© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

14. I. Urban: Morphologie der Gattung Bauhinia.

(Mit Tafel VIII.)

Eingegangen am 21. März 1885.

Das Studium der morphologischen Verhältnisse bei der artenreichen, über die ganze tropische Zone verbreiteten Gattung *Bauhinia* ist bisher fast gänzlich vernachlässigt worden. Bei Eichler[1]) wird sie nur beiläufig erwähnt, bei Baillon[2]) nur kurz abgehandelt. Denjenigen Botanikern aber, welche die Bearbeitung der Arten für die verschiedenen Florengebiete besorgten, wie Bentham für Australien[3]), Miquel für Niederländisch-Indien[4]), Baker für Britisch-Indien[5]) und das tropische Afrika[6]), Harvey für das Capland[7]), Bentham für Brasilien[8]), Hemsley für Centralamerika und Mexiko[9]), Grisebach für Westindien[10]) lag es fern, von morphologischen Gesichtspunkten aus auf die Structurverhältnisse näher einzugehen.

Als ich behufs Bestimmung einiger westindischer Arten die Blüthen und den vegetativen Aufbau von *Bauhinia* etwas genauer untersuchte, bot sich mir trotz der geringen Anzahl der auf den Antillen vertretenen (einheimischen und eingebürgerten) Species eine so grosse Differenzirung in den diagrammatischen Verhältnissen dar, wie man sie sonst nur bei weit von einander stehenden Gattungen einer Familie findet; dabei ergaben sich so manche neue und interessante Thatsachen, dass ich mich nicht enthalten konnte, dieselben auch bei zahlreichen anderen Species des Berliner botanischen Museums zu verfolgen. Zwar standen lebende Arten nur in geringer Anzahl und leider sämmtlich nicht blühend zur Verfügung[11]); trotzdem glaube ich nichts Wesentliches übersehen zu haben, vielmehr für die absolute Genauigkeit, auch der beigegebenen Diagramme, volle Bürgschaft übernehmen zu können.

1) Blüthendiagramme II. 518.
2) Hist. des Plantes II. 116—120.
3) Flor. Austral. II (1864), p. 294—296.
4) Flor. Nederl. Ind. I. (1855), p. 74—77.
5) in Hook. Flor. Brit. Ind. II. (1878), p. 275—285.
6) in Oliv. Flor. trop. Afr. II. (1871), p. 285—292.
7) in Harv. et Sond. Flor. Cap. II. (1861—62), p. 275—276, 596.
8) in Mart. Flor. Bras. XV. 2 (1870), p. 179—212.
9) in Biol. Centroamer. I. (1879—81), p. 336—340.
10) Flor. Brit. Westind. Isl. (1864), p. 213—215.
11) sie kommen überhaupt in unsern Gewächshäusern nur sehr selten zur Blüthe.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die *Bauhinien* sind aufrechte oder mit Hülfe ihrer Ranken kletternde Sträucher[1]).

Die alternirenden[2]) Blätter stehen bei allen Arten streng zweizeilig; die Blattebene der Seitenzweige schneidet die der Mutterzweige ursprünglich rechtwinkelig, stellt sich aber an den horizontal stehenden Seitenzweigen durch Drehung der Blattstiele oder der Axe ebenfalls bald horizontal. Die Blätter selbst entsprechen bekanntlich einem Blättchenpaare anderer Leguminosen; die beiden Foliola sind seltener frei, gewöhnlich mehr oder weniger hoch, selten bis zur Spitze mit einander verwachsen.

Nebenblätter sind neben der Insertion der Laubblätter immer vorhanden und von einander, sowie vom Blattstiele vollständig frei. Bemerkenswerth ist es, dass sie bei den kletternden Arten verschiedener Sectionen fast immer ziemlich breit, bei den übrigen Arten meist linealisch-pfriemlich sind.

Das grösste Interesse bietet die phylogenetische Entwickelung der Stacheln, welche, soweit bis jetzt bekannt, im Pflanzenreiche einzig dasteht. Wenn einige Autoren in denselben metamorphosirte Nebenblätter sehen wollten, so sind sie durch die grosse Hinfälligkeit der Stipulae der meisten Arten getäuscht worden[3]). Wir gehen bei unserer Betrachtungsweise von denjenigen Arten aus, bei welchen jede Andeutung einer Stachelbildung vollständig fehlt, von den kletternden Formen. Löst man z. B. bei der amerikanischen *B. heterophylla* Kth. (aus der Sect. *Schnella*) oder bei der afrikanischen *B. Fassoglensis* Kotschy (aus der Sect. *Tylosema* Schwfth.) die ziemlich grossen, dort halbmondförmig gebogenen, hier eiförmigen Stipulae vorsichtig vom Stengel ab, so bemerkt man innerhalb derselben, dicht über ihrer Insertionsstelle abgehend, eine Reihe kammförmig gestellter, dicht gedrängter, sehr kleiner (0,2—0,4 *mm* langer), schmal konischer oder linealisch-pfriemlicher, hier und da auch schmal keulenförmiger, immer kahler, gewöhnlich unter sich freier Gebilde, welche unter dem Mikroskop sich als viel- und kleinzellige gefässbündellose Körperchen erweisen (Fig. 1). Dieselben kleinen Organe lassen sich immer an derselben Stelle[4]) in derselben Grösse oder wenig grösser bei allen *Bauhinien*

---

1) Ueber den zusammengedrückten oder abgeplatteten Stamm vergl. man die Literatur bei Baill. Hist. des Plant. II. 119. obs. 4, sowie de Bary Anat. 621.

2) Nur die in ihren Achseln Ranken führenden Blätter sind gegenständig oder zu dreien quirlig gestellt.

3) Bentham nennt sie in Gen. Plant. I. 575 nach dem äusseren Ansehen nicht ganz mit Recht „aculei infrastipulares"; im vollkommen ausgebildeten Zustande erscheinen sie vielmehr seitwärts unter den Nebenblättern inserirt. „Aculei intrastipulares" wäre entwicklungsgeschichtlich, wie sogleich gezeigt wird, der allein zutreffende Ausdruck gewesen.

4) bisweilen auch in den Achseln der Blattstiele selbst z. B. bei *B. geminata* Vgl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausnahmslos constatiren. Beweist ihre Stellung schon ihren trichomartigen Charakter, so wird derselbe dadurch über jeden Zweifel erhoben, dass die gleichen Gebilde als normales Indument auch anderwärts auftreten; so bei *B. inermis* Pers. neben zahlreichen kurzen gewöhnlichen Häarchen auf der Aussenseite der Kelchblätter, an den jungen Stengelpartieen und spärlicher auf der Unterseite der Blätter, ferner als dichte Bekleidung des Ovariums bei *B. punctata* Bolle, auf der Aussenseite der Petala und an dem Connectiv von *B. Malabarica* Roxb., an der Aussenseite des Kelches und des Receptaculums öfter bei *B. variegata* L., endlich, genau von derselben Beschaffenheit und derselben Anordnung, wie innerhalb der Nebenblätter, als Trichome zwischen Blumenblättern und Staubfäden bei *B. purpurea* L. [1]).

Während nun bei den meisten, besonders den altweltlichen *Bauhinia*-Arten diese Trichome eine nahezu gleiche Gestalt und Länge besitzen, überragt bei *B. Krugii* Urb. [2]) (Fig. 2) dasjenige Gebilde, welches dem Blattstiel am nächsten steht, die übrigen um das Drei- bis Achtfache an Länge und Breite und ahmt in verkleinertem Massstabe die Form des Nebenblattes nach. Da hier die linealischen Stipulae sehr hinfällig und die persistirenden pfriemlichen Trichome verhältnissmässig gross sind (0,3—1 *mm*, das dem Blattstiel benachbarte bis 2 *mm* lang), so lassen sie sich schon mit unbewaffnetem Auge sehr gut erkennen. An der inneren Basis der hochblattartigen (sitzenden) Bracteen und Vorblätter, wo sie ebenfalls auftreten, bleiben sie dagegen unter einander an Länge gleich.

Ein weiterer Schritt in der Entwickelung zu Stacheln wird nun

---

1) Diese bisher unbekannten, meist auf die eine Stelle innerhalb der Stipulae localisirten, aber hier immer auftretenden Trichome von *Bauhinia* finden ihr Analogon in jenen von Irmisch entdeckten „Squamulae intravaginales", durch deren Besitz die Butomaceen, Alismaceen und Juncaginaceen ausgezeichnet sind. Man vergleiche darüber Beschreibung und Literaturverzeichniss bei Buchenau in Engl. bot. Jahrb. II. (1882), p. 467, 471, 490. — Karl Müller-Berlin entdeckte und beschrieb sie für *Sagittaria* noch einmal (in Sitzgsber. d. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin 1884, p. 178—179.)

