii* die Symmetrieebene des Fruchtknotens schief zur Mediane der Blüthe liegt und bei *G. nutans* durch das erste Kelchblatt geht. Diese Schrägstellung der beiden Fruchtfächer, welche bei den Loganiaceen bisher noch nicht constatirt ist (siehe EICHLER, Blüthendiagramme. I, 1875, p. 250), erinnert neben dem Habitus der Blüthe an die Solanaceen¹⁾. Trotzdem ist *Gardneria* eine echte Loganiacee, wofür neben Anderem schon die echt gegenständigen, durch eine Stipularlinie verbundenen Laubblätter sprechen.

Die Frucht der *Gardneria*-Arten ist eine saftige, zweifächerige Beere, welche an ihrer Basis von dem bei der Fruchtreife nicht vergrösserten Kelche umgeben ist. Die zwei Fächer enthalten bei *G. nutans* je 2—3, bei den übrigen Arten nur einen einzigen Samen.

Die Samen sind, ähnlich wie bei *Strychnos*, scheibenförmig gestaltet und haben genau genommen die Form eines flachen Uhrglases; die concave Seite der Samen ist dabei — die Samen in der Frucht liegend gedacht — der Fruchtscheidewand zugekehrt. Die Samenschale ist dünn und besteht auf der convexen Samenseite aus einer Epidermis mit ausgezeichneter Wandbeschaffenheit und einer unter derselben ge-

1) Vergleiche auch BAILLON in Dict. Botanique, Paris, 1886, p. 673: Les fleurs de ce genre (*Gardneria*) nous paraissent présenter les caractères généraux des Solanacées.

legenen, braunen, gerbstoffreichen Glashaut aus zusammengedrückten Zellen, welche letztere auf der concaven Samenseite fast bis auf einen schmalen Rand von saftigem Nabelstranggewebe bedeckt ist. In den Epidermiszellen der dorsalen Samenfläche sind die unteren, der Samenoberfläche parallelen Wandungen stark verdickt und reichlich getüpfelt, ebenso die sich daran anschliessenden Theile der Seitenwandungen, während an den letzteren allmählich nach oben der Grad der Wandverdickung abnimmt. Das hornige Endosperm besteht aus derbwandigen Zellen, welche reichliche Proteinsubstanz, aber keine Stärke enthalten.

Der Embryo ist klein (bei einer Samenlänge von $6\frac{1}{2}$ mm 1 mm lang) und gerade; er hat die gleiche Lage im Samen, wie der von *Strychnos*. Seine Cotyledonen besitzen längliche Gestalt.

Was schliesslich die vegetativen Organe von *Gardneria* anlangt so möge hier eine kurze Darstellung der anatomischen Verhältnisse von Axe und Blatt folgen.

Das Mark besteht zum grössten Theile aus Zellen mit unverholzten Membranen. In demselben sind bei allen Arten dickwandige und zumeist englumige Sklerenchymzellen parenchymatischer Natur, die in axiler Richtung gestreckt sind, eingelagert. Das innere Phloëm, das für die echten Loganiaceen charakteristisch ist, fehlt bei keiner Art von *Gardneria*. Das Holz ist durch wenig weitleumige Gefässe mit ausschliesslich einfachen Durchbrechungen und mit Hoftüpfeln auch in Berührung ihrer Wandungen mit Parenchym ausgezeichnet, sowie durch geringe Entwicklung des Holzparenchyms und durch einfach getüpfeltes, ziemlich dickwandiges, dabei weiterlumiges Holzprosenchym. An der Aussengrenze des Bastes finden sich meist isolirte, dickwandige und englumige Sklerenchymzellen bastfaserartiger Natur oder Gruppen solcher, welche mitunter durch ausserdem vorkommende Stein- und Stabzellen zu einem mehr oder weniger unterbrochenen Sklerenchymringe zusammenschliessen. Kork war an dem Herbar materiale nicht vorhanden. Der oxalsaure Kalk tritt in der Axe in Form von Drusen und Einzelkrystallen auf.

Die Blattstructur aller Arten ist eine sehr übereinstimmende. Die Epidermiszellen zeigen auf der Flächenansicht einen polygonalen Umriss oder doch nur wenig gebogene Seitenränder. Der Blattbau ist bifacial. Unter der oberen Epidermis findet sich zweischichtiges Pallisadengewebe, unter diesem Schwammgewebe mit grossen Intercellularräumen. Die Spaltöffnungen, die nur unterseits vorkommen, sind in der Regel von drei Nebenzellen nach dem bekannten Typus (vergl. DE BARY, Vergl. Anatomie, p. 44, Fig. 15) umgeben; Abweichungen hiervon finden sich mitunter bei *G. angustifolia*. Der oxalsaure Kalk ist im Blatte in Form von Drusen ausgebildet. Ferner kommen bei allen Arten Fettkörper, die zum Theile wenigstens doppeltbrechend sind, im Mesophylle vor.

