

Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Trochodendron* Sieb. et Zucc.

Von

Dr. Rudolf Wagner

(Wien).

Mit 2 Abbildungen im Texte.

Siebold und Zuccarini beschrieben 1835 in ihrer *Flora japonica*, p. 83 sqq. unter dem Namen *Trochodendron aralioides* n. gen. n. sp. einen unter dem Namen Jama Kuruma,¹⁾ d. h. Bergrad, bekannten kleinen Baum, der seinen Namen in erster Linie von der Gestalt seiner Blüten hat: «nom assez heureux, vu que les fleurs privées de calice et de corolle forment des petites roues, et qu'à l'extrémité des branches se trouvent également des feuilles serrées formant la roue» (l. c., p. 85). Die Exemplare, auf welche sich die Beschreibung gründet, waren in der Gegend von Nagasaki gesammelt, wo der Baum sehr selten sein soll. Darin sehen die genannten Autoren auch den Grund dafür, daß man ihn hin und wieder in den Gärten kultiviert findet.²⁾ Des weiteren folgt die Bemerkung, daß das Aroma der Blüten und Blätter medizinische Verwendbarkeit erwarten lasse; richtiger ist es wohl, eben darin den Grund für seine Kultur zu suchen.³⁾

Habituell soll das *Trochodendron* den Aralien Japans⁴⁾ gleichen, 8—15' Höhe erreichen, häufig aber auch ein Strauch bleiben. Es wächst in der Region der Laura-

¹⁾ Homi Shirasawa (*Iconographie des Essences forestières du Japon*, Tome I, Paris (1900?), p. 75 schreibt Yamaguruma; Franchet und Savatier (*Enum.*, Vol. I, p. 19) Yama gourouma; letztere Autoren geben außerdem als nom. vernac. noch an: mosi noki, Birò dzifu; unter Berufung auf Miquel Birò tsigu und auf Keiske Matsi noki. Ob sich alle diese Namen auf *Tr. aralioides* beziehen oder auch der eine oder andere auf das nahestehende *Tr. longifolium* Max., wird nicht mitgeteilt.

²⁾ Nach Shirasawa, l. c., geschieht das jetzt häufig: «Il est planté souvent dans les jardins.»

³⁾ Harms (*Ber. deutsch. bot. Ges.*, Bd. 15 [1897], p. 350 sqq.) hat die Anatomie von *Trochodendron aralioides* sowie von einigen für verwandt angesehenen Gattungen untersucht und bei *Tetracentron sinense* Oliv., welches jetzt einen eigenen Tribus der Magnoliaceen repräsentiert (cfr. Engler und Prantl, *Natürl. Pflanzenfam.*, Nachtr. I, p. 158), in der Rinde und im Schwammgewebe des Blattes Sekretzellen mit einem in Alkohol löslichen Sekrete, dagegen nichts dergleichen bei *Trochodendron* gefunden (l. c., p. 354).

⁴⁾ Damit wird wohl in erster Linie an die von Siebold als *Aralia nitida* bezeichnete *Gilbertia japonica* (Jungh.) Harms gedacht sein, eine Pflanze, welche unter dem Namen *Dendropanax japonica* Seem. und *Textoria japonica* Miq. bekannter ist. Die Art ist heterophyll wie *Hedera Helix* L., die Blätter erinnern nach Gestalt und Konsistenz an diejenigen der floralen Region des Efeus; wie bei *Trochodendron* sind sie am Ende der Jahrestriebe mehr oder weniger zusammengedrängt (cfr. Exemplare von Maximowicz' zweiter Reise [1862] aus Yokohama). Übrigens wurde *Trochodendron*

ceen,¹⁾ der Kamellien,²⁾ *Ilex*³⁾ und anderer immergrüner Gehölze⁴⁾ der südlichen Provinzen, wo er im Frühjahr blüht und im Herbst seine Früchte reift. Seiner systematischen Stellung nach wird es l. c., p. 83 bei den Winteraceen untergebracht, wenn schon nicht ganz ohne Schwierigkeiten: «Son anomalie dans la structure des fleurs et des fruits, que modifie même le caractère des Winteracées . . .»

Etwas ausführlicher sind die Angaben von Franchet und Savatier (Enum., I, p. 19) über das Vorkommen: «Hab. in silvis regionis alpinae: Yéso apud Ainoe, Nippon borealis (unde accepit Siebold, Nippon media in provincia Owari (Keiske), in provincia Higo; in montibus Hakone (Savatier)».

«*β. longifolium* Maxim., Mél. biol., VIII, p. 371. *T. longifolium* Maxim., Ind. sem. hort. Petrop., 1865, p. 34. Hab. Nippon mediam et borealem, in prov. Senano (Maxim.)»

Shirasawa, ein höherer japanischer Forstbeamter, schreibt in seiner Iconographie p. 75: «Habite la zone tempérée dans les chaînes centrales de Honshū, de 600 à 1600 mètres d'altitude. Il est en mélange avec l'*Abies firma*, le *Tsuga Sieboldii*, le *Carpinus*, l'*Ilex pedunculosa* etc.; il abonde dans les provinces Shinano, Kai, Tōtōmi, il croit aussi dans la même zone des îles Kūshū et Shikoku, il atteint les dimensions de 15 mètres de hauteur et de 0.6 de diamètre; il se plaît sur les flancs des montagnes, se développe même sur les sols rocheux.»

Zweck der folgenden Zeilen ist es nicht, auf die systematische Stellung der Gattung näher einzutreten, mit welcher sich eine ganze Reihe von Autoren befaßt haben⁵⁾ und

von Bentham und Hooker (Gener. plant., I [1862], p. 17) direkt als *Araliaceae* erklärt: «Est *Araliaceae* anomala ovario subsupero»; später, 1867, wird die Gattung l. c., p. 954 mit *Euptelea* S. et Z. als besonderer Tribus zu den Magnoliaceen gerechnet; der Vorschlag ging von Seemann aus, welcher 1864 in seiner «Revision of the natural order Hederaceae» (Journal of Botany, Vol. II—VI, in mehreren Abteilungen erschienen) zunächst die polyandrischen Genera bearbeitete und dabei p. 237 sq. *Trochodendron* ausschloß; er bezeichnet es als zunächst verwandt mit der Gattung *Euptelea*, deren Zugehörigkeit zu den Magnoliaceen Hook. fil. et Thoms. im selben Jahre schon festgestellt hatten («on the Genus *Euptelea* Sieb. et Zucc. in Journ. Linn. Soc., VII, 1864, p. 240—243 mit Taf. II).

¹⁾ Sieb. et Zucc. schreiben «région des lauriers»; damit ist nicht etwa die in Japan fehlende Gattung *Laurus* gemeint, sondern die Familie, welche durch die Gattungen *Cinnamomum* L., *Machilus* Nees, *Tetranthera* Jacq., *Actinodaphne* Nees, *Litsaea* Juss., *Daphnidium* Nees, *Aperula* Bl. und *Lindera* Thbg. mit zusammen etwa 30 Arten in Japan vertreten ist (Franch. et Sav., l. c., Vol. I, p. 409—416, Vol. II, p. 483—485).

²⁾ *Camellia japonica* L. und *C. Sasanqua* Thbg. (Franch. et Sav., Vol. I, p. 60 sq.).

³⁾ Von dieser Gattung werden 16 Arten aufgezählt (l. c., Vol. I, p. 76—78, Vol. II, p. 311); cfr. übrigen die Angaben von Shirasawa.

⁴⁾ Vgl. die Daten von Shirasawa weiter unten.