2) *Bauhinia Krugii* Urb. (nov. spec.). Frutex, foliis 11- v. 13-nervibus ab apice in $^1/_3$—$^2/_5$ longit. sub angulo valde acuto emarginatis; floribus in racemo 6—8 andromonoecis; calyce per anthesin spathaceo; petalis 5 *cm* longis, 2—2,5 *cm* latis obovatis albido-roseis et varie roseo- v. purpureo-maculatis, posterioribus margine infimo pubescentibus; stamine fertili solitario, caeteris ad rudimenta subulata postice sensim decrescentia, inter sese plane libera v. antica interdum binatim connata reductis; ovarii stipite ad receptaculum pedicelliforme 2—3 *cm* longum antice adnato.

Habitat in Puerto-Rico: Krug n. 278, incolis „Flamboyan blanco", in insula St. Thomas: Eggers n. 322, sed utroque loco, ut videtur, culta.

Speciem pulcherrimam, inter sect. *Caspaream* et *Phaneram* quasi intermediam nominavi in honorem ill. Leopoldi Krug, consulis Germanici, de flora Portoricensi meritissimi.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gethan von der asiatischen *B. acuminata* L. (Fig. 3) und der nahe verwandten *B. hirsuta* Korth. aus der Sect. *Pauletia*, sowie von den amerikanischen, unter einander specifisch nicht verschiedenen *B. divaricata* L., *B. porrecta* Sw., *B. Mexicana* Vgl. (aus der Sect. *Casparea*) (Fig. 4). Das der Blattstielbasis benachbarte Trichom ist hier schmal zahnartig, 1—2 *mm* lang und fast von der Breite der zugehörigen Stipula, oberwärts flach, aber schon lederartig, an der Spitze abgerundet, an der Basis schwielig verdickt, zwischen der Stipula, deren Basis es etwas zur Seite schiebt, und dem Blattstiel hervortretend und nach dem Abfallen der Nebenblätter persistirend. Während aber bei den asiatischen Arten der Zahn noch ungefähr die Richtung der Stipula beibehält, also dem Stengel ziemlich parallel gerichtet ist, stellt er sich bei den amerikanischen Species oft schon nahezu senkrecht zur Axe, dem Blattstiel parallel und sich diesem oft anlegend, nimmt also beinahe die Richtung der eigentlichen Stacheln an. Dass dieser Zahn auch hier an der Innenseite der Stipula seinen Ursprung nimmt, lässt sich noch daran erkennen, dass der dem Blattstiel benachbarte Rand der Nebenblätter über die Basis des Trichoms hinabläuft.

Zu einer eigentlichen Stachelbildung bringen es die genannten Arten jedoch niemals; eine solche findet nur in der grösstentheils amerikanischen Sect. *Pauletia* und zwar nur bei neuweltlichen Arten statt. Die scharf zugespitzten, selten einen Centimeter an Länge erreichenden Stacheln, neben welchen natürlich auch hier an der inneren Basis der Stipulae die minutiösen Schwestergebilde nicht fehlen, haben in Bezug auf die Nebenblätter dieselbe Stellung, wie die zahnartigen Gebilde der vorhin beschriebenen Arten, sind aber zu beiden Seiten des Blattstieles entweder senkrecht zum Stengel gestellt (Fig. 6) oder etwas hakig nach abwärts gebogen; auch sind sie unterwärts fast immer noch zusammengedrückt, aber nicht mehr von oben und unten, wie bei *B. acuminata*, sondern von der Seite her. Letzteres hat seinen Grund darin, dass jene noch unvollkommenen Gebilde im Laufe der phylogenetischen Entwickelung zu regulären Stacheln, wie Fig. 3—6 es andeuten, ihre Insertionsebene allmählich um 90° verschieben; dieser Drehung ist dann auch der dem Blattstiele benachbarte Rand oder selbst die ganze Insertionsfläche der Stipulae, die auch hier die Basis der ausgebildeten Stacheln noch zu umfassen suchen, nothgedrungen gefolgt. — Selten und fast nur in der eigentlichen Laubblattregion z. B. bei *B. microphylla* Vgl., *B. forficata* Lk. (Fig. 6) finden sich die Stacheln zu beiden Seiten der Blätter ganz gleichmässig ausgebildet; gewöhnlich sind diejenigen, welche an den mehr oder weniger horizontalen Zweigen an der Oberseite stehen, bedeutend kürzer z. B. bei *B. aculeata* L., wo sie (nach lebendem Material) im Gegensatz zu den spreizenden Stacheln der Unterseite dem Blattstiele mehr anliegen, oder sie fehlen oft ganz, z. B. bei *B. ovata* Vgl., wo oberseits die intrastipularen Trichome in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ihrer ganz gleichmässigen minutiösen Ausbildung verharren. Diese Erscheinung würde mit der Angabe einiger Sammler, dass gewisse Arten mit ihren Zweigen sich auf andere Sträucher, auf Hecken oder dergleichen legen, in gutem Einklange stehen: die auf die Unterseite der Zweige fallenden Stacheln werden wahrscheinlich als Kletterhaken die Pflanze an der Unterlage festhalten, während die der Oberseite (in dieser Beziehung wenigstens) für die Pflanze nutzlos wären. — Es ist noch von Interesse zu erwähnen, dass bisweilen die Ausbildung der Stacheln auf der Oberseite der Zweigspitzen auf derjenigen Stufe stehen geblieben ist, welche wir bei *B. acuminata* und *B. divaricata* kennen gelernt haben, während die Unterseite normal ausgebildete Stacheln trägt, z. B. bei *B. pauletia* Pers. (Fig. 5), wo die Oberseite alle Uebergänge von jenen stumpfen Zähnen bis zu normalen Stacheln darbietet.

Die anatomische Structur der Stacheln entspricht ganz ihrer sonstigen Entwickelung; die am stärksten ausgebildeten führen Gefässe; bei *B. forficata* Lk. steigen diese ziemlich hoch hinauf.

Die Ranken, welche bei den meisten Arten der Sect. *Phanera* und bei allen der Sect. *Tylosema*, *Loxocalyx*, *Lasiobema*, sowie der neuweltlichen Sect. *Schnella* auftreten, sind immer umgewandelte Axen höherer Ordnung[1]). Im jugendlichen Zustande gerade gestreckt und der Abstammungsaxe fast parallel, biegen sie sich später mehr und mehr, bis zu einem Winkel von 60—90°, von der Abstammungsaxe ab und rollen sich, wenn sie keine Stütze gefunden haben, oberwärts in eine nach aussen gerichtete (der Abstammungsaxe abgewendete), in einer und derselben Ebene liegende Spirale von 1—5 Windungen zusammen, ohne wie es scheint, besonders kräftig oder gar holzig zu werden. Treffen sie dagegen eine Stütze an, so schlingen sich ihre Windungen, die dann oft auseinander gezerrt werden, um diese herum; die Ranken selbst verdicken sich bedeutend, werden holzig und befestigen die Mutterpflanze auf eine sehr dauerhafte Weise an die Stütze. Die Ranken sind von vorn und hinten mehr oder weniger zusammengedrückt, kahl, immer blattlos und unverzweigt; niemals beobachtete ich einen Rückschlag zu normalen Zweigen. Verschiedenheiten finden sich nur in Rücksicht auf ihre Anzahl und auf die Ausbildung des Mutterzweiges: die Ranken gehen meist 1—5 *cm* hoch über der Basis der Zweige ab, zu 1, 2, seltener zu 3, je aus der Achsel von Hoch-, seltener von Laubblättern, die meist opponirt, seltener zu dreien in einen Quirl gestellt sind; oberhalb derselben entwickelt sich der Zweig entweder als Blüthentraube oder als Laubspross oder er verharrt im Knospenzustande (Fig. 7). Einige Beispiele mögen zur Erläuterung dienen.

---

1) Die soweit mir bekannt einzige, zugleich sehr genaue und morphologisch richtige Beschreibung der Ranke lieferte Fritz Müller in Journ. Linn. Soc. IX. (1867) p. 345 für eine unbestimmte *Bauhinia-* (*Schnella-*) Art Süd-Brasiliens.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei *B. Burkeana* Benth. tragen die Achseln der Blätter einiger Aeste nackte Kurzzweige, welche in eine unentwickelte Knospe ohne Rankenbildung endigen. An anderen Aesten führen die beiden untersten opponirten Blättchen dieser Knospe die wenig entwickelte Ranke; die Blättchen selbst sind ächt hypsophylloid, bald ungetheilt, bald von der Spitze her mehr oder weniger tief gespalten und in dieser Form darauf hindeutend, dass sie aus mehr oder weniger hoch verwachsenen Nebenblättern, zwischen denen jede Andeutung einer Spreite fehlt, hervorgegangen sind; die auf jene Blättchen in der Knospe folgenden Blätter sind schon deutlich in Spreite und Stipulae differenzirt, wenn auch erstere noch sehr klein oder gar nur durch ein pfriemliches Organ angedeutet ist.