Zum Schlusse der Besprechung der Gattung *Gardneria* habe ich noch einige Worte über die Zusammenziehung der oben genannten Arten in zwei von Seiten BENTHAM's im Journ. of the Linn. Soc. (l. c., p. 85 u. 109, s. auch BENTHAM-HOOKER, Gen. Plant., p. 799 u. HOOKER, Fl. of Brit. Ind., Vol. IV, 1883, p. 93), von der schon oben (p. 90, Anm. 2) die Rede war, beizufügen.

BENTHAM vereinigt nämlich einerseits *G. ovata* Wall. und *G. Wallichii* Wight unter *G. ovata*, andererseits *G. angustifolia* Wall. mit *G. nutans* Sieb. et Zucc. unter *G. angustifolia*.

Gegen die Zusammenziehung der ersten beiden Arten kann ich nichts Wesentliches einwenden. Hingegen kann ich die Vereinigung der anderen beiden Arten, von *G. angustifolia* und *nutans* nämlich, nicht billigen und zwar aus den folgenden Gründen, die schon zum Theil oben angedeutet wurden und die ich übersichtshalber nochmals kurz zusammenfassen will. Abgesehen von den etwas verschieden gestalteten Laubblättern besitzt *G. nutans* weit grössere (8 mm lange und 2,5 mm breite) Blumenblätter, während die der *G. angustifolia* nur eine Länge von 5 mm und eine Breite von 1,5 mm erreichen. Dazu kommen bei der *nutans* ganz anders beschaffene Antheren, als bei der *angustifolia*. Dieselben sind nämlich bei *G. nutans* sehr lang (5 mm), wie bei keiner anderen *Gardneria*-Art und zeigen an ihrer Aussenseite ein höchst charakteristisches, lanzettlich gestaltetes und papillös ausgebildetes Connectiv, während die Antheren bei der *G. angustifolia* nur 3 mm lang sind und kein derartiges Connectiv besitzen. Der sehr lange und schlanke Griffel trägt ferner bei *G. nutans* allein, wie schon oben betont wurde, eine knopfförmige Narbe, über deren Scheitel eine seichte Furche hinläuft, wodurch die bei den anderen Arten und auch bei der *G. angustifolia* vorhandene Zweitheiligkeit der Narbe nur angedeutet ist. Endlich besitzt *G. nutans* in jedem Fache des Fruchtknotens mehrere Samenknospen, *G. angustifolia* nur eine einzige. Nach allen diesen Merkmalen unterscheidet sich *G. nutans* wesentlich von der *G. angustifolia* und muss unbedingt als selbstständige Art aufgefasst werden.

IV. Ueber die systematische Stellung der Gärtneren-Gattungen.

Nachdem wir uns in den vorausgehenden Abschnitten mit der morphologischen und anatomischen Structur der drei Gärtneren-Gattungen näher vertraut gemacht haben, komme ich in diesem auf die systematische Stellung derselben zu sprechen.

Zunächst ist die Tribus der Gärtneren BENTHAM-HOOKER's keine einheitliche Gruppe. In derselben unterscheiden sich die Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* von der dritten, *Gardneria*, wesentlich in morphologischer Beziehung durch den Besitz eines halbunterständigen Fruchtknotens und rücksichtlich ihrer anatomischen Structur durch

das Vorkommen von Rhabdidschläuchen im Parenchyme von Axe und Blatt, sowie durch das Fehlen des inneren Phloëms in dem Zweige, während die Gattung *Gardneria* durch einen völlig oberständigen Fruchtknoten, sowie durch den Mangel der Rhabdiden und den Besitz von intraxylärem Weichbaste ausgezeichnet ist. Diese Abweichung der beiden erstgenannten Gattungen von der dritten wird weiter noch verstärkt, in morphologischer Beziehung durch eine verschiedene Samenknospeninsertion und in anatomischer durch das Vorkommen einer anderen Anordnung der Nebenzellen zu den Spaltöffnungsapparaten. Bei *Gaertnera* und *Pagamea* sind die Samenknospen grundständig, bei *Gardneria* hingegen an der Fruchtknotenscheidewand inserirt. Die Anordnung der Nebenzellen ist bei *Gaertnera* und *Pagamea* dieselbe, wie bei den Rubiaceen. Es sind hier nämlich die beiden Schliesszellen von mindestens zwei dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet, während die Spaltöffnungen von *Gardneria* von drei Nebenzellen umstellt sind.