⁵⁾ Endlicher (Gener. plant., Nr. 4744) reiht *Trochodendron* als «Genus *Illicineis* affine» den *Illicieis* an; die Stellungnahme Seemanns wurde schon besprochen. Eichler schreibt 1864 in der Regensburger Flora, Bd. 47, p. 457 in seinen «Bemerkungen über die Struktur des Holzes von *Drimys* und *Trochodendron* sowie über die systematische Stellung der letzteren Gattung» folgendes: «... Hieraus geht aber zugleich hervor, daß mit Rücksicht auf die Zahl der absoluten Unterschiede . . . *Trochodendron* von den Magnoliaceen und Schizandreen weiter entfernt ist als von den Winteraceen. Ob aber in der Tat *Trochodendron* den Winteraceen beizugesellen sei, wage ich nicht zu entscheiden.» Diese Anschauung erfuhr auch in dem dazu erschienenen Nachtrage (Bd. 48, p. 12—15) keine Änderung und 1878 stellt er die Gattungen *Euptelea* Sieb. et Zucc. und *Trochodendron* Sieb. et Zucc. als Tribus der *Trochodendreae* zu den Magnoliaceen, wo er sie zwischen die *Wintereae* (*Illicieae*) und *Schizandreae* einreihet. Miers (Contrib., Vol. I, p. 144 sq.) bemerkt in den Fünfzigerjahren: «It has been referred to the neighbourhood of *Illicium*; but its characters seem quite irreconcilable with those of the *Winteraceae*.» Nach Erörterung der Charaktere meint er dann: «It approaches far nearer to the *Ternstroemiaceae*; and it has several features in common with *Trochostigma*, also of Japanese

die immer noch nicht ganz sichergestellt scheint, sondern es wird lediglich beabsichtigt, einige Beiträge zur Morphologie und Biologie zu liefern, soweit darüber die im Herbar des k. k. naturhistorischen Hofmuseums aufbewahrten Materialien Aufschluß geben. Dem Leiter der genannten Anstalt, Herrn Kustos Dr. A. Zahlbruckner, spreche ich an dieser Stelle für das Entgegenkommen meinen verbindlichsten Dank aus.

Nicht berücksichtigt wird im folgenden die Blütenmorphologie, nicht etwa deswegen, weil das darüber Geschriebene etwa durchwegs richtig wäre,¹⁾ sowenig wie das bezüglich der Zeichnungen gilt, sondern da ich weiteres, zur Untersuchung geeigneteres Material erwarte.

Über den Habitus der Zweige orientieren die von Siebold und Zuccarini auf den Tafeln 39 und 40 mitgeteilten Abbildungen, ferner Shirasawas kolorierte Tafel 42, außerdem eine nicht eben genaue Abbildung Prantls (Natürl. Pflanzenfam., III, 2, p. 22), welche indessen nach Siebold und Zuccarini kopiert scheint. Mit Ausnahme der Prantlschen Figur sind alle in natürlicher Größe gezeichnet. Indessen mögen zunächst die Verhältnisse an der Hand der Fig. 1 besprochen werden, worauf dieselben dann in den zitierten Figuren ohne weiteres verständlich sind.

Fig. 1 ist nach einem «Ex Distribut. herbarii Lugd.-Batav.» stammenden, an nicht näher bezeichnetem Orte in Japan gesammelten Exemplare gezeichnet; als Anhaltspunkte für die wirklichen Größenverhältnisse mag die Angabe dienen, daß die Endknospe eine Länge von 12 mm hat; die zurückgebogenen eingerollten Schuppen messen wenig über 20 mm. Der Raumersparnis halber sind die gestreckten Internodien nur

origin (*Actinidia* Lindl.), placed by some botanists in *Ternstroemiaceae*, by others in *Dilleniaceae*; but perhaps it comes still nearer to the Tasmanian *Carpodontos* (congeneric with *Eucryphia* from Chiloë), a genus of doubtful position placed between the *Chlaenaceae* and *Ternstroemiaceae*. In the latter genus the corolla is very deciduous, and its opercular calyx at the period of aestivation falls off by a circumscissile line — a character approximating to the seemingly achlamydeous flowers of *Trochodendron*.» Gerade der in Form einer Kappe abfallende Kelch mag später Bentham und Hooker fil. auf die Araliaceen gewiesen haben, wo dergleichen mit einer großen Anzahl von Staubblättern vereint vorkommt (z. B. *Tupidanthus* Hook. fil. et Thoms., *Plerandra* A. Gr., *Tetraplasandra* A. Gr.). Zu der Miersschen Ansicht erübrigt noch zu bemerken, daß auf einer von Zuccarini geschriebenen Scheda der Name *Trochostigma aralioides* steht. Baillon schreibt 1868 in seiner *Histoire des plantes* (Vol. I, p. 163): «A côté des *Euptelea*, on peut provisoirement placer les *Trochodendron*»; er bildet eine «série des *Euptelea*», die er zwischen die Illicieen und Canelleen stellt. Die Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc. wurde von Maximowicz (Diagn., I, p. 367) in die Gruppe der *Trochodendreae* gebracht, später kamen noch *Tetracentron* Oliv. (Hook., Icon. plant., 1892) und *Eucommia* Oliv. (Hook., Icon. plant., 1950 und 2361) hinzu. Prantl in «Natürl. Pflanzenfam.», III, 2, p. 21—23 behandelt die *Trochodendraceae* als eigene Familie, ihm schließt sich Oliver an, der in Hook., Icon. plant., Tab. 2361 (April 1895) zwei Gruppen bildet, von denen die eine die Gattungen *Trochodendron* und *Tetracentron* umfaßt. Harms (Ber. Deutsch. bot. Ges., Bd. 15, p. 350—360) bringt *Tetracentron sinense* Oliv. als Tribus V *Tetracentroideae* zu den Magnoliaceen, wo sie auch Engler beläßt, und trennt die Trochodendraceen nach der Beschaffenheit der Staub- und Fruchtblätter sowie nach der Holzanatomie in zwei Gruppen, in die *Eupteleoideae* und *Trochodendroideae*, von welchen letztere nur eine Gattung umfaßt. Solereder kommt in seiner Abhandlung «Zur Morphologie und Systematik der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc., mit Berücksichtigung der Gattung *Eucommia* Oliv.» (Ber. Deutsch. bot. Ges., Bd. 17, p. 405) 1899 zu dem Schlusse, daß die beiden Genera *Cercidiphyllum* und *Eucommia*, und zwar jedes derselben als besondere Tribus in die Familie der Hamamelideen einzutreten habe. Somit ist die Familie wieder auf die beiden Gattungen *Trochodendron* und *Euptelea* reduziert. Engler (Natürl. Pflanzenfam., Nachtr., p. 347) bildet eine eigene Unterreihe, die *Trochodendrineae*, welche er zwischen die *Nymphaeinae* und *Ranunculinae* einreicht.

¹⁾ Nicht einmal die Angaben über das vollkommene Fehlen der Blütenhüllen, auf Grund dessen die Pflanze auch den Namen *Gymnanthus paradoxus* Jungh. (in Hoen. et Vriese, Tijdschr., VII, p. 308 ex Benth. et Hook. fil.) erhalten hat, sind genau.

angedeutet, das Internodium zwischen dem ersten Laubblatte des obersten Scheinwirtels ¹⁾ und dem letzten Schuppenblatte — wie wir sehen werden das Hypopodium — mißt

22 mm, das Internodium zwischen dem ersten Laubblatte des in dem mittleren Stücke sichtbaren Scheinwirtels und dem vorhergehenden Schuppenblatte, welches nur mehr zum Teil erhalten ist, hat 24 mm Länge.

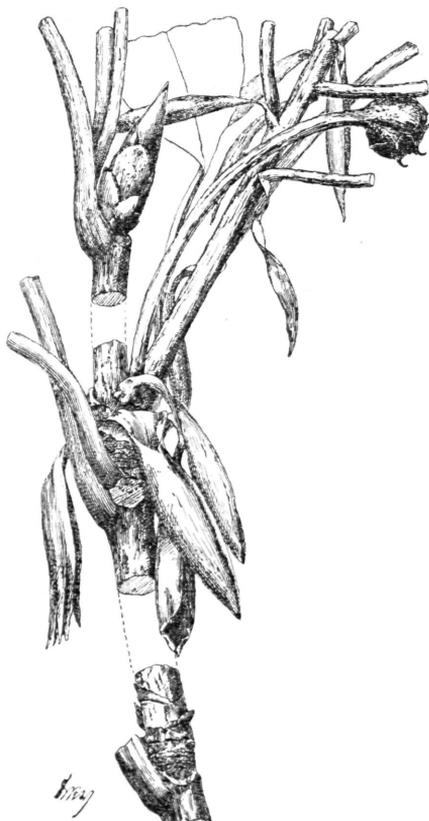


Fig. 1.

Zweig von *Trochodendron aralioides*
Sieb. et Zucc. Näheres im Texte.
Vergrößert (²/₁).