Aehnlich verhält sich *B. Fassoglensis* Kotschy; die Ranken sind jedoch stärker entwickelt und ihre schuppigen Mutterblätter gewöhnlich bis zur Basis in die zwei Componenten aufgelöst. Bei dieser wie bei der vorhergehenden Art stellen die rankentragenden Kurzzweige, wenn zwischen ihnen und den blattgegenständigen Blüthentrauben die Sympodialaxe steht, unterständige Beisprosse dar.

Bei *B. corymbosa* Roxb. sind an den meisten Seitenzweigen die Achselprodukte der untersten beiden opponirten Laubblätter Ranken. An den nicht blühenden Aesten verlängern sich oberhalb der Ranken die Seitenzweige, indem sie alternirende zweizeilig gestellte Laubblätter hervorbringen, oder sie entwickeln sich überhaupt nicht weiter. An den Inflorescenzen tragenden Aesten gehen die Seitenzweige unmittelbar nach Hervorbringung einiger (hinfälliger) Laubblätter in den Blüthenstand aus.

Der vorhergehenden analog ist in Bezug auf die Laubzweige *B. Cumingiana* (Benth.). Die scheinbar seitenständigen Inflorescenzen, welche mit der terminalen in einen Corymbus vereinigt sind, besitzen zwar auch die opponirten Blätter, resp. Blatthöcker (ob von Laub- oder Hochblättern, liess sich nicht feststellen); allein diese sind gewöhnlich steril, selten rankentragend; oberhalb derselben geht dann der Zweig sofort in die Inflorescenz ab.

Den zuletzt genannten Arten ganz ähnlich verhalten sich *B. Vahlii* Wight et Arn., *B. rufa* Grah., *B. glabrifolia* Baker, *B. glauca* Wall. Bei *B. rufa* sind die Mutterblätter der Ranken kleine Laubblätter, die Fortsetzungen der Axe oberhalb der Ranken Laubsprosse.

Einen ganz anderen Eindruck machen rücksichtlich ihrer Stellung die Ranken von *B. diphylla* Ham. Sie scheinen hier zweizeilig alternirend aus den Achseln der Laubblätter der Zweige hervorzugehen. Betrachtet man aber diese Achselprodukte an ihrer Basis genauer, so findet man bald, dass in den Blattachseln zunächst sehr verkürzte Seitenzweige stehen, aus deren unterstem Schuppenblatte die hier nur einzeln auftretende Ranke entspringt.

Dieser wieder im Habitus ähnlich ist an manchen Zweigen die

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

amerikanische *B. heterophylla* Kth. (in den cultivirten Exemplaren), mit Ausnahme davon, dass die mit einer Ranke versehenen Kurzzweige, deren Mutterblätter sehr hinfällig oder auch verkümmert sind, unterhalb des Abganges der Ranke eine normale Länge (1,5—2 *cm*) besitzen. Auch ist hier die einfache breitlinealische Schuppe, welche die Ranke trägt, etwas höher inserirt, als die (sonst ihr opponirte) von der Spitze her mehr oder weniger tief gespaltene sterile. Ueber diesen zwei Hochblättern schliesst der Kurzzweig wie bei *B. Burkeana* mit einer Laubknospe, welche sich für gewöhnlich nicht entwickelt und zum grössten Theil aus den verhältnissmässig grossen Stipeln, zwischen denen die Lamina verkümmert ist, besteht.

Bei den übrigen amerikanischen Arten aus der Sect. *Schnella*, z. B. bei *B. rubiginosa* Bong., *B. superba* Steud., *B. smilacina* Steud. treten die Ranken zu 1 oder 2 ebenfalls als die untersten Achselprodukte der Seitenzweige auf, von denen die an der relativen Hauptaxe untersten oberhalb der Ranken nach Hervorbringung einiger Laubblätter, die oberen sofort in dicht gedrängte Trauben oder Rispen ausgehen; die obersten Seitenzweige (Inflorescenzen) sind überhaupt rankenlos. Ob hier die Mutterblätter der Ranken Laub- oder verwachsene Nebenblätter sind, liess sich wegen ihres frühzeitigen Abfallens nicht feststellen.

Die Blüthenstände bieten trotz ihrer mannichfaltigen Ausbildung[1]) an und für sich keine erheblichen Schwierigkeiten dar, vorausgesetzt, dass man nicht Einzelfälle herausgreift und zu deuten versucht, sondern seine Studien auf die ganze Gattung ausdehnt. Als Typus muss eine einfache terminale Traube angesehen werden, welche dadurch zu Stande kommt, dass die zweizeiligen Laubblätter plötzlich in spiralig gestellte, Blüthen tragende, hochblattartige Bracteen übergehen, so bei *B. Blancoi* Baker, *B. ferruginea* Roxb., *B. nervosa* Wall. und oft bei *B. racemosa* Lam. Sind die Achselprodukte der obersten Laubblätter entwickelt und gehen sie ebenfalls in Trauben aus, so resultiren die zusammengesetzten Inflorescenzen, die bald ein mehr corymböses, bald ein mehr rispiges Ansehen haben, z. B. bei *B. rubiginosa* Bong., *B. superba* Steud. und andern Arten aus der Sect. *Schnella*, ferner bei *B. Malabarica* Roxb., *B. retusa* Ham., *B. integrifolia* Roxb., *B. anguina* Roxb. Aber auch hier bewahren die scheinbar seitlichen Inflorescenzen gewöhnlich noch ihren terminalen Charakter; so finden sich bei *B. Malabarica* unter denselben einige minutiöse sterile Laub- oder Hochblätter, ebenso bei *B. integrifolia*, wo sie freilich bei ihrer grossen Hinfälligkeit nur an den Narben noch wahrnehmbar sind. Bei *B. retusa* sind die Achsen zweiter Ordnung gewöhnlich trichotom, d. h. unter der

1) Die nicht einmal ganz correcte Charakteristik Baillon's (Hist. des Plant. II. 186): „floribus in racemos simplices terminales axillaresque, v. rarius terminales valde ramosos corymbiformes dispositis" stellt bei weitem nicht erschöpfend diese Mannichfaltigkeit dar.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

terminalen Traube gehen zwei opponirte Seitentrauben ab, welche dieselbe Stellung einnehmen, wie bei anderen Arten die Ranken; jene Seitentrauben tragen an ihrem Pedunculus bald wiederum die Narben zweier opponirter Blätter, bald nicht; in letzterem Falle sind sie lateral geworden.

Da die Mutterblätter zweizeilig stehen, so müssen auch die einzelnen Trauben der einmal zusammengesetzten Inflorescenzen distich sein, d. h. in dieselbe Ebene fallen (von den Blüthen natürlich abgesehen).

Entwickelt sich dagegen aus der Achsel des obersten Laubblattes ein ächter Laubzweig, der, gerade wie die Mutteraxe, ebenfalls mit einer Inflorescenz schliesst, so entsteht bei Fortsetzung dieser Sprossverkettungen ein Monochasium; durch Streckung der Scheinaxe werden die Blüthenstände zur Seite geworfen und erscheinen blattgegenständig, so bei vielen Arten, besonders aus den Sect. *Pauletia*, *Casparea*, *Tylosema*, *Phanera*. Ein principieller Unterschied besteht jedoch zwischen jenen zusammengesetzten Inflorescenzen und diesen Monochasien nicht; die Differenz liegt nur darin, dass dort die Laubblätter der zahlreicheren Seitentrauben gewöhnlich reducirt, und dass ihre Achseln nicht im Stande sind, entwickelte Laubsprosse hervorzubringen.