Nehmen wir alle diese anatomischen und morphologischen Merkmale zusammen, Verschiedenheit in der Stellung des Fruchtknotens zum Kelche und in der Insertion der Samenknospen, Verschiedenheit in der Ausscheidungsform des oxalsauren Kalkes, in dem Baue der Axe und in der Anordnung der die Spaltöffnungen begleitenden Nebenzellen, so erscheint befremdlich, wie es, wenn nicht durch unvollständige Kenntniss dieser Gattungen und insbesondere durch den Umstand, dass den Forschern die anatomische Methode nicht zur Hand war, gekommen ist, den Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* die dritte, *Gardneria*, zur Seite zu stellen und nicht zum mindesten, wie in ENDLICHER, Gen. Plant., pag. 575 oder in DE CANDOLLE, Prodr. IX, pag. 19, die dritte Gattung als eigene Tribus der Gardnerieen gesondert von einer die beiden anderen Gattungen allein umfassenden Tribus der Gärtnerieen (s. str.) zu belassen. Es ist nun unsere nächste Aufgabe, die Gründe, welche für die Vereinigung der drei Gattungen in dieselbe Tribus massgebend gewesen sind, nachdem wir dieselben auf Grund der hervorgehobenen wichtigen Unterscheidungsmerkmale wieder trennen wollen, zu entkräften.

Für die aus den drei Gattungen zusammengesetzte Tribus geben BENTHAM - HOOKER (Gen. Plant. II, pag. 788) als gemeinsam an: I. Ovarii loculi 1-ovulati; II. Stylus apice 2-fidus.

Was die einzelnen Samenknospen anlangt, so finden sich dieselben bei allen Arten von *Gaertnera* und *Pagamea*, sind aber für *Gardneria*, wie ich oben (pag. 92) gezeigt habe, nicht constant, indem dieselben zwar bei *G. angustifolia* und *Wallichii*, nicht aber bei *G. nutans*, bei der ich bis vier Samenknospenanlagen in jedem Fruchtfache nachweisen konnte, vorhanden sind. Ebenso wenig, wie die vereinzelt Samenknospen, ist die zweiseitenkelige Narbe, welche für

die Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* charakteristisch ist, auch ein Gattungscharakter von *Gardneria*. Dieselbe findet sich nämlich nur bei *Gardneria angustifolia* und *Wallichii*, während bei *G. nutans* die Narbe ähnlich wie bei *Strychnos* eine kleinkopfige Beschaffenheit hat und die Zweitheiligkeit derselben nur durch eine seichte Furche angedeutet ist. Die von BENTHAM-HOOKER zur Vereinigung der drei Gattungen geltend gemachten Merkmale erweisen sich also nicht constant für *Gardneria*. Rücksichtlich derselben allein entfernt sich *Gardneria* schon von *Gaertnera* und *Pagamea*, noch mehr aber durch die oben hervorgehobenen, viel wesentlicheren, weil constanten Unterschiede, nämlich das Vorkommen des intraxylären Phloëms, des vollkommen oberständigen Fruchtknotens und der wandständigen Samenknospen — alles Verhältnisse, durch welche sich *Gardneria* viel näher an die übrigen Loganiaceen anschliesst.

Als weitere Aufgabe erwächst uns nun, der Gattung *Gardneria* ihren bestimmten Platz im Systeme unter den Loganiaceen anzuweisen. Dieselbe kann entweder als eigene Tribus der Gardneren ähnlich wie bei ENDLICHER ihren Platz finden, wenn man auf die geringe Anzahl der Samenknospen in den Fächern des Fruchtknotens Gewicht legt, da bei den meisten Loganiaceen sich zahlreiche Samenknospen finden, oder aber, wenn man dies nicht thut, was ich vorziehe, nach dem Systeme von BENTHAM-HOOKER zu den Euloganiaceae selbst und zwar nach der klappigen Aestivation der Corolle und der Fruchtbeschaffenheit — eine Beere — in die Subtribus der Strychneen, welche bisher nur die beiden Gattungen *Strychnos* und *Couthovia* umfasst, versetzt werden. Auch in der Tribus der *Gelsemieae* finden sich neben einer Gattung mit vielen Samenknospen — *Gelsemium* — solche mit wenigen, nämlich *Mostuea* und *Plocosperma*. Ferner wird auch bei *Strychnos* die die Regel bildende grosse Zahl der Samenknospen mitunter eine geringere. Und gerade der Umstand, dass *Gardneria nutans*, wie schon wiederholt hervorgehoben worden ist, mehrere Samenknospen besitzt, erleichtert den Anschluss der Gattung an die Strychneen in nicht geringem Grade.