In der Figur sind also drei getrennte Stücke zu sehen, von denen das untere und mittlere einer einzigen Achse angehören. An dem unteren Stücke waren vier Laubblätter inseriert; die Basis des untersten, kräftigsten, ist noch erhalten, eine Narbe ist en face zu sehen, eine andere zum Teil im Profil zu erkennen, die vierte ist verdeckt. Oberhalb dieses Scheinwirtels erkennt man eine Reihe von Runzeln, welche Insertionen von Knospenschuppen darstellen, wie aus der Betrachtung des mittleren und oberen Stückes hervorgeht. Nach einer unbestimmten, größeren Anzahl solcher Schuppen, welche in komplizierten Divergenzen angeordnet sind, strecken sich die Internodien ganz allmählich, ohne daß zunächst die Schuppenblätter ihren Charakter verlieren, bis nach dem erwähnten Internodium von 24 mm wiederum ein Scheinwirtel von Laubblättern einsetzt.²⁾ Der Zahl nach schwanken die zu einem solchen Scheinwirtel vereinigten Laubblätter innerhalb enger Grenzen: «folia 3—5, rarius plura e quavis gemma» heißt es l. c., p. 85. In einem später zu besprechenden Falle waren mindestens sieben Laubblätter entwickelt. Dieselben sind einander an Größe nicht gleich, sondern das unterste ist das größte, nach oben nehmen sie rasch ab: so ist das unterste Blatt im mittleren Stücke der Fig. 1, von dem ein Stück des Stieles gezeichnet

ist, 18 cm lang, während das andere schräg nach rechts oben inserierte Blatt, ohne irgendwie verkümmert zu sein, kaum 10 cm erreicht. Diese Differenzen kommen weniger in

¹⁾ «Folia alterna, sed in verticilli speciem approximata», l. c., p. 85.

²⁾ «Perulae externae circiter 12—15 . . . internae post vervationem a se invicem remotae et longius distantes quam folia, adeo ut aequae ac in *Illicio* et in *Ericis* pluribus rami inter perulas magis extendantur quam inter folia . . .» (l. c., p. 85). Diese Angaben über *Illicium* beziehen sich natürlich auf die japanischen Arten, doch findet man dergleichen auch bei anderen. Bei *Illicium religiosum* Sieb. et Zucc., welches in der Flora japonica, Tab. I abgebildet ist, sind nach einem dem Herbar Zuccarini entstammenden von Siebold in Japan gesammelten Exemplar die Laubblätter am Ende der 3—6 cm langen Jahrestriebe ähnlich wie bei *Trochodendron* zu Scheinwirteln zusammengedrängt, deren Komponenten indessen nicht so dicht aufeinandergerückt erscheinen wie dort; in den Blattachseln stehen die Blüten und unmittelbar oberhalb der Blüten schließt der Zweig mit seiner Endknospe ab. Die Streckung der Internodien geht hier innerhalb der Brakteen so weit, daß dieselben schließlich durch centimeterlange und selbst noch größere Internodien getrennt sind. Eine wesentliche Vergrößerung der Internodien gegen die Laubblätter hin erfolgt nicht mehr. In den Achseln dieser getrennten Brakteen findet man regelmäßig winzige Laubknospen, welche wenigstens normaliter in den ersten Jahren nicht

den Abbildungen von Siebold und Zuccarini als in denjenigen von Shirasawa zum Ausdrucke.

Im mittleren Stücke der Fig. 1 bietet sich Gelegenheit, die Beschaffenheit der Brakteen wenigstens teilweise genauer kennen zu lernen: an dem im Fruchtzustande befindlichen Exemplar sind sie stark zurückgebogen, von lederiger Konsistenz und eingerollt; beim Aufkochen bleibt die Einrollung bestehen. Das nämliche ist bei Siebold und Zuccarini auf Taf. 40 zu erkennen, wenschon nicht in so starkem Maße. Zur Zeit des Aufblühens scheinen sie nach Taf. 39 flach zu sein. Hinsichtlich der Dauer geben die genannten Autoren an, daß sie das erste Jahr halten.

Nun folgt auf die Brakteen eine Gabelung, welche, wie schon Siebold und Zuccarini feststellen, dadurch zustande kommt, daß die Achse durch eine Infloreszenz abgeschlossen wird, welche zur Seite geworfen wird: «*florum racemi e gemmis mixtis terminales, sed fructiferi denique, ob gemmam ex axilla summi folii orientem ramumque continuantem laterales.*»¹⁾ Schon während der Blütezeit findet man in der Achsel derjenigen Braktee, welche sich unterhalb der ersten blütentragenden befindet, die Knospe eines Laubsprosses, welcher mit gestrecktem Hypopodium beginnt und seine Vorblätter in Gestalt zweier Laubblätter entwickelt, welche einen Scheinquirl einleiten, der sich in keiner Beziehung von den anderen unterscheidet. Der Achselsproß zeigt das nicht eben häufige Verhalten der Emprosthodromie, ob immer, muß dahingestellt bleiben.

Bevor die Infloreszenz zur Erörterung gelangt, mag noch das obere von den drei eingangs erwähnten Stücken besprochen werden. Auf den Scheinquirl hin folgen auch hier wieder unmittelbar Schuppenblätter, welche hier aber im Gegensatze zu den beiden unteren Stücken sämtlich erhalten sind. Dieselben entsprechen der l. c. gegebenen Beschreibung: «*perulae externae circiter 12—15, quarum infimae minimae semiorbiculares, superiores sensim longiores ovatae, omnes coriaceae, mucronolatae, fusciscentes.*» Die Länge der äußersten perulae beträgt etwas über 1 mm, sie sind scharf gekielt, die morphologische Blattspitze tritt, wie schon der Ausdruck «*mucro*» besagt, scharf her-

zum Austreiben zu gelangen scheinen. Ebenso verhalten sich Exemplare aus Nagasaki (Oldham, Nr. 20, a. 1862). Im wesentlichen das nämliche zeigt *Ill. anisatum* L. an Exemplaren des Herb. Lugd.-Batav. Bei einem im botanischen Garten zu Pamplémousses auf Mauritius von Dr. St. Paulay gesammelten Pflanze, die unter dem Namen *Ill. stellatum* kultiviert wird, findet sich das nämliche, indessen sind die Laubblätter zahlreicher, die unteren durch centimeterlange und selbst noch größere Internodien von den obersten dicht zusammengedrängten getrennt; übrigens liegt es nahe, hier an Standortseinflüsse zu denken. Daran schließt sich *Ill. floridanum* Ell. an (Ocean Springs, Miss. Herb. S. M. Tracy, Nr. 5150), bei welchen indessen die Brakteen schon mehr zusammengedrängt sind; noch deutlicher tritt dies bei einem floridanischen Exemplar hervor (bei Quincy, leg. Ruget 1843). *Ill. parviflorum* Mchr. (Plant. Cubens. Wrightianae, Nr. 1844) verhält sich wie *Ill. religiosum* Sieb. et Zucc.; es kommen hier oft sehr ausgesprochene drei- bis vierblättrige Scheinquirle zustande. Das Internodium zwischen der obersten Braktee eines Jahrestriebes und dem ersten Laubblatt ist auch nicht größer als das vorhergehende.

Die Anspielung auf Ericaceen bezieht sich augenscheinlich auf einige Arten der Gattung *Menziesia* Sm. So zeigt sich die Internodienbildung sehr schön bei *M. purpurea* Maxim. (Kiwin, Kundscho-sun, Maximowicz, iter secund.), *M. pentandra* Maxim. (Nippon, in altissimus alpinus, leg. Tschonoski 1864), *M. multiflora* Maxim. (Nippon, prov. Nambu, in alpinus leg. Tschonoski), noch mehr aber bei *M. ciliicalyx* Maxim. (Nippon media, leg. Tschonoski 1866). Habitusbilder von Zweigen der *M. ciliicalyx* Maxim., *M. multiflora* Maxim. und *M. purpurea* Maxim., in denen aber auf diese Dinge keine Rücksicht genommen ist, finden sich in seinen *Rhododendreae Asiae orientalis*, Tab. I (Mém. Acad. Imp. Pétersbg., VII. sér., tome XVI n. g. [1870]).