Bisweilen macht es den Eindruck, als ob der Blüthenstand ein Achselprodukt des unter ihm stehenden Blattes sei (unter der Annahme freilich, dass dieses Blatt wirklich genau unter der Insertionsstelle der Inflorescenz abgeht, worüber später), und als ob der Pedunculus der Hauptaxe angewachsen wäre. In dieser Meinung wird man noch dadurch bestärkt, dass das Sympodium mit dem Pedunculus auch oberhalb seiner normalen Abgangsstelle eine mehr oder weniger lange Strecke in Wirklichkeit verwächst, so regelmässig bei *B. Burkeana* Benth., und dass der Inflorescenz gegenüber zwischen dem Sympodium und dem Mutterblatte bisweilen Beisprosse auftreten (vergl. oben bei den Ranken), die unter obiger Annahme als normale Achselprodukte anzusehen wären. Dem widerspricht aber schon die von uns geschilderte Gesammtentwickelung der Inflorescenz, sowie die Unwahrscheinlichkeit, dass echt terminale und echt laterale Trauben bei nahe verwandten Arten, ja bei derselben Art auftreten, z. B. bei *B. racemosa* Lam., wo die reichblüthigen Trauben bald echt endständig sind, indem die Achsel des voraufgehenden Laubblattes steril bleibt, bald durch Uebergipfelung aus der Achsel dieses Laubblattes oppositifol und in diesem Falle dem Sympodium bisweilen noch etwas angewachsen. Dazu kommt, dass der Pedunculus von der Axe sich niemals tiefer, als das gegenüber stehende Blatt inserirt ist, abzweigt, wie man es wohl, wenigstens als Ausnahme, erwarten dürfte, und dass bei einigen Arten, z. B. bei *B. acuminata* L., die einzelnen Glieder der Scheinaxe mit zwei basalen transversal stehenden Knospenschuppen wie normale Seitenzweige beginnen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In Bezug auf die den einzelnen Inflorescenzen vorausgehenden Blätter, welche die Partialaxen des Monochasiums bekleiden, bietet die Gattung *Bauhinia* ein sehr lehrreiches Beispiel dafür dar, wie im Laufe der phylogenetischen Entwickelung aus der ziemlich regellosen Uebergipfelung der terminalen Inflorescenz eine neue, terminale, streng gesetzmässige, dorsiventrale Scheintraube zu Stande kommt. Jene Blätter sind in grösserer und dann an demselben Zweige variabeler Anzahl vorhanden und laubblattartig ausgebildet z. B. bei *B. Burkeana* Benth. und *B. Fassoglensis* Kotschy, wo zwischen dem Abgange der einzelnen Inflorescenzen 5—9 Blätter sich vorfinden, bei *B. rufescens* Lam., wo deren 4—6 vorhanden sind, bei *B. glauca* Walt. gewöhnlich mit 3, von welchen das unterste bisweilen fertil ist, aber als Achselprodukt einen Rankenzweig führt, bei *B. acuminata* L. mit 1, 2, 3 oder auch mehreren, bei *B. reticulata* DC. mit bald 3, bald 2 Zwischenblättern, bei *B. forficata* Lk. häufiger mit 3, seltener mit 1, bei *B. ovata* Vgl. bisweilen mit 3, gewöhnlich mit 1, und endlich bei einer Reihe amerikanischer Arten aus der Sect. *Pauletia* nur mit einem, dem fruchtbaren Vorblatte. Während bei den letztgenannten Species z. B. bei *B. geminata* Vgl., *B. inermis* Pers., *B. pauletia* Pers. die unteren Vorblätter noch ihre normale laubartige Ausbildung haben, werden sie oberwärts allmählich kleiner und zuletzt auf pfriemliche, zwischen den verhältnissmässig grossen Stipeln nur wenig hervortretende Hochblätter reducirt.

Hand in Hand mit der Reduction der Zwischenblätter an Grösse und Anzahl geht fast immer[1]) die Verminderung der Zahl der Blüthen in den Trauben. Um nicht zu weit auszuholen, wollen wir von *B. Brasiliensis* Vgl., welche nach Bentham eine grossblüthige Form von *B. ovata* Vgl. ist, ausgehen; es finden sich hier in jeder Traube bald 5, 4, 3, bald nur 2, seltener 1 Blüthen; im ersteren Falle sind sie noch deutlich traubig auseinander gerückt. Bei *B. ovata* Vgl. selbst sind die Inflorescenzen fast immer 3-blüthig; sie ähneln einer 3-blüthigen Cyma, unterscheiden sich aber von einer solchen dadurch sofort, dass, wie es die acropetale Aufblühfolge der Trauben von *Bauhinia* verlangt, die scheinbare Terminalblüthe die jüngste ist, während die beiden andern nahezu gleiches Alter haben; die Bracteen sind bei allen 3 Blüthen bis zu den (Special-) Vorblättern hinaufgewachsen und mit diesen fast in einen Quirl gestellt; eine Axenendigung neben der jüngsten Blüthe ist nicht wahrzunehmen. — Die Trauben von *B. microphylla* Vgl. haben gewöhnlich nur eine Blüthe, deren Stiel über der Basis 3 Schüppchen (das Deckblatt und die Vorblätter) trägt. — Verhältnissmässig am

1) Nur bei *B. tomentosa* L. finden sich die sogleich zu schildernden 2-blüthigen Trauben ebenfalls, trotzdem die mehr oder weniger zahlreichen Zwischenblätter an den Sympodialgliedern als normale Laubblätter entwickelt sind.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

häufigsten ist jedoch der Fall, wo die Trauben 2-blüthig sind, z. B. bei *B. pauletia* Pers., *B. inermis* Pers., *B. geminata* Vgl., *B. obtusata* Vgl., *B. Sellowiana* Vgl., *B. Cujabensis* Steud. u. m. a. Bei diesen Arten vereinigen sich eine Anzahl von Eigenschaften, um jenen oben erwähnten Typus einer einseitigen terminalen Scheintraube hervorzubringen. Von den Vorblättern der oberwärts verkürzten Sympodialglieder sind nur die fruchtbaren entwickelt und zu kaum wahrnehmbaren pfriemlichen Zipfeln zwischen den Stipeln reducirt; der Pedunculus ist kurz und der Scheinaxe oft noch angewachsen oder fehlt fast ganz; die klein-schuppigen Bracteen stehen mit dem auf die Aussenseite fallenden Specialvorblatte ungefähr in gleicher Höhe, während das andere der Scheinaxe zugekehrte Vorblatt etwas höher inserirt ist; von einer dritten Blüthe oder einer Axenendigung zwischen den beiden Pedicelli fehlt jede Spur.

Etwas abweichend scheint sich *B. Garipensis* E. Mey. rücksichtlich ihrer Inflorescenz zu verhalten, die man bei oberflächlicher Betrachtung leicht als 1—2-blüthige axilläre Trauben ansprechen könnte. In Wirklichkeit aber treten sie an Kurzzweigen auf, die mit zahlreichen Schuppen dicht besetzt sind. Die Schuppen sind die Nebenblätter hinfälliger kleiner Laubblätter; zwischen dem obersten Paar und der Inflorescenz entdeckt man oft einen verkümmerten Laubspross, das nicht zur Weiterentwickelung gekommene Sympodium.

Mit Absicht habe ich die oben geschilderten Monochasien nicht näher charakterisirt, da ihre specielle Deutung an trocknem und wahrscheinlich auch an frischem Materiale, falls man nicht in dem Ausdrucke „dorsiventrale Traube“ seine Beruhigung finden will, den allergrössten Schwierigkeiten begegnet[1]). Selbst nach genauestem Studium glaubt man noch ein Mittelding zwischen Fächel und Wickel vor sich zu haben, da die Vorblätter an der Scheinaxe um 180° divergiren und zweizeilig stehen, wie die Blätter in der vegetativen Region, die Doppelblüthen dagegen einseitig unter ungefähr 90° aus dem Sympodium abgehen, also nicht oppositifol sind. Vergegenwärtigen wir uns zunächst, wie die Vorblätter und Doppelblüthen von den horizontal stehenden Seitenzweigen, resp. von den direkten Verlängerungen derselben, dem Sympodium, abgehen würden, wenn wir es mit normalen Wickeln zu thun hätten. Wie oben erwähnt, tragen die ruthenförmigen Zweige genau zweizeilige, in der Horizontale stehende Laubblätter und endigen mit einer zweiblüthigen Inflorescenz; das ihr voraufgehende Blatt führt nun das Sympodium in seiner Achsel; das einzige Blatt des ersten Sympodialgliedes (das Vorblatt der folgenden Doppelblüthe) muss nach dem in der Gattung und auch sonst bei den Dicotylen herr-