In der Subtribus der Strychneen kommt *Gardneria* zwischen die beiden Gattungen *Strychnos* und *Couthovia* zu stehen, indem sich dieselbe rücksichtlich der Fruchtbeschaffenheit — eine Beere, gleichwie bei *Strychnos* und keine Steinfrucht, wie bei *Couthovia* —, sowie durch die scheibenförmige Gestalt des Samens an *Strychnos*, rücksichtlich der Blattnervatur und gewisser anatomischer Verhältnisse — derselben Anordnung der Nebenzellen zu den Spaltöffnungsapparaten und des Vorkommens von langgliedrigem Sklerenchyme im Marke — an *Couthovia* anschliesst.

Nachdem oben (pag. 94) die anatomische Charakteristik der Gattung *Gardneria* ausführlichst besprochen worden ist, mag es gerechtfertigt sein, an dieser Stelle

einige Worte über die wichtigsten anatomischen Merkmale der beiden anderen Strychneengattungen beizufügen.

Bei der Gattung *Strychnos* allein ist der in der Familie der Loganiaceen seltene Fall constant vorhanden, dass die Spaltöffnungen, ähnlich wie bei den Rubiaceen, von zwei oder mehreren dem Spalte parallelen Nebenzellen begleitet sind, während bei *Couthovia*, wie schon gesagt wurde, die gleiche Anordnung der Nebenzellen, wie bei *Gardneria* vorhanden ist. Bei vielen, aber, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, keineswegs allen *Strychnos*-Arten kommen im Holze Weichbastinseln vor, welche sowohl bei *Gardneria* als auch bei *Couthovia* fehlen, hingegen, wie nebenbei bemerkt sein mag, nach neuer Beobachtung auch bei der Loganiaceen-Gattung *Bonyuna* (*B. superba* Rich. Schomb., Herb. Berol., Rich. Schomburgk, Guiana angl., prov. Roraima) vorhanden sind¹⁾. Die Gattung *Couthovia* ist vor den übrigen Strychneen durch das Vorkommen von Krystalsand in Axe und Blatt ausgezeichnet, ferner durch eine ganz eigenartige Korkbildung. Die Korkinitiale ist hier die unter der Rindenepidermis gelegene, äusserste oder erste Zellschichte der primären Rinde. Aus derselben gehen nur zwei bis drei Korkzellenreihen hervor, deren äusserste weiterlumig als die übrigen und gegen die Epidermis durch eine etwas stärker verdickte Aussenwand abgegrenzt ist. Dann erlischt die Thätigkeit des Korkcambiums, und es wird nun die auf den gebildeten Kork unmittelbar nach innen folgende Zelllage, d. i. die ursprüngliche zweitäusserste Zellschichte der primären Rinde, zu einem zweiten Korkcambium, das in gleicher Weise, wie das erste thätig ist und eine gleich beschaffene Korkschiichte, wie jenes erzeugt.

Eine ähnliche Korkbildung findet sich, wie hier nur angedeutet werden soll und an anderer Stelle ausführlicher besprochen werden wird, unter den Loganiaceen noch bei den Gattungen *Geniostoma* und *Labordia*.

Was schliesslich die Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea*, von denen wir oben *Gardneria* abgetrennt haben, betrifft, so differiren diese durch dieselben wesentlichen Merkmale, welche zu ihrer Ablösung von *Gardneria* Veranlassung gegeben haben, auch von den übrigen Loganiaceen. Für letztere ist nämlich das intraxyläre Phloëm, welches den beiden Gattungen fehlt, charakteristisch. Ferner besitzen sämtliche Loganiaceen einen vollkommen oberständigen Fruchtknoten, während derselbe bei *Gaertnera* und *Pagamea* halbunterständig ist. Weiter sind echte Rhabdidschläuche²⁾, wie sie bei den beiden rücksichtlich ihrer Stellung in Frage