¹⁾ Später wurden die Angaben über die Stellung der Infloreszenz in Zweifel gezogen und auch Solereder spricht l. c., p. 397 von «*endständigen (?)*, traubenförmigen Infloreszenzen». Harms, der die Morphologie von *Tetracentra* bearbeitete, läßt l. c., p. 360 die Frage offen.

vor. Mit der größeren Länge nehmen diese beiden Charaktere aber immer mehr an Deutlichkeit ab, wobei zunächst die Kielbildung verschwindet, während die Blattspitze noch bei den innersten der von außen sichtbaren Knospenschuppen zu erkennen ist. Übrigens möchte ich in die Genauigkeit der kleineren Figur auf Taf. 39 einige Zweifel setzen.

Bezüglich der Infloreszenz wird angegeben, daß es sich um einen «racemus» handle; auch die übrigen Autoren drücken sich in diesem Sinne aus und die einzige Ausnahme macht Solereder, welcher vorsichtigerweise von einer «traubenförmigen» Infloreszenz spricht. Soweit ich an dem mir vorliegenden Materiale feststellen kann, handelt es sich nicht um eine Traube, überhaupt um keinen botrytischen Blütenstand, sondern um eine Infloreszenz ganz anderen Charakters, wie aus der Beschreibung des Blütenstandes hervorgehen wird.

Die unterste der axillären Blüten steht noch in derjenigen Region der Achse, in welcher die Internodien sich eben erst zu strecken beginnen, die zweite Blüte ist schon 12 mm höher inseriert, daraufhin verkürzen sich die Internodien unregelmäßig; sie messen 8, 4, 6, 3, 1, 3 mm, worauf die Achse abgebrochen ist. Die Blüten stehen in den Achseln von Brakteen, welche etwas schmaler als die an der Basis der Infloreszenz befindlichen sind und auch eine etwas weniger derbe Konsistenz, im Zusammenhange damit auch wohl eine geringere Dauer aufweisen, wenschon sie nicht gerade immer so hinfällig sind, als man aus der Beschreibung der Flora japonica schließen möchte;¹⁾ noch bei anscheinend schon nahezu reifen Früchten finden sich die Brakteen erhalten. Die Blüten sind, angeblich wenigstens, «bracteolatae», augenscheinlich ist ein langes, wohl der bis zu 4 cm betragenden Länge des Pedunculus entsprechendes Hypopodium ausgebildet. Indessen möchte ich auf diese Verhältnisse hier nicht näher eingehen, sondern dieselben ihres Zusammenhanges mit der Blütenmorphologie wegen an anderer Stelle erörtern.

Wie erwähnt, stehen die Blüten in den Achseln von Brakteen, welche in unregelmäßiger Weise an der Achse verteilt sind; letztere wird, wie andere noch des weiteren zu besprechende Exemplare zeigen werden, durch eine Terminalblüte abgeschlossen, wobei der «Stiel» der Terminalblüte 1.5—2 cm mißt, in seiner Länge also denjenigen der obersten Seitenblüten gleichkommt. Während die untersten Seitenblüten Stiele von bis zu 4 cm Länge aufweisen, findet man bei den obersten nur mehr das angegebene Ausmaß.

Bei der Terminalblüte gibt es nun gewisse Schwierigkeiten: bei genauerem Zusehen findet man nämlich noch ein oder auch mehrere Blätter von der Gestalt der Blüten tragenden Brakteen, die jedoch etwas kleiner sind und zwischen der obersten Seitenblüte und der Terminalblüte eingeschaltet erscheinen. Öfters sind nur deren Insertionen zu erkennen, sei es, daß sie abgefallen sind, sei es, daß sie auf einem sehr jugendlichen Entwicklungsstadium stehen blieben.

Hinsichtlich der Kategorie der Blütenstände kann wohl kein Zweifel bestehen: es handelt sich um eine Cyma, um ein Pleiochasium, dessen Partialinfloreszenzen erster Ordnung teilweise auf die Primanblüten, teilweise sogar auf Null reduziert sind, wobei nur noch die Tragblätter mehr oder weniger deutlich erhalten blieben. Es tut sich nun die Frage auf, in welcher Weise man sich die Ableitung, die phylogenetische Entwicklung solcher Infloreszenzen zu denken hat. Es ist hier nicht der Ort, näher einzugehen

¹⁾ «Pedunculi bracteis linearibus acutis integerrimis membranaceis ipsos primum superantibus deciduis suffulti.»

auf die Reduktionsformen der Pleiochasien, zu deren Studium ein großes, den verschiedensten Familien angehöriges Material herbeigezogen werden mußte; das soll an anderer Stelle geschehen, hier mag aber diejenige Ableitung gegeben werden, welche mir auf Grund solcher Studien als die wahrscheinlichste erscheint.

Die Pleiochasien sind der Typus derjenigen Blütenstände, welche man seit langer Zeit als zentrifugale bezeichnet, wegen der Art ihrer Entwicklung, wenigstens ihrer Aufblühfolge. Zunächst öffnet sich die Terminalblüte — an deren Stelle in manchen Fällen, wie z. B. bei den Kompositen eine ganze Partialinfloreszenz treten kann¹⁾ — darauf die Primanblüten in der Weise, daß zuerst die der Terminalblüte benachbarte Primanblüte sich öffnet, dann in basipetaler oder, im Sinne des Diagrammes gesprochen, in zentrifugaler Richtung die anderen. Der nämliche Vorgang wiederholt sich innerhalb der einzelnen Partialinfloreszenzen erster Ordnung, zunächst öffnet sich die Primanblüte, dann die nächst benachbarte Secundanblüte, darauf die nächst tiefer inserierte; denselben Vorgang kann man dann in den konsekutiven Partialinfloreszenzen höherer Ordnung verfolgen. Wenn man nun ein umfangreicheres Material auf diese Verhältnisse hin studiert, dann zeigt es sich, daß in manchen Gruppen diese Reihenfolge bei den einen Repräsentanten streng durchgeführt erscheint, während andere Störungen aufweisen, zunächst in dem Sinne, daß die zentrifugale Reihenfolge nicht mehr prononziert zum Ausdrucke gelangt, daß benachbarte Primanblüten nahezu gleichzeitig sich entwickeln. Einen Schritt weiter findet man, daß eine geordnete Reihenfolge überhaupt nicht mehr eingehalten wird, daß sich die Blüten gleicher Sproßgeneration promiscue öffnen. Es läßt sich nun eine bestimmte Stufenleiter feststellen, die dadurch charakterisiert wird, daß allmählich eine zentripetale oder, was dasselbe heißt, eine akropetale Tendenz zum Ausdrucke gelangt, daß also die Reihenfolge geradezu umgekehrt wird. Die Terminalblüte behauptet dabei zunächst noch ihre Stellung, sie öffnet sich zuerst; dann aber wird sie zurückgedrängt, es öffnen sich zuerst die untersten, also im Diagramm äußersten Primanblüten, dann folgt die Terminalblüte und darauf erst die oberen Primanblüten in akropetaler Folge. Dies Verhalten kann bei sehr verschiedenen Familien beobachtet werden, ebenso kann sich die Umkehrung auf mehrere Sproßgenerationen erstrecken.

Nun können die Primanvorblätter steril sein, was übrigens in jedem Stadium des geschilderten Vorganges der Fall sein kann; es kommen also nur mehr Primanblüten zur Entwicklung. Ein besonders schönes Beispiel hierfür bieten die Blütenstände der Gattung *Garrya*.²⁾ Der weitere morphologische Fortschritt kann nun nach zwei Richtungen hin erfolgen: einmal in der Richtung nach der Reduktion der Primanblüte bis zur völligen Verkümmern, sei es, daß sie noch als solche erkennbar bleibt, sich aber nie entwickelt, sei es, daß sie Ablast erleidet, so daß ein pseudobotrytischer Blütenstand entsteht,³⁾ oder aber die Terminalblüte kann erhalten bleiben, während die obersten Primanblüten in Wegfall kommen, beziehungsweise in frühester Jugend verkümmern. Damit haben wir aber das Verhältnis, wie wir es bei der Gattung *Trochodendron* vorfinden. An dieser Deutung ändert auch der Umstand nichts, daß, wenig-

¹⁾ Cfr. «Beiträge zur Kenntnis einiger Kompositen» (Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 53 [1903], p. 21—65), wo eine Reihe von Reduktionsformen dekussierter Pleiochasien besprochen und teilweise durch Diagramme erläutert ist.

²⁾ Näheres darüber weiter unten.