1) Dass die Systematiker, ebenso wie Baillon (vergl. oben Anmerkung 1 auf S. 87) auch hier nur von Trauben reden, kann nicht überraschen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schenden Gesetze[1]) transversal zu Mutterblatt und Abstammungsaxe stehen, also entweder nach oben oder unten[2]) fallen, die folgende Doppelblüthe demgemäss nach unten, bez. oben; die dritte Doppelblüthe würde sammt ihrem Vorblatte wieder in der Horizontalen abgehen, die vierte wieder nach oben resp. unten fallen. Construirt man sich diesen Blüthenstand nicht auf dem Papier, sondern körperlich, so wird man leicht einsehen, dass die Gesammtinflorescenz sich nicht nur nicht im Gleichgewichte befindet, sondern auch, wenn der Zweig auf einer Unterlage ruht, dem Insektenbesuche möglichst schlecht angepasst ist. Gehoben könnte dieser Uebelstand werden, wenn (im ersten Falle) die Sympodialaxe sich nur ein einziges Mal, oberhalb der untersten Partialinflorescenz, um 45° drehte: es würden dadurch sämmtliche Doppelblüthen (alternirend und unter 90° divergirend) auf die Oberseite des Zweiges fallen und sich so den Insekten in der vortrefflichsten Weise zur Verfügung stellen; auch würden sämmtliche Organe dadurch eine Gleichgewichtslage erhalten. Allein dann würden die Vorblätter auf der Rückseite der Axe, ebenfalls nur unter einem rechten Winkel divergirend, mit der Unterlage in Collision gerathen. Es stellt sich nun offenbar für die Pflanze das Bedürfniss heraus, auch diese Vorblätter auf die vortheilhafteste Weise zu rangiren d. h. rechts und links in die Horizontale zu stellen, wie in der vegetativen Region. Würde das aber durch successive Drehung der Internodien bewerkstelligt werden, so würden wieder die blattgegenständigen Partialinflorescenzen auf die entgegengesetzte Seite, also ebenfalls in die Horizontale fallen, was für den Insektenbesuch wieder nicht günstig wäre, und was auch, wie vorhin angegeben, in der That nicht der Fall ist.

Diesen Schwierigkeiten gegenüber versuchte ich nun mit Hülfe der Entwicklungsgeschichte ins Klare zu kommen. Allein die Untersuchung von *B. inermis* Pers., von welcher sehr jugendliche Blüthenstände, freilich nur getrocknet, zur Verfügung standen, zeigte nach dem Aufkochen nichts Anderes, als der fertige Zustand: eine dorsiventrale Traube, auf der Oberseite die ungefähr um 90° divergirenden Doppelblüthen, auf den Flanken die Blattrudimente, auf dem Rücken ganz allein die nach unten fallenden Nebenblätter, während die nach oben fallenden sich zwischen die zwei Alabastra der nächst höheren Partial-Inflorescenz einschieben.

1) An trocknem Materiale sieht es freilich sehr oft, z. B. bei *B. geminata* Vgl., ganz so aus, als ob die Blätter der Seitenzweige mehr oder weniger median zu Mutterblatt und Abstammungsaxe ständen; allein das Studium des lebenden Materials bestätigt das nicht, zeigt vielmehr, dass die Seitenzweige sehr bald eine Vierteldrehung machen; wenn diese noch nicht erfolgt ist, werden die Sammler beim Pressen die senkrecht zur Ebene des Presspapiers abgehenden Blätter der Seitenzweige in diese Ebene gedrückt haben.

2) Des besseren Verständnisses wegen und im Anschluss an die thatsächlichen Verhältnisse bezeichne ich hier das als Oberseite, was morphologisch die Hinter- oder Rückseite ist.

 © Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Es ergiebt sich daraus, dass die Insertionsstellen der Blätter sich nach ihrer Entstehung nicht nach der Oberseite hin allmählich verschoben haben, — es widerspricht dem auch das Verhalten der aus den Insertionsstellen herablaufenden Nerven —; es müssen vielmehr diese Inflorescenzen im Laufe der allmählichen Entwickelung, der Entstehung gerade jener Arten zu Stande gekommen sein: durch Anpassung an Standort und an Insektenbesuch[1]). Welche Arten aber zuerst und in welcher Weise sie diese Blattstellung erlangt haben, das liess sich an dem mir zur Verfügung stehenden Untersuchungsmaterial leider nicht feststellen.

Die Inflorescenzen jener *Bauhinia*-Arten aus der Section *Pauletia* schliessen sich rücksichtlich der Stellung der im morphologischen Sinne nach hinten verschobenen Vorblätter denen der Asperifolien, Commelinaceen[2]) etc. an, aber nicht rücksichtlich der zu diesen Vorblättern gehörigen Doppelblüthen; auch rollen sie sich in der Jugend nicht schneckenförmig am Gipfel ein.

Gleichsam als ob die Gattung *Bauhinia* für sich allein den Beweis liefern wollte, wie auf ganz verschiedenem Wege derselbe Zweck erreicht werden kann, so findet sich in der Sect. *Casparea*, welche reichblüthige, ganz gewöhnliche, wenn auch oft übergipfelte Trauben besitzt, eine Art, *B. dipetala* Hemsl., bei welcher sich die in den Trauben spiralig angeordneten Blüthen ebenfalls einseitswendig stellen, aber nur durch Biegung der Pedicelli.

Die zwei Blüthenvorblätter sind immer ausgebildet, aber bei einigen Arten schwer sichtbar, z B. bei *B. racemosa* Lam. und *B. anguina* Roxb. wegen ihres geringen Umfangs und ihrer basalen Stellung am Pedicellus; bei *B. integrifolia* Roxb. werden sie bisweilen auf eine behaarte Schwiele reducirt; bei *B. smilacina* Steud. sind sie sehr klein und dem Pedicellus angedrückt. Fruchtbar fand ich sie nur bei *B. reticulata* DC.; hier ist der untere Theil der reichblüthigen Trauben aus 3-blüthigen Cymen, der obere, wie gewöhnlich, aus Einzelblüthen zusammengesetzt.

Die Configuration des Kelches ist eine für die Familie der Leguminosen aussergewöhnlich mannichfaltige; jedoch konnte niemals eine eigentliche Deckung[3]) constatirt werden. Eine normale Kelchröhre, welche in 5, während der Aestivation völlig offene, kurze Zähne ausläuft, begegnet bei *B. macrostachya* Wall. und *B. anguina* Roxb.; sie reisst bei letzterer Art in Folge der Entfaltung der Krone an dieser

1) Sofort nach dem Abblühen biegen sich die Blüthen (nicht in Folge grösseren Gewichtes; sie sind im Gegentheil leichter geworden) nach abwärts, um in vertical hängender Stellung die Früchte zu reifen.

2) Vergl. Eichler, Blüthendiagr. I. 39.

3) Baillon (Hist. des Plant. II. 186) giebt eine praefloratio valvata v. imbricata an.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

oder jener Commissur bisweilen noch tiefer ein und wird durch die Petala gewöhnlich mehr oder weniger nach abwärts gedrückt. Bei *B. reticulata* DC. umschliessen die Kelchlappen in der Knospenlage die Krone ganz und gar und treten beim Aufblühen bis zur halben Höhe des ganzen Kelches auseinander. Denkt man sich nun die Zähne mit einander völlig verwachsen, so entsteht daraus die Aestivation der Sect. *Schnella*. Das Aufblühen erfolgt hier in der Weise, dass der Kelch oft schon eine beträchtliche Zeit vor der Anthese in einem Drittel seiner Höhe oder bis zur Hälfte mehr oder weniger regelmässig aufreisst. Bei *B. heterophylla* Kth. resultirt daraus eine reguläre Ober- und Unterlippe, jene aus 2, diese aus 3 verwachsenen Sepalen zusammengesetzt. Bei den meisten Arten jener Abtheilung z. B. bei *B. Poiteauana* Vgl., *B. Langsdorffiana* Bong., *B. smilacina* Steud. entstehen 3 Lappen, von denen 2 bei genauerer Betrachtung zweinervig, der dritte einnervig sind, also 2 resp. 1 Kelchzipfel (diesen dann oft verhältnissmässig breit) darstellen; nicht selten findet man auch einen Doppelzipfel wiederum getheilt oder, z. B. öfters bei *B. spicata* Vgl., beide in ihre Componenten aufgelöst, so dass im letzteren Falle 5 reguläre und unter sich gleiche Kelchtheile entstehen. Sind nach dem Aufblühen mehr als zwei und weniger als fünf Zipfel vorhanden, so haben die Spaltungsstellen keine feste Orientirung in der Blüthe: bald fällt der den einen Kelchtheil bildende nach vorn, bald zur Seite, bald schräg nach hinten.