1) Auch bei den Thymelaeaceen habe ich neuerdings nach gelegentlichen Beobachtungen im Anschlusse an die Gattungen *Aquilaria* und *Gyrinops* (siehe SOLEREDER, Holzstructur, pag. 230) weitere Genera mit Weichbastinseln im Holze gefunden. Es sind dies die zwischen *Aquilaria* und *Gyrinops* stehende Gattung *Gyrinopsis* Dene. (*G. Cumingiana* Dene., Herb. Berol., CUMING n. 1627, Philippinen), bei welcher auch die bei jenen Gattungen vorkommenden Styloiden vorhanden sind, und weiter die Gattung *Linostoma* Wall., inclusive *Lophostoma* Meisn. (*L. calophylloides* Meisn., Herb. Monac., SPRUCE n. 967, Brasilia, Barra, *L. decandrum* Wall., Herb. Monac., HOOKER fil. et THOMSON, Chittagong und *L. ovatum* Meisn., Herb. DC., SPRUCE n. 1461).

2) Unter echten Rhabdiden verstehe ich nur jene Ausscheidungsform des oxalsauren Kalkes, für welche DE CANDOLLE (Organographie végétale I, pag. 126) in erster Linie diese Bezeichnung geschaffen hat, nämlich Bündel aus langen nadelförmigen Krystallen, die meist in besonders gestalteten Zellen eingelagert sind, nicht aber, wie viele Autoren und neuerdings auch TSCHIRCH (Angew. Pflanzenanatomie I, 1889, pag. 106) auch die kleinen Krystallnadelchen, die weniger deutlich in Bündel vereinigt sind, nicht besonders gestaltete Zellen in regelloser An-

kommenden Gattungen vorhanden sind, nach den bisherigen schon weit ausgedehnten Untersuchungen weder bei den Loganiaceen, noch bei irgend einer anderen gamopetalen Familie ausser bei den Rubiaceen zur Beobachtung gelangt. Dazu kommt noch die wesentlich verschiedene Insertion der Samenknospen, welche bei den Loganiaceen an Central- oder Parietalplacenten befestiget, bei den Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* hingegen grundständig sind.

Alle diese die beiden Gattungen auszeichnenden und von den Loganiaceen unterscheidenden Merkmale kommen hingegen bei den Rubiaceen vor, welche, den Loganiaceen wohl näher verwandt, als sich dies in den gegenwärtigen Systemen ausdrückt, sich von diesen wesentlich nur durch den Besitz eines unterständigen Fruchtknotens und durch das Fehlen des inneren Phloëms unterscheiden.

Es ergibt sich daraus als nothwendige Folge, die Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* nach Vorgang von BAILLON zu den Rubiaceen zu versetzen.

Ausser dem schon Hervorgehobenen spricht dafür noch das Vorkommen einer Art von Discus bei den Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea*. Bei denselben ist nämlich der obere Theil des halbunterständigen Fruchtknotens discusartig ausgebildet und in der Mitte grubig vertieft; in dieser Vertiefung entspringt der Griffel. Denkt man sich diesen halbunterständigen Fruchtknoten, soweit er die Fruchtknotenfächer umschliesst, an den Kelch angewachsen, so haben wir einen ganz unterständigen, von einem epigynen Discus gekrönten Fruchtknoten, wie er sich bei *Chazalia* und *Psychotria*, überhaupt bei den Rubiaceen findet.

Weiter kommen bei bestimmten Arten wenigstens der einen von beiden Gattungen — *Gaertnera* — an der Innenseite des Kelches nahe dem Grunde desselben die oben (pag. 74) besprochenen Drüsenzotten vor, welche von gleicher Structur an demselben Orte, an den Bracteen oder an der Innenseite der Stipeln bei vielen Rubiaceen¹⁾, nicht aber bei den Loganiaceen vorhanden sind.

ordnung erfüllen und häufig durch kleine Kryställchen verschiedener Gestaltung ersetzt werden. Letztere, die Krystallnadelchen, kommen in bestimmten gamopetalen Familien sehr verbreitet vor, so bei den Acanthaceen, Compositen, Convolvulaceen, Gesneraceen, Oleaceen, Labiaten und Verbenaceen (vergl. SOLEREDER l. c., pag. 42 und MÖLLER, Rindenanatomie, 1882) und finden sich nach neuerer Beobachtung auch bei bestimmten Loganiaceen, so bei *Fagraea*, *Potalia* und *Usteria*.