³⁾ Vorkommnisse bei Arten der Gattung *Berberis* L.; höchst merkwürdige Differenzen finden sich innerhalb der Gattung *Dicentra* Bork., deren Bearbeitung demnächst an anderer Stelle veröffentlicht werden soll. Vgl. übrigens am Ende dieser Abhandlung den Hinweis auf *Tetracentron sinense* Oliv.

stens den Abbildungen nach zu schließen, die Aufblühfolge nicht ausgesprochen akropetal ist; die Sterilität der obersten Brakteen kann längst fixiert sein, während sich die Entwicklungsfolge der vorhandenen, zur Entwicklung gelangenden Blüten wieder modifiziert haben kann. Es ist leicht denkbar, daß im Verhalten solcher Dinge ähnliche Schwankungen vorkommen, wie wir sie etwa für manche Formen von Blattstellungen annehmen müssen, daß es auch hier intermittierende Charaktere gibt, welche im Laufe der Phylogenie verschwinden und wieder auftreten können.¹⁾

Sind diese Ausführungen richtig, dann haben wir es hier mit einer Modifikation des Pleiochasiums zu tun, mit einem Pleiochasium, welches, von der Terminalblüte abgesehen, nicht nur ausschließlich Primanblüten produziert, sondern welches zwischen Terminalblüte und der obersten Primanblüte eine Unterbrechung aufweist, von welcher wir anzunehmen gezwungen sind, daß sie bei den Vorfahren nicht existiert hat, daß sie etwas Sekundäres darstellt, einen später aufgetretenen Charakter. Für die Art von Blütenständen, bei welchen nebst der Terminalblüte ausschließlich Primanblüten zur Entwicklung gelangen, möchte ich den Ausdruck Primanpleiochasium²⁾ vorschlagen und somit denjenigen der Gattung *Trochodendron* als unterbrochenes Primanpleiochasium bezeichnen.³⁾ In Fällen wie demjenigen der Gattung *Garrya* kann man dann von einem dekussierten Pleiochasium⁴⁾ reden, oder in solchen, wie sie

¹⁾ Vgl. darüber die Ausführungen in der Abhandlung über *Phlox paniculata* L. (Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 110, Abt. I [1901]).

²⁾ Primanpleiochasien kommen in sehr verschiedenen Familien vor; um hier nur einige Fälle — abgesehen von den weiter unten zu erwähnenden dekussierten und unterbrochenen — zu nennen, seien folgende aufgeführt:

Lardižabalaceae: *Holboellia latifolia* Wall., *Stauntonia hexaphylla* Dcne., erstere aus Ostindien, letztere aus Japan; Primanblüten in geringer Zahl entwickelt.

Connaraceae: Die Partialinfloreszenzen erster Ordnung von *Cnestis glabra* Lam. aus Mauritius, ferner die Blütenstände von *Rourea parviflora* Pl. (Birma and Malayan Penins., Herb. Griffith; wird im Index Kewens. mit *R. concolor* Bl. identifiziert).

Rosaceae: *Exochorda grandiflora* Lindl., *Gillenia stipulacea* Nutt., *Gill. trifoliata* Mch. (bei welcher übrigens die Anlagen von Sekundanblüten oft zur Entwicklung gelangen), *Neillia chinensis* Oliv. (Kama orient. leg. Potanin).

Meliaceae: *Megaphyllaea perakensis* Hemsl. wahrscheinlich; die Pflanze ist mir nur in sterilen Exemplaren und aus der Abbildung (Hook., Icon. Plant., Tab. 1708) bekannt.

Flacourtiaceae: *Erythrospermum lanceolatum* Rchb. und *Er. tinifolium* Rchb., beide aus Mauritius; *Oncoba latifolia* Bth. aus Pará (leg. R. Spruce); *Scolopia chinensis* Clos, *Sc. crenata* Clos (Nilgherries and Kurz, Herb. Hook. fil. et Thoms.), bei welcher letzterer übrigens auch eingestreut zwischen die einzelnen Primanblüten dreiblütige Dichasien vorkommen, *Sc. Eckloni* (*Phoberos Eckloni* Presl) aus Südafrika, *Sc. Gerrardi* Harv. aus Natal. Ferner gehören wohl hierher die Blütenstände (oder doch wenigstens die Partialinfloreszenzen erster Ordnung) von *Soyauxia gabonensis* Oliv. (Hookers Icon. Plant., Tab. 1393).

³⁾ Abgesehen von den später zu erwähnenden dekussierten Fällen kommen unterbrochene Primanpleiochasien in verschiedenen Familien vor:

Rosaceae: Die Partialinfloreszenzen erster Ordnung von *Neillia thyrsiflora* Don. (Khasia Hills, Herb. Hook. fil. et Thoms.) gehören teilweise hierher.

Cornaceae: Vorkommnisse bei *Griselinia litoralis* Raoul (Chalky Sound, Neuseeland), dann vor allem die reichblütigen Infloreszenzen von *Griselinia* (*Decostea*) *racemosa* Phil. (Original aus Valdivia) und *Gr. ruscifolia* (Gay) Taub. (*Decostea ruscifolia* Gay aus Chile).

Goodeniaceae: *Goodenia humilis* R. Br.; cfr. de Vriese, *Goodenovieae*, Tab. 23.

Stylidiaceae: Die Partialinfloreszenzen erster Ordnung von *Stylidium caespitosum* R. Br. (Albany in Westaustralien, leg. Grunow); ferner analoge Vorkommnisse bei *Styl. piliferum* R. Br.

⁴⁾ Die Blütenstände, beziehungsweise Partialinfloreszenzen erster Ordnung von *Garrya longifolia* Rose (aus der Sierra de Tepoxtlan in Morelos, Pringle, Pl. Mex., Nr. 6988 und 8363) sind sechs- und mehrpaarige Primanpleiochasien mit ausgesprochen akropetaler Entwicklung; bei anderen Arten

bei gewissen Melastomaceen¹⁾ sich finden, von einem dekussierten unterbrochenen Primanpleiochasium, aber auch in anderen ganz fernstehenden Familien.

Auf Taf. 39 der Flora japonica ist ein Zweig dargestellt, in dessen Blütenstand sich mehrere zwei- bis dreizählige Scheinquirlen finden, so daß man vielleicht zu der Anschauung gelangen könnte, es handle sich überhaupt um kein Primanpleiochasium, sondern es seien Partialinfloreszenzen erster Ordnung mit einer oder zwei Sekundanblüten entwickelt, welche in den Achseln basaler unterdrückter Vorblätter entspringen. Soweit ich aus meinen Materialien erkennen kann, ist das nicht der Fall; es wäre auch aus einem anderen Grunde recht wenig wahrscheinlich. Bei Pleiochasien pflegt die Zusammensetzung der Partialinfloreszenz mit größerem Abstände von der Terminalblüte zuzunehmen, die Einzelblüten sind der Endblüte benachbart; viel einfacher ist die Erklärung, daß die untersten Brakteen noch durch regelmäßig entwickelte Internodien getrennt sind, während höher oben die betreffenden interkalaren Streckungen eben bisweilen aussetzen, so daß mit mehr oder minder großer Regelmäßigkeit Quirlbildungen zustande kommen, wie wir sie namentlich in botrytischen Infloreszenzen in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung so häufig treffen.²⁾

Ein zweites aus dem Herb. Lugd.-Batav. stammendes Exemplar zeigt im wesentlichen den nämlichen Aufbau wie das besprochene; ein 2,5 cm langer Jahrestrieb wird durch eine 10 cm lange Infloreszenz abgeschlossen; der besonders kräftige Zweig trägt etwa sieben Laubblätter — des mangelhaften Erhaltungszustandes wegen ist die Zahl nicht mit Sicherheit festzustellen — und entwickelt seiner Stärke entsprechend zwei Innovationen; die eine davon, welche erhalten ist, beginnt mit 5 cm langem Hypopodium und trägt vier bis fünf Laubblätter in absteigender Größe, um unmittelbar oberhalb derselben in gewohnter Weise mit einer Endknospe abzuschließen.