Auch bei den meisten Arten der Sect. *Pauletia*, *Casparea* und *Pileostigma* sind die Sepala mit Ausnahme der mucronaten Spitzen völlig mit einander verwachsen, aber an den Commissuren deutlich dünnhäutiger. Beim Aufblühen reist jedoch nur diejenige Naht, welche vor dem äusseren Blumenblatte, also etwas schräg nach vorn, liegt in den Diagrammen durch *a* bezeichnet bis zum Receptaculum regelmässig ein, während die im Uebrigen vereinigt bleibenden Kelchblätter die Petala wie eine Spatha einseitig umgeben; gewöhnlich aber biegen sie sich bei der Entfaltung der Blumenblätter in Folge des Druckes derselben über der Basis knieförmig nach abwärts und lösen sich an dieser Stelle mehr oder weniger von einander. Bei *B. pauletia* Pers. bleiben die Sepalen bald (wenigstens oberwärts) scheidenartig vereinigt, so in den von mir untersuchten Exemplaren, bald scheinen sie sich völlig zu trennen und zurückzuschlagen, so in der Originalabbildung und Beschreibung von Cavanilles[1]). Bei vielen Arten besonders der Sect. *Phanera* endlich treten die fünf Lappen, welche die Petala während der ganzen Aestivation ebenfalls vollständig einschliessen, aber nur klappig aneinander liegen oder filzig verwebt sind, beim Aufblühen bis zum Receptaculum regelmässig auseinander und biegen sich

1) Ic. V. p. 6 t. 410.

 Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewöhnlich zurück. Intermediär verhält sich *B. Burkeana* Benth. (Fig. 16) und *B. Fassoglensis* Kotschy: die drei vorderen stark gekielten Sepala sind in der klappigen Knospenlage am Rande etwas filzig verwebt und trennen sich beim Aufblühen; die beiden hinteren flügelartig gekielten bleiben jedoch während der Anthese meist bis zur Spitze vereinigt[1]), wie schon Kotschy[1]) richtig erkannt hat; eine Verwachsung hat jedoch nicht stattgefunden, da sie sich nach dem Aufkochen, ohne am Rande zu zerfasern, leicht von einander trennen lassen. Bei der nahe verwandten *B. cissoides* Welw. treten beim Aufblühen alle Kelchblätter auf normale Weise auseinander.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, dass wie bei den zuerst genannten beiden Arten (*B. anguina* und *macrostachya*), so auch bei vielen Arten der Sect. *Schnella* eine deutliche Differenzirung in Tubus und Laciniae schon vor dem Aufblühen stattfindet. Bei *B. heterophylla* Kth. trifft man z. B., wie auch bei Arten aus anderen Abtheilungen, oberhalb des die Krone völlig einschliessenden Kelches 5 pfriemliche Zipfel an; diese verbreitern sich bei andern Species laminaartig und sitzen wie ein Krönchen auf dem Alabastrum, indem sie sich unterwärts horizontal stellen, oberwärts einkrümmen und dabei mit den Rändern, jedoch nicht auf eine gesetzmässige Weise, oft übereinander greifen; so bei *B. coronata* Benth., *B. angulosa* Vgl., *B. rubiginosa* Bong. Bei andern Arten derselben Section fehlen dergleichen Zipfel vollständig, so bei *B. Poiteauana* Vgl., *B. Langsdorffiana* Bong., *B. spicata* Vgl., *B. smilacina* Steud.

Die Petala, welche bei hinreichender Breite[2]) die für die Caesalpinieen charakteristische aufsteigende Knospenlage besitzen, sind meist ziemlich gleichartig ausgebildet; nicht selten jedoch ist das hinterste (innerste) weniger breit, so besonders auffällig bei *B. ferruginea* Roxb., wo dasselbe doppelt kürzer und 3—4 mal schmäler ist, als die vorderen, und bisweilen auch durch Behaarung oder Färbung ausgezeichnet, z. B. bei *B. Krugii* Urb., *B. tomentosa* L.

Eine sehr auffällige Configuration bietet das hinterste Blumenblatt bei den Arten der Sect. *Tylosema*[3]), die auch im Androeceum grosse Anomalien zeigt. Dasselbe ist z. B. bei *B. Burkeana* Benth. (Fig. 16) um das Doppelte schmaler, als die übrigen, unterwärts nach der Blüthenmitte hin gerichtet, oberhalb des 3-eckigen kurzen Nagels fleischig verdickt und zu beiden Seiten des Mittelnerven durch Einstülpung der Lamina nach innen hin in zwei fleischige, von der Seite gesehen halbovale abgerundete Fortsätze vorgezogen, während sich die Seitenpartieen an dieser Stelle zurückschlagen; oberhalb des verdickten

1) In Schweinfurth's Rel. Kotsch. p. 16.

2) Bisweilen sind sie schmal linealisch oder fädlich und decken sich dann nicht z. B. bei *B. pauletia*.

3) Von Schweinfurth Rel. Kotsch. t. 13 f. 5 für *B. Fassoglensis* abgebildet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Theiles ist es wieder zurückgebogen und nahezu aufgerichtet. — Auffälligerweise sind bei diesen Arten die Petala in der sonst normalen Knospenlage fein geknittert.

Die Reduction im Petalenkreise kann sich nicht nur auf das hintere, sondern auch auf die seitlichen Blumenblätter erstrecken, so bei manchen Arten der Sect. *Casparea*, z. B. bei der polymorphen *B. divaricata* L, wo die Petala von vorn nach hinten an Länge und Breite allmählich, bisweilen bis über die Hälfte abnehmen. Bei *B. dipetala* Hemsl., welche derselben Section angehört, fehlen die drei hinteren Blumenblätter ganz (Fig. 19), während die beiden vorderen auf sublineare, kaum 1 *cm* lange, sich in der Knospenlage nicht deckende Blättchen reducirt sind.

Der grössten Mannichfaltigkeit begegnen wir in der Ausbildung des Androeceums. Entweder sind

1. alle 10 Staubblätter fertil, so in der Sect. *Pileostigma*[1]), *Lysiphyllum*, *Adenolobus*, *Schnella* und bei den meisten Arten der Section *Pauletia* (Fig. 11) oder

2. das hinterste Staubblatt des inneren Kreises ist steril, trägt aber eine taube Anthere, so nur bei *B. petiolata* Triana (Fig. 12)[2]) oder

3. die 5 inneren Staubblätter sind steril, so bei manchen Arten der Sect. *Pauletia*, z. B. bei *B. pauletia* Pers. (Fig. 13), *B. variegata* L., oder

4. es sind sämmtliche Staubblätter des inneren und die 2 hinteren des äusseren Kreises steril und dann öfters zu verhältnissmässig kurzen Fädchen oder Spitzchen reducirt, so in der Sect. *Phanera*, z. B. bei *B. purpurea* L.[3]) (Fig. 14) und in der Sect. *Loxocalyx* bei der einzigen *B. macrostachya* Wall. oder

5. es fehlen die Stamina des inneren Kreises gänzlich, während von denen des äusseren nur die 3 vorderen fruchtbar sind, so bei *B. anguina* Roxb.[4]), der einzigen Art aus der Sect. *Lasiobema*, und bei *B. ferruginea* Roxb. oder

6. es sind alle Staubblätter zu Staminodien reducirt, mit Ausnahme des vordersten aus dem äusseren Kreise, so in der Sect. *Casparea*

---

1) Die Angabe de Candolle's im Prodr. II. 515, dass bei *B. reticulata* DC. von den 10 Staubblättern nur 8 fruchtbar seien, konnte ich bei keiner der untersuchten Blüthen verschiedener Exemplare und Standorte bestätigt finden.

2) Nach der Beschreibung und Abbildung J. D. Hooker's in Bot. Mag. t. 6277.

3) Baker giebt in Hook. Flor. Brit. Ind. II. 284 für dieselbe 3—4 fertile Stamina an; ich constatirte immer nur drei. Dagegen fand ich die aus Kew stammenden Exemplare dieser Art zum Theil vermischt mit der 5 (nach Baker 3—5) fruchtbare Stamina besitzenden *B. variegata* L.; die letztere unterscheidet sich übrigens schon äusserlich leicht durch das lange schmale Receptaculum und den ungekielten Kelch.

4) In Bezug auf diese Art vergl. man auch S. 98.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

(Fig. 17—19), wo auch, wie wir sahen, die stärkste Reduction bez. der Abortus der hinteren Petala statt hat, der Schwerpunkt der Blüthe also ganz nach vorn fällt; oder

7. der ganze äussere Kreis ist steril, während von dem inneren die beiden vordersten Staubblätter fruchtbar sind, so in der Sect. *Tylosema* (Fig. 16).