1) Diese Drüsenzotten sind z. B. sehr verbreitet bei der Gattung *Chazalia* und *Psychotria* (siehe oben pag. 79 und 87). Sie sind ferner nach gelegentlicher Beobachtung bei *Isertia coccinea* Vahl und *parviflora* Vahl an der Innenseite der Nebenblätter vorhanden, wo sie eine Harzabsonderung bedingen, was K. SCHUMANN (Flor. brasil., VI, 6, 1888—89, pag. 284) bereits erwähnt hat. Dieselben Zotten kommen an der gleichen Stelle auch bei der *Rustia pauciflora* m. (Eggers n. 5812, Tobago), über welche Art ich bei anderer Gelegenheit näheres mittheilen werde, vor. Weiter gehören hierher wohl die Drüsenzotten, welche KARSTEN in der Flora

Der Platz, den die Gattungen *Gaertnera* und *Pagamea* in der Familie der Rubiaceen zu erhalten haben, ist nicht schwierig zu ermitteln.

Das Vorhandensein von einzelnen grundständigen Samenknospen in den Fruchtknotenfächern, die klappige Aestivation der Corolle und die Stellung der Staubgefässe weisen, wenn wir das System von BENTHAM-HOOKER zu Grunde legen, auf ihre Zugehörigkeit zur Tribus der Psychotrieen, und die übrigen Merkmale auf die nahe Verwandtschaft mit den unter sich schon nahestehenden und denselben auch im Habitus ähnlichen Gattungen *Psychotria* und *Chazalia* dieser Tribus, mit welchen sie von BENTHAM (l. c.) als „Gegenstück“ unter den Loganiaceen verglichen wurden und mit welchen sie sich, was in dem vorliegenden Falle auch ihre Verwandtschaft beleuchtet, in den Herbarien nicht selten vermengt finden.

Alles das, was *Gaertnera* und *Pagamea* noch besonders auszeichnet, kommt abgesehen von dem halbunterständigen Fruchtknoten auch bei *Chazalia* und *Psychotria* vor: Es sind dies in erster Linie Rhaphidenschläuche, tutenförmig verwachsene Nebenblätter, ähnliche Inflorescenzen, dorsal an die Filamente angeheftete Antheren, ähnlich beschaffene Steinfrüchte. Weiter findet sich bei bestimmten *Psychotria*-Arten nach BENTHAM-HOOKER (Gen. Plant. II, pag. 123) gleichwie bei *Pagamea guianensis* ruminirtes Sameneiweiss. Bei *Chazalia* kommt an dem Nabelstrange derselbe lippenartige Auswuchs vor, der oben (pag. 74) für *Gaertnera* beschrieben wurde, und bestimmten Arten von *Gaertnera* mit mehr als zwei Blättern im Quirl (z. B. *G. ternifolia*) entsprechen auch solche bei *Chazalia* (*Ch. Boryana* und *grandiflora*).

Bemerkt soll ferner noch werden, dass der oben (pag. 78 und 87) erwähnte Unterschied in der Tüpfelung des Holzprosenchymes, bei *Chazalia* und *Psychotria* einerseits, wo dasselbe einfach, bei *Gaertnera* und *Pagamea* andererseits, wo dasselbe hofgetüpfelt ist, welcher ein leichtes Auseinanderhalten dieser Gattungen und im sterilen Zustande wohl allein ermöglicht, einer nahen Verwandtschaft dieser Gattungen nicht widerspricht. Die Hoftüpfelung, beziehungsweise einfache Tüpfelung des Holzprosenchymes ist nämlich nicht immer für grössere systematische Gruppen von Werth (siehe SOLEREDER, Holzstructur, pag. 20). Häufig ist dieselbe nur ein Gattungscharacter und dies gilt auch für die Tribus der Psychotrieen, in welcher das Vorkommen von Hoftüpfelprosenchym, z. B. bei *Lasianthus*, neben dem einfach getüpfelten von *Chazalia* und *Psychotria* bereits bekannt ist.

von Columbien und ebenso K. SCHUMANN in der Flora brasil. für bestimmte Rubiaceen hervorhebt. Ueberall da endlich, wo harzige Ausscheidung an den Stipeln vorkommt, was BAILLON (Hist. des plantes, VII, 1880 pag. 276; vergl. auch RADL-KOFER, Beitrag zur afrikanischen Flora, Abh. des naturwiss. Ver. zu Bremen, VIII, 1883, pag. 392) für *Coffea*-Arten angiebt, ist gleichfalls das Vorkommen solcher Drüsenzotten wahrscheinlich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Solereder Hans

Artikel/Article: [Studien über die Tribus der Gaertnereen Benth.-Hook. 1070-1100](#)