Ein weiteres Exemplar, welches dem Herb. hort. bot. Petrop. entstammt und von Maximowicz auf seiner zweiten Reise «in monte Higo-San prov. Higo» 1863 gesam-

kommen auch unterbrochene dekussierte Pleiochasien vor (vgl. nächste Anmerkung). Vielpaarig sind die dekussierten Pleiochasien des *Santalum Cunninghamii* Hook., aus wenigen Paaren setzen sich diejenigen von *Philadelphus coronarius* L., *Ph. grandiflorus* W. und *Ph. Gordonianus* Ldl. zusammen. Um einige Ahornarten der japanischen Flora zu zitieren, sind vielpaarig die Infloreszenzen von *Acer micranthum* Sieb. et Zucc. (Flor. jap., Tab. 141) und *A. crataegifolium* Sieb. et Zucc. (l. c., Tab. 147), wenigpaarig die von *A. carpinifolium* Sieb. et Zucc. Schöne Beispiele dekussierter Primanpleiochasien bieten ferner *Coriaria japonica* A. Gr. (Yokohama, leg. Maximowicz) und *Strychnos lanceolata* Spruce (San Gabriel do Cachoeriras ad fl. Rio Negro, leg. Spruce, Nr. 2084); bei letzterem sind die ausgesprochen akropetalen Infloreszenzen drei- bis vierpaarig, ebenso oder reicher bei der *Coriaria*.

¹⁾ So bei *Medinilla papillosa* Bak. (Zentralmadagaskar, Hildebrandt, Nr. 3673). In den dreiblütigen Infloreszenzen, welche anscheinend Dichasien darstellen, findet man noch ein steriles Medianblattpaar entwickelt; die nämlichen Verhältnisse sind bei *Marumia nemorosa* Bl. (Penang, Wallich, Nr. 4043a, a. 1822, det. Triana), wo auf die fertilen Primanvorblätter ein steriles Medianblattpaar folgt. Übrigens findet man gerade bei den Dissochaeteen alle Übergänge zwischen diesen Formen und reichverzweigten Pleiochasien, worauf an anderer Stelle des näheren eingegangen werden soll. Bei einer als *Coriaria nepalensis* Wall. var. *parvifolia* Wawra bezeichneten Pflanze (Mossurie, Ind. orient., leg. Wawra, Nr. 1477) ist ein Paar steriler Brakteen zwischen die obersten Primanblüten und die Terminalblüte eingeschoben. Manche Infloreszenzen von *Geniostomum ligustrifolium* A. Cunn. (Neuseeland) schließen sich in dieser Beziehung genau an die für *Medinilla papillosa* Bak. beschriebenen an. Bei *Garrya Wrightii* Torr. (Chihuahua, Pringle, Pl. Mex., Nr. 734) findet man meistens unterhalb der Terminalblüte der wenigpaarigen dekussierten Primanpleiochasien noch ein Blattpaar, welches keine Achselprodukte stützt. Hervorzuheben ist, daß sich bei allen in den Anmerkungen erwähnten Gattungen auch kompliziertere Pleiochasien finden; näheres darüber an anderer Stelle.

²⁾ Näheres darüber in der Abhandlung «Über *Erythrina Crista-galli* L. und einige andere Arten dieser Gattung» (Österr. bot. Ztschr., Bd. LI [1901], p. 418 sqq.).

melt wurde, fällt durch zwei Dinge auf, nämlich durch die kürzeren Blattstiele, welche im besten Falle nur 6 cm erreichen, während sie sonst 10 cm messen, sowie durch die Kürze der Internodien. Vielleicht handelt es sich um einen Zweig eines schwachen Exemplares oder überhaupt um einen zurückgebliebenen Zweig, wie man solche ja auch bei der Rotbuche beobachten kann, bei welcher 10—20jährige Zweige, die nicht viel über spannenlang sind, vorkommen, welche mit dem *Trochodendron* noch den an solchen Zweigen sehr zum Ausdruck gelangenden Mangel an sekundärem ausgiebigem Dickenwachstum gemeinsam haben. Dafür, daß es sich um einen zurückgebliebenen Zweig handelt, würde der Umstand sprechen, daß bis zum Jahre 1856 zurück der Zweig keine Infloreszenznarbe aufweist. Seit dem genannten Jahre hat er nur um 6 cm zugenommen, wobei der jährliche Längenzuwachs innerhalb weiter Grenzen schwankt. In den Jahren 1856 und 1857 beträgt der Abstand vom oberen Rande der Laubblattnarben des Vorjahres bis zum unteren analogen Rande des folgenden 7, beziehungsweise 8 mm, im Jahre 1860 nicht ganz die Hälfte; das mag mit klimatischen Verhältnissen zusammenhängen, wie ja auch bei anderen Pflanzen eine gewisse Abhängigkeit der Internodienlänge von der Witterung zu beobachten ist.¹⁾ Zu bemerken erübrigt noch, daß die von Siebold und Zuccarini angegebene Internodienbildung innerhalb des Bereiches der Brakteen sich auch hier erhält, wenschon in etwas gemindertem Maße.

Faßt man diese Angaben zusammen, dann ergibt sich folgendes: An die zu einem Scheinquirl zusammentretenden Laubblätter schließt sich unmittelbar die Endknospe des betreffenden Jahrestriebes an, deren äußerste Brakteen sehr klein und halbrund sind, während die inneren sich mehr und mehr strecken. Die äußersten werden wahrscheinlich bei der Eröffnung der Knospe abgesprengt, die inneren persistieren ein Jahr lang, die Laubblätter drei. Die innersten Knospenschuppen folgen schon mit etwas gestreckten Internodien aufeinander und nach einer weiteren bedeutenderen Streckung — wenigstens bei den Exemplaren aus dem Herb. Leiden — folgt wieder ein Scheinquirl von Laubblättern, worauf sich im folgenden Jahre der ganze Vorgang wiederholt. Kommt der Sproß in Blüte, was in Pausen von einigen Jahren zu geschehen pflegt, dann entwickelt sich aus der Achsel einer derjenigen Brakteen, welcher schon kurze Internodien vorausgingen, eine axilläre Blüte, ebenso aus denjenigen der folgenden acht oder mehr Brakteen. Der durch Terminalblüte abgeschlossene Blütenstand stellt ein unterbrochenes Primanpleiochasium dar. Schon während der Blütezeit entwickelt sich in der Achsel derjenigen Braktee, welche unmittelbar unterhalb der ersten fertilen steht, die Innovation, ein Sproß, der mit gestrecktem Hypopodium beginnt und im nämlichen Jahre einen Scheinquirl bildet, um dann wieder mit einer Endknospe abzuschließen. Die Fortsetzung stellt sich alsbald in die Verlängerung der Abstammungsachse, der Fruchtstand erscheint schon zur Seite geworfen.

Demnach wird man also an einem alten Zweige ohne weiteres die Blattnarben von denjenigen der Infloreszenz unterscheiden können, ganz abgesehen von der Form und Beschaffenheit der Narbenfläche: einmal stehen die Infloreszenznarben einzeln und dann findet man sie immer unmittelbar oberhalb der Ringe, welche der Insertion der Knospenschuppen entsprechen. In Fig. 2 ist ein Stück eines Zweiges abgebildet, welcher aus dem Herb. Zuccarini stammt und den Vermerk trägt: *Trochostigma ara-*

¹⁾ Bei *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk. wurde beobachtet, daß sich die Internodien des oberflächlich im Schlamme kriechenden Rhizoms ihrer Länge nach nach der Witterung richten; dieselben gehen bei Eintritt rauher Witterung plötzlich in Kurztriebe (richtiger wäre «Stauchtriebe») über (Bot. Ztg., Bd. 53 [1895], p. 192 sq.).

lioides S. et Z. Legit in Japonica de Siebold. Communicavit Zuccarini anno 1846.¹⁾ Derselbe mißt von der Abbruchstelle an bis zur Spitze der Endknospe 16,5 cm, es sind 11 Scheinquirle an ihm zu zählen, und nimmt man an, daß der Zweig 1826 gesammelt sei (in diesem Jahre kam Siebold nach Yedo, das er aber bald wieder verlassen mußte), so haben sich die obersten Blätter, welche sich unterhalb der nicht mehr gezeichneten Infloreszenz befinden, im Jahre 1825 entwickelt, die untersten 1815. Auffallend stark war das Längenwachstum der Jahre 1817 und 1820, besonders schwach dasjenige von 1825. Es ließe sich wohl unter Heranziehung meteorologischer Daten ermitteln, in welchem Jahre der Zweig gesammelt wurde. Unter obiger Voraussetzung hat er in den Jahren 1816, 1818, 1822, 1822 und 1826 geblüht.