Die unfruchtbaren Stamina tragen entweder taube Antheren, so oft bei *B. pauletia* Pers. (Sect. *Pauletia*), bei *B. divaricata* L. (Sect. *Casparea*), in der Sect. *Tylosema*, oder sie sind stärker reducirt, ganz antherenlos und oft schwer wahrnehmbar, so besonders in der Sect. *Phanera* und auch bei *B. Krugii* Urb. aus der Sect. *Casparea*, wo ausserdem die Staminodien von vorn nach hinten an Länge gleichmässig abnehmen (Fig. 9). — Ferner sind die Staubblätter, mögen sie fruchtbar oder unfruchtbar sein, entweder von einander völlig frei, so wohl bei den meisten Arten aus verschiedenen Sectionen, z. B. bei *B. tomentosa* L. (Fig. 11), *B. pauletia* Pers. (Fig. 13), *B. anguina* Roxb. (Fig. 15), *B. purpurea* L. (Fig. 14), *B. Krugii* Urb. (Fig. 18), in der Sect. *Tylosema* (Fig. 16), oder (oft bei anderen Arten derselben Section) über der Basis verwachsen z. B. bei *B. petiolata* Triana (Fig. 12), *B. microphylla* Vgl., *B. acuminata* L. u. a.

Einige wenige Arten verdienen rücksichtlich des Androeceums noch eine besondere Besprechung. Bei *B. divaricata* (Fig. 8 und 17) und bei *B. dipetala* Hemsl. (Fig. 19) sind die 9 sterilen Stamina[1]) weit hinauf zu einer vorn offenen Röhre verwachsen, während das vordere fertile Staubblatt gänzlich frei ist; die Tubusbildung findet also hier in gerade entgegengesetzter Weise, wie bei den meisten Papilionaceen, statt. Bei *B. divaricata* werden nun in den verschiedenen Formen, unter welchen diese Species auftritt, die vier äusseren Staminodien bald über der Mitte, bald höher, bald unter der Spitze des Tubus frei; dieser wird von ihrer Abgangsstelle an aufwärts alsdann nur noch von den inneren Staminodien gebildet, wie auch der Gefässbündelverlauf deutlich zeigt. Gleichsam als Ersatz dafür findet man dann wohl am Schlunde des Tubus auf der Innenseite zwischen den inneren Filamenten kleine Schüppchen oder Zähnchen inserirt, wie sie Fig. 8 c. darstellt.

Die eigenthümliche Ausbildung des Androeceums in der Sect. *Tylosema* ist bereits von Schweinfurth für *B. Fassoglensis* Kotschy trefflich geschildert und durch Abbildungen erläutert worden.[2]) Der

---

1) Bei den Kerber'schen Exemplaren fand ich den Tubus nur aus 8, bei den von Bourgeau gesammelten immer aus 9 Filamenten gebildet; auch das neunte Gefässbündel fehlte dort.

2) Reliq. Kotsch. p. 16 t. 13. Das Diagramm allein giebt bei Schweinfurth freilich nur eine unvollkommene Einsicht in die verwickelten Verhältnisse.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vollständigkeit wegen möge hier die Beschreibung der verwandten *B. Burkeana* Benth. (Fig. 16) folgen. Von den Staubblättern sind die 3 vorderen des äusseren Kreises petaloid, linealisch-lanzettlich, die 2 hinteren unterwärts mehr staminodial, oberwärts mehr petaloid-verbreitert und flach, aber auf dem Rücken gekielt. Vom inneren Kreise sind die beiden vorderen fruchtbar und an der Spitze mit den nach innen aufspringenden Antheren nach einwärts gekrümmt, die übrigen 3 um mehr als die Hälfte kleiner und dünner; das hinterste biegt sich, der Bildung des hintersten Blumenblattes analog, oberhalb der Basis knieförmig nach einwärts, die 2 anderen sind in derselben Höhe wulstförmig nach innen verdickt und ebenfalls etwas nach einwärts gebogen. Pollenlose kleine Antheren oder Antherenrudimente finden sich gewöhnlich an allen Staminodien.

Von dem gewöhnlich langgestielten Gynaeceum ist nur hervorzuheben, dass der Stiel bald frei, bald dem Receptaculum mehr oder weniger hoch angewachsen ist[1]), aber nicht wie bei manchen anderen Caesalpinieen-Gattungen z. B. *Apuleia*, *Heterostemon*, *Macrolobium* etc. der Rückseite, sondern der Vorderseite desselben. Diese Eigenthümlichkeit, auf welche Baillon[2]) zuerst hingewiesen hat, habe ich bei sehr vielen Arten constatiren können.

Das Vorkommen eines Receptaculums, des unter der Insertion der Petala und Stamina gelegenen Blüthenbodens, ist bekannt, aber nicht in der weitgehenden Ausbildung, wie sie thatsächlich stattfindet. Nur andeutungsweise vorhanden ist es bei *B. anguina* Roxb., (Fig. 10) und bei mehreren Arten der Sect. *Schnella*, z. B. bei *B. heterophylla* Kth., *B. Poiteauana* Vgl., als kurzer Trichter bei *B. smilacina* Steud., kreiselförmig bei *B. acuminata* L., öfter als Becher oder von eiförmigem Umriss, z. B. bei *B. Burkeana* Benth., *B. pauletia* Pers., umgekehrt kegelförmig bei *B. macrostachya* Vahl, oblong oder oblong-cylindrisch z. B. bei *B. ferruginea* Roxb., schmal oder linealisch kreiselförmig z. B. bei *B. tomentosa* L., linealisch und dann vom Blüthenstiel äusserlich nicht oder kaum abgesetzt z. B. bei *B. variegata* L., *B. Krugii* Urb. (Fig. 9) und *B. punctata* Bolle. Bei den letzten beiden Arten ist der Blüthenboden ganz und gar pedicelliform und vertritt, indem er bis an die Vorblätter hinabreicht, das Blüthenstielchen; bei *B. punctata* besitzt er bei einer Länge von 2,5—3 *cm* nur eine Dicke von 1,5 *mm*; der

1) Der systematische Werth dieser Eigenschaft ist nicht so gross, wie man nach Bentham (Gen. Plant. I. 575), der sie durchweg zur Charakteristik der Sectionen verwendet hat, glauben könnte. So ist bei *B. tomentosa* L. (Sect. *Pauletia* mit einem „stipes liber") der Stiel mit dem Receptaculum cr. in $^2/_3$ Höhe desselben verwachsen, bei *B. variegata* L. (aus derselben Section) bis zum Schlunde, bei *B. acuminata* L. (aus derselben Sect.) im unteren Drittel, bei *B. Krugii* Urb. (Sect. *Casparea* ebenfalls mit einem „stipes liber") bis fast zum Schlunde, bei *B. divaricata* L. (aus derselben Sect.) in $^1/_4$—$^1/_3$ der Höhe des Receptaculums.

2) Hist. des Plantes II. 117.

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

angewachsene Stiel des Ovariums ist unterwärts nur noch als eine erhabene Leiste wahrnehmbar.

Nicht ohne Interesse ist die Art und Weise, wie die Mündung des Receptaculums, das wohl zweifellos bei den allermeisten Arten der Absonderung und Aufbewahrung des Honigs dient, bei manchen Species (wahrscheinlich gegen unberufene Gäste) mehr oder weniger vollkommen verschlossen wird. Sehr oft tritt am Schlunde eine reichliche, oft bartartige Behaarung auf, die sich bis zu einem dicken wolligen Filz steigern kann und auch die Basis der Petala und Stamina noch bekleidet z. B. bei *B. acida* Reinw., *B. pauletia* Pers. Bei *B. purpurea* L. ist dieser Filz zu einer regulären, am Rande kurz fransigen, vorn etwas höheren Nebenkrone schuppenartig verwachsen und ausserdem den fertilen und sterilen Staubblättern eine Strecke hinauf angewachsen.

Die zuletzt beschriebenen Excrescenzen liefern wohl den Schlüssel zur morphologischen Deutung der im Verhältniss zur Blüthe sehr grossen Drüse, welche innerhalb der Staubfäden von *B. anguina* Roxb. das schwach entwickelte Receptaculum bedeckt (Fig. 10, 15). Dieselbe hat einen ovalen Umriss, ist vorn ausgerundet und in der Mediane tief gefurcht; in der Furche lag während der Aestivation der hintere untere Theil des Ovariums; in der vorderen Bucht steht der ganz nach vorn gedrängte Stiel des Gynaeceums. Bentham[1]) spricht nun rücksichtlich derselben die Meinung aus: „Rudimenta (staminum 7 sterilium) ad glandulam magnam reniformem reducta.“ Die Unhaltbarkeit dieser Behauptung lässt sich leicht erweisen. Zunächst sind, wie schon Baillon beobachtet hat[2]), die 2 hinteren Stamina des äusseren Kreises in der That vorhanden, wenn auch nur als sehr kleine pfriemliche Staminodien; ferner fehlen mit Sicherheit die beiden vorderen Staminodien des inneren Kreises, ohne dass sie, wie die Stellung der Drüse ergiebt, zur Bildung derselben verwendet sein können; dass aber der ganze innere Kreis vollständig abortiren kann, lehrt *B. ferruginea* Roxb.; endlich lässt sich für die Umwandlung und solide Verwachsung eines ganzen Staubblattkreises zu einer centralen Drüse aus anderen Familien kein ähnlicher Fall anführen. Es ist vielmehr in hohem Grade wahrscheinlich, dass wir hier nach Analogie von *B. purpurea* eine Wucherung des Receptaculum-Schlundes vor uns haben, welche als Secretionsorgan ausgebildet den ganzen Innenraum der Blüthe ausfüllt und für die Pflanze den, wie später gezeigt wird, durchaus nothwendigen Insectenbesuch sichern soll.