Wir haben oben gesehen, daß ein Sympodium gebildet wird, und zwar gewöhnlich ein Monochasium. Nun unterscheidet man zwischen Wickel- und Schraubelsympodium je nach der Stellung der konsekutiven Sproßgenerationen; es kommen auch gemischte Sympodien²⁾ vor, dieselben gehören aber augenscheinlich zu den Seltenheiten. Es fragt sich nun, ob einer dieser beiden Typen bei *Trochodendron* festgestellt werden kann.

Es wird in den Definitionen der fraglichen Monochasien postuliert, daß der Tochtersproß in einer bestimmten, je nachdem wechselnden oder konstanten Stellung zur Medianebene der Abstammungsachse auftritt. Das ist sehr einfach nachzuweisen, wenn nur die Vorblätter zur Entwicklung gelangen und dann der Sproß schon wieder aus deren Achseln sich verzweigt. Sind aber an den relativen Tochtersprossen mehrere Blätter entwickelt und wechselt deren Anzahl, dann wird das oben angedeutete Stellungsverhältnis auch nicht mehr konstant sein, wir erhalten somit ein unbestimmtes Monochasium. Daß in dem in Fig. 2 dargestellten Falle die Infloreszenznarben alle nach einer bestimmten Seite hin gewendet sind, mag Zufall sein; vielleicht sind es aber auch die Einflüsse, welche außerhalb des dem Systematiker zugewiesenen Beobachtungsgebietes liegen, nämlich Licht und Schwerkraft; darüber mag im Vaterlande der Pflanze entschieden werden.

In welcher Weise sich die Verzweigung innerhalb der vegetativen Region vollzieht, ist mir nicht bekannt; bei dem sonst sehr nahestehenden *T. longifolium* Max. findet man in den Achseln von Laubblättern Knospen, deren Vorblätter als kleine Brakteen entwickelt sind; möglicherweise kommt auch in der vegetativen Region eine Verzweigung aus den Achseln von Hochblättern vor, in welchem Falle gestreckte Hypopodien sowie die Entwicklung im nämlichen Jahre zu erwarten



Fig. 2.
Zweig von
Trochodendron
aralioides Sieb.
et Zucc.

Wirkliche Größe
16,5 cm. Die Blü-
ten und der termi-
nale Blütenstand
sind der Raum-
ersparnis wegen
nicht gezeichnet.

¹⁾ Dazu ist zu bemerken, daß *Trochostigma* Sieb. et Zucc. in Abb. kais. Akad. Wiss., III, 2 (1843), p. 726 eine Ternstroemiaceengattung ist, deren fünf Arten — vier von Siebold und Zuccarini und ein *Tr. Kolomikta* Rupr., jetzt zu *Actinidia* Ldl. gerechnet werden. Der Kew Index zählt 17 Arten auf, die in der Mandchurei, in China, dem Himalaya, in Japan und mit einer Art im Malayischen Archipel vorkommen.

²⁾ Über diesen Begriff vgl. Sitzungsber. kais. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 110, Abt. I (1901), p. 46 des Separatabdruckes, wo deren Vorkommen bei *Phlox paniculata* L. festgestellt wird.

wären.¹⁾ Solche Differenzen in der Ausgestaltung der Hypopodien, die sich auf biologische Momente zurückführen lassen, sind in den verschiedensten Familien zu beobachten.

Maximowicz hat im Index sem. hort. Petrop., 1865, p. 34 eine zweite Art beschrieben, das wiederholt zitierte *Tr. longifolium*, dieselbe aber dann in den Mém. biol., Vol. VIII, p. 371 wieder als Art eingezogen und als var. *β. longifolium* aufgestellt. Ich beabsichtige hier nicht, auf die Frage nach der Trennung der beiden Arten einzugehen, und bemerke nur, daß der morphologische Aufbau sich sehr an denjenigen der älteren Art anschließt. Das mir vorliegende Herbarexemplar besteht in zwei von Tschonoski 1864 in der Provinz Senano auf Nippon gepflückten Zweigen, von welchen der eine in voller Blüte steht, während der andere nahezu reife Früchte trägt. An dem Blütenstande ist die Wirteltendenz wenigstens im oberen Teile stark ausgeprägt, gar nicht an dem Fruchtstande. Wie in dem Falle des von Maximowicz gesammelten Exemplares von *Tr. aralioides* ist auch hier der Jahreszuwachs ein geringer: vom Scheinwirtel des Jahres 1857 an sind erst 6 cm Länge erreicht; das auf die Blüte vom Jahre 1862 folgende Hypopodium mißt nur etwas über 4 mm.

Von der anderen seit Solereders Arbeit noch in der Familie verbliebenen²⁾ Gattung, von *Euptelea* Sieb. et Zucc.,³⁾ hat *E. polyandra* Sieb. et Zucc. nach Exem-

¹⁾ Ein schönes Beispiel eines Falles, wo ein Seitenast nicht an der Basis seine Knospenschuppen trägt, sondern wo zunächst eine Streckung des Hypopodiums erfolgt, bietet ein Vorkommnis bei *Dipterocarpus geniculatus* Vesque (Beccari, Plant. Born., Nr. 3034). Bei demselben sind schöne Ringe von Knospenschuppen entwickelt und unmittelbar oberhalb eines solchen Ringes steht ein aus einem Hochblatt axillärer Seitensproß, welcher, mit gestrecktem Hypopodium beginnend, seine Vorblätter wie die nächstfolgenden in Gestalt von Knospenschuppen entwickelt. Ob sich das bei dieser Art immer so verhält, ist allerdings eine andere Frage, welche wohl mehr oder minder mit den klimatischen Verhältnissen zusammenhängt und nur an einem großen Herbarmaterial oder noch besser in der Heimat entschieden werden kann.

²⁾ *Tetracentron* Oliv. wurde 1897 von Harms zu den Magnoliaceen transferiert, *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc. und *Eucommia* Oliv. 1899 von Solereder, und zwar jede der beiden als Repräsentant einer eigenen Tribus. Letztere Gattung war von Oliver in Hookers Icon. Plant., Tab. 1950 (Oktober 1890) aufgestellt worden, «genus anomalum incertae sedis», mit einer Art, *E. ulmoides*, einem 20—30 Fuß hohen Baume, der von Henry in der Provinz Hupeh, wo er nur kultiviert vorkommt, gesammelt wurde; wild soll er in Fang und einigen anderen weiter nördlich gelegenen Gegenden vorkommen. Im Texte zu der im April 1895 ausgegebenen Tafel 2361 wird *Eucommia* als *Trochodendraceae* bezeichnet, außerdem mitgeteilt, daß die Pflanze nach brieflicher Mitteilung Baillons mit dessen *Euptelea Davidiana* identisch sei, ein Irrtum, den übrigens Solereder 1899 dahin aufklärt, daß *Eupt. Davidiana* Baill. mit *Eupt. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms. identisch ist, während *Eucommia ulmoides* Oliv. als eigene Tribus zu den Hamamelidaceen zu stellen ist; eine weitere Tribus dieser Familie stellt auch die bisher zu den Trochodendraceen gerechnete Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. et Zucc. dar (l. c., p. 405).

³⁾ Die Gattung wurde in der Flora japonica, p. 133sq. beschrieben und zu den Ulmaceen gerechnet, Hooker fil. et Thomson (On the Genus *Euptelea* Sieb. et Zucc., Journ. Linn. Soc., Vol. VII [1864], p. 240—243, mit Taf. II) besprechen die Frage der Zugehörigkeit zu verschiedenen Familien, um p. 243 zu dem Schlusse zu kommen. «The nearest affinities of *Euptelea* appear to us to be with *Ranunculaceae* and *Magnoliaceae*; and though, in the absence of floral envelopes, there is no very marked line of demarcation between these two families, yet the woody habit and the structure of the seed incline the scale in favour of *Magnoliaceae*, in the first section of which, *Winteraeae*, which is characterized by the want of stipules and by the carpels forming a single verticil, we propose for the present to leave this very anomalous plant.» Damals, als Hooker fil. et Thomson das schrieben, rechneten sie *Trochodendron* noch zu den Araliaceen; auf die Verwandtschaft von *Trochodendron* und *Euptelea* hat erst Seemann aufmerksam gemacht. Eine nachher zu besprechende Art wurde von Griffith in Schedae als *Capulifere* angesehen. Baillon, welcher 1868 in seiner Histoire des plantes *Euptelea* als mit *Trochodendron* vereint bei den Magnoliaceen aufgeführt hatte, beschrieb 1875 eine

plaren aus dem Herb. Lugd.-Bat. reichlich fußlange Zweige, an welchen die Internodien sehr gleichmäßig 4—5 cm messen. Die Stelle der vorjährigen Endknospe wird auch hier durch einen Ring von Hochblattnarben bezeichnet; ebenso findet man solche an der Basis der Seitenäste. Unmittelbar oberhalb des obersten Laubblattes eines Jahrestriebes ist die etwa zentimeterlange und 6 mm dicke Winterknospe inseriert; auch hier schiebt sich kein gestrecktes Internodium ein, wie bei Shirasawa (l. c., Tab. 41, Fig. 17 und 24) zu sehen. Die Knospenschuppen sind nach Exemplaren von Maximowicz (Odowara in jugo Hakone) glänzend schwarzbraun. Bei der zweiten Art, die beschrieben wurde und von Mishmi stammt,¹⁾ der *E. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms., sind die Knospen ebensolang, aber schlanker und schließen sich wie bei *E. polyandra* Sieb. et Zucc. unmittelbar an das oberste Laubblatt an. Eine Abbildung findet sich im Journ. Linn. Soc., Vol. VII, Tab. 2 (1864). Auch hier bezeichnen also Ringe von Niederblattnarben die Grenze des Zuwachses innerhalb einer Vegetationsperiode. Die Zweige sind hier nicht lang rutenförmig ausgebildet wie bei der japanischen Art; der Jahreszuwachs bemißt sich an dem vorliegenden Materiale auf höchstens 12 cm, sinkt aber an Zweigen höherer Ordnung auf 1¹/₂ herab. An der Basis der letzteren sind stets die Narben von Niederblättern zu erkennen, in welchem Sinne die von Hooker fil. et Thomson mitgeteilte Figur zu korrigieren ist. Die Kielbildung der äußeren Perulae ist bei *E. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms. vorhanden, bei *E. polyandra* Sieb. et Zucc. kann ich nichts dergleichen feststellen. Die Entwicklung der Blattspitze bei den Knospenschuppen tritt *Trochodendron* gegenüber stark zurück. Doch sind diese Charaktere zu sehr biologischer Art, um in der Frage nach den Verwandtschaftsverhältnissen irgendwie ins Gewicht zu fallen. Interessanter wäre es, den Aufbau der beiden *Euptelea*-Arten²⁾ und namentlich den Charakter der Infloreszenz näher kennen zu lernen; über letztere erfährt man nicht viel mehr, als daß die Blüten «in gemmis fasciculati» (Bth. et Hook. fil., Gen. plant., Vol. I, p. 954) seien; Solereder gibt an, daß sie seitenständig sind und zu mehreren aus einer Knospe hervorgehen.³⁾ Da es mir zur Zeit an geeignetem Materiale fehlt, kann ich keinen Vergleich anstellen. Andererseits möchte ich indessen darauf hinweisen, daß bei den Magnoliaceen sich Blütenstände finden, welche nicht nur cymösen Charakters sind, sondern auch direkt Primanpleiochasien darstellen. Die einzigen Tribus, in welchen Infloreszenzen vorkommen, sind die *Tetracentrineae* und die *Illiciaceae*, in ersterer nur die Gattung *Drimys* Forst.⁴⁾ Dekussierte Pleiochasien mit dichasialen Ausgängen finden sich bei *Dr. amplexicaulis* Vieill. (Herb. de la Nouvelle Calé-

Art aus Moupin in Osttibet, *Eupt. Davidiana*, deren Identität mit *Eupt. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms. 1899 Solereder nachwies (l. c., p. 389, 399 sq.), und ändert dabei seine Ansicht: «Gen. *Euptelea*, inter *Magnoliaceae* hucusque enumerata, vix in ordine milit. videtur potiusque forsam in vicinit. *Saxifragacearum* (cum *Canoniis* et *Mysourandreis*) collocandum est.»

¹⁾ «These specimens were collected by Griffith on the mountain Thumataya, in the Mishmi country to the east of the valley of Assam, in an extremely humid district, the flora of which has very intimate relations to that of China and Japan» (Journ. Linn. Soc., Vol. VII, p. 240 sq. [1864]).

²⁾ Eine dritte Art, *Eupt. Davididiana* Baill. (*Adansonia*, Vol. VI, p. 305 [1875]), ein nach David 15 m hoher Baum aus Moupin in Osttibet, ist nach Solereder (l. c., p. 389) identisch mit *Eupt. pleiosperma* Hook. fil. et Thoms. Bailler gibt an, es sei eine «Species a congener. chinensi et indica valde diversa».

³⁾ Baillon sagt in der Beschreibung seiner Art: «Flores praecocissimi ante folia explicati, ut in genere ex axillis florum anni praeteriti cum foliis novellis orti et verisimiliter polygamo-dioeci, fasciculati pauci . . .»

⁴⁾ «Pedunculi 1—8-flori, ad basim innovationum axillares» (Bth. et Hook. fil., Gener. plant., Vol. I, p. 18). Eichler gibt an (Blütendiagr., Bd. II, p. 150), daß die Blüten meist seitlich in einfach botrytischen oder doldig-cymösen Infloreszenzen, wohl auch einzeln in den Blattachsen stehen.

donie, Nr. 2280) und noch schöner ausgebildet sind sie bei *Dr. rivularis* Vieill. (l. c., Nr. 2278); unter den von Triana in den Páramos von Neugranada in 3000 m Höhe gesammelten Exemplaren von *Dr. Granatensis* Mutis (*Dr. Winteri* Forst. var. *Granatensis* Eichl.) befinden sich Zweige, deren axilläre Blütenstände dreiblütige Dichasien mit opponierten Vorblättern darstellen; das nämliche findet sich an Exemplaren von Itatiaya in Südbrasilien (Wawra, Nr. 476).¹⁾ Ohne Zwang kann man diese Blütenstände als einen Spezialfall des Pleiochasiums, nämlich als ein paariges Primanpleiochasium auffassen. Bei Exemplaren aus Costarica (Tonduz, Nr. 12174) sind die Blütenstände als quirlige Tri- oder Tetrachasien entwickelt; die letzteren kommen dadurch zustande, daß das Internodium zwischen den beiden zweizähligen Quirlen eines zweipaarigen Pleiochasiums nahezu auf Null reduziert wird; die ursprüngliche Stellung ist aber noch deutlich zu erkennen.²⁾

Nach allem ist es wahrscheinlich, daß wir auch den Blütenstand von *Tetracentron sinense* Oliv. nach den Untersuchungen von Harms, dem wir die Kenntnis des morphologischen Aufbaues verdanken, als Primanpleiochasium anzusprechen haben; dasselbe ist nach Harms (l. c., p. 356) endständig und stellt eine «spica multiflora breviter pedunculata» nach Olivers Beschreibung und Abbildung dar; in einer seiner Figuren ist auch eine Blüte gezeichnet, welche man ohne weiteres als Terminalblüte anzusprechen möchte; und falls eine solche nicht nachzuweisen ist, dann stünde immer noch der Ableitung aus einem Pleiochasium in der oben mitgeteilten Weise nichts im Wege, zumal die Anzahl der Primanblüten eine sehr große ist. Damit wäre dann ein Anhaltspunkt dafür gegeben, wie man sich die Vorfahren und Verwandten der in der heutigen Vegetation so isoliert stehenden Gattung *Tetracentron* Oliv. vorzustellen hat.

¹⁾ Nach der Abbildung Eichlers in Mart. Flor. Bras., XIII, 1, Tab. 31, Fig. I kann ein solches Pleiochasium noch mehr Blüten haben, so daß ein doldenförmiger Blütenstand resultiert.

²⁾ Wenn die Abbildung, welche Prantl (Natürl. Pflanzenfam., III, 2, p. 18) von *Dr. Winteri* Forst. gibt, richtig ist, dann kommen auch Pleiochasien mit spiralig angeordneten Partialinfloreszenzen erster Ordnung vor, welche letztere unten zweiblütige Monochasien, oben dann Einzelblüten darstellen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: [18](#)

Autor(en)/Author(s): Wagner Rudolph

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis der Gattung Trochodendron Sieb. et Zucc. 409-422](#)