Bei andern Arten wird der Verschluss des Receptaculums in anderer Weise bewerkstelligt und zwar durch das Gynaeceum selbst. Bei *B. macrostachya* Vahl ist der Stiel des Ovars, welcher dem Receptaculum vorn bis zum Schlunde angewachsen ist, an dieser Stelle rechtwinkelig

1) Gen. Plant. I. 576.

2) Hist. des Plant. II. 119 in obs. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach hinten, also über die Mündung hinweg, gebogen und hier stark wollig-filzig behaart. Aehnlich verhält sich *B. ferruginea* Roxb.; die fehlende oder spärliche Behaarung wird dadurch ersetzt, dass der verbreiterte Stiel des Ovariums mit den Staubblattbasen fast ringsherum verwächst und nur auf der Hinterseite eine kleine mundförmige Oeffnung zur Einführung des Insektenrüssels in das Receptaculum übrig lässt; um diese für den Rüssel bequem zugänglich zu machen, krümmt sich der Stiel oberhalb der Insertion der Stamina wieder nach vorn.

Einige biologische Beobachtungen über die Gattung *Bauhinia*, welche in dieser Hinsicht noch gar nicht studirt worden ist, mögen vorstehende Mittheilung beschliessen.

Von allen *Bauhinia*-Arten sind diejenigen, welche die Sect. *Tylosema* bilden, z. B. *B. Burkeana* Benth. (Fig. 16), *B. Fassoglensis* Kotschy und *B. cissoides* Welw. wohl am ausgeprägtesten dem Insektenbesuche angepasst. Der äussere etwas petaloide Staubblattkreis, welcher z. B. bei *B. Fassoglensis* noch im trocknen Zustande eine schöne purpurne Färbung zeigt, erhöht neben den wahrscheinlich gelblichen Petalen die Augenfälligkeit der Blüthe; ihre ausgezeichnet zygomorphe Ausbildung, welche sich bei den zuerst genannten beiden Species selbst auf den Kelch erstreckt, sichert die Uebertragung des Pollens auf die einseitige Narbe einer anderen Blüthe; die eigenthümliche Configuration der hintersten Partie der Blüthe, besonders des hinteren Petalums, wird entweder zur Absonderung resp. zur Bergung des Honigs bestimmt sein oder dem Insektenrüssel den Weg zum Receptaculum zeigen, dasselbe aber zugleich auch gegen unberufene Gäste absperren. Eine Selbstbestäubung ist hier nicht möglich; denn der Griffel ragt nur halb so weit aus dem Receptaculum hervor, wie die fruchtbaren Stamina, so dass die Narbe von den Antheren der absteigenden, mit der Spitze wieder aufwärts gebogenen, beträchtlich hervorragenden Staubblätter, die eine bequeme Stütze für die Insekten abgeben mögen, sehr weit entfernt bleibt.

Bei der ziemlich isolirt dastehenden *B. anguina* Roxb. (Fig. 10, 15) begegnet uns eine in der Ordnung der Leguminosen, wie es scheint, noch nicht beobachtete, mit allmählicher Bewegung und Verlängerung des Griffels verbundene Proterandrie. Ohne Berücksichtigung derselben würde man sich in Bezug auf Orientirung der Blüthen durch die Richtung des Ovars und die Biegung des Griffels in den Knospen oder den eben geöffneten Blüthen, welche der in der Gattung sonst gewöhnlich vorkommenden gerade entgegengesetzt ist, leicht täuschen lassen können. Im männlichen Zustande ist der Griffel 2—4 mal kürzer als das Ovarium und nach vorn hin übergebogen, die Narbe noch unentwickelt, die Stamina sind länger als die Petala, etwas spreizend. Erst wenn, wie es scheint, die Staubbeutel abgefallen sind, wächst der Stiel des Ovars und der Griffel, letzterer zur Länge des Ovars, heran. Indem sich beide alsdann gerade strecken und ungefähr in die Verlängerung der Blüthenaxe stellen, wird die Narbe in Antherenhöhe

Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gebracht. — Bei Bentham[1]) ist diese Erscheinung mit den Worten: „stylus brevis, nunc brevissimus“ angedeutet.

Der Andromonoecismus der westindischen und mexikanischen Arten, welche die Sect. *Casparea* bilden, scheint bisher fast gänzlich übersehen zu sein[2]), trotzdem die Blüthen sich durch nicht unbedeutende, zum Theil beträchtliche Grösse auszeichnen, und das scheinbare Fehlen des Griffels in den meisten Blüthen sehr auffällig ist. Ich constatirte denselben bei *B. divaricata* L. (sens. lat.), *B. Krugii* Urb. und bei *B. dipetala* Hemsl., den einzigen Species, welche mir aus dieser Abtheilung zur Verfügung standen. Bald war bei der erstgenannten Art, von der zahlreiche Exemplare vorlagen, die Anzahl der hermaphroditen, bald die der männlichen Blüthen in derselben Inflorescenz die grössere; hier und da schienen die letzteren oder auch die ersteren im Blüthenstande allein aufzutreten; eine weibliche, in welcher der Tubus der unfruchtbaren Staubblätter zur normalen Grösse entwickelt, das fruchtbare aber verkümmert war, beobachtete ich nur einmal. Eine Grössendifferenz zwischen den männlichen und hermaphroditen Blüthen war nicht wahrzunehmen. Da nur wenige Zwitterblüthen Früchte entwickeln, die meisten nach dem Abblühen durch Abgliederung des Pedicellus bald abfallen, so konnte ohne Opferung eines grossen Blüthenmaterials die specielle Vertheilung der beiden Blüthenformen, bez. die Aufeinanderfolge der hermaphroditen und männlichen in derselben Traube nicht festgestellt werden. — Bei *B. divaricata* ist das ganze Gynaeceum, welches in den hermaphroditen Blüthen eine Länge von 4 — 5 *cm* erreicht, in den männlichen nur 6 — 10 *mm* lang und jenem entweder an Gestalt gleich, aber mit abortirten Ovulis versehen, oder verkümmert, gleich dick, ohne Narbenspur.

Ausgeprägt eingeschlechtliche, höchst wahrscheinlich sogar auf verschiedene Stöcke vertheilte Blüthen[3]) fand ich bei allen Exemplaren der afrikanischen *B. reticulata* DC. In den männlichen Blüthen (z. B. Hildebrandt n. 1977, Schimper II n. 712) ragt das verkümmerte, narbenlose und der Ovula entbehrende Ovarium nur wenig aus dem Receptaculum hervor, während die 10 Stamina sämmtlich fruchtbar sind. In den weiblichen Blüthen (z. B. Schimper III n. 1658) trägt das kurzgestielte kräftige Ovarium eine ausserordentlich stark entwickelte Narbe; die Stamina dagegen sind zu schwer sichtbaren Zähnchen reducirt, die episepalen zu dreieckigen, kaum 2 *mm* langen, stark behaarten Schüppchen, die epipetalen zu sehr kurzen Fädchen; sie tragen sämmtlich an der Spitze ein Antherenrudiment und bekleiden den Schlund des Receptaculums wie eine kurze zerschlitzte Nebenkrone.

1) Gen. Plant. I. 576.

2) Nur bei Baillon (Hist. des Plantes II. 116) findet sich eine Notiz darüber in den Worten „les Bauhinies ont les fleurs hermaphrodites ou polygames.“

3) Seltsamer Weise ist auch das den Floristen ganz entgangen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Nebenblatt von *B. heterophylla* von innen mit den intrastipularen Trichomen (4 : 1).

„ 2. Stengeltheil mit Blattstielbasis von *B. Krugii* nach Hinwegnahme der Stipulae (4 : 1).

„ 3. Nebenblatt von *B. acuminata* von innen mit den intrastipularen Trichomen, von denen das eine in Stachelbildung übergeht (4 : 1).

„ 4. Stengeltheil mit Blattstielbasis von *B. divaricata* mit Nebenblatt und Anfang zur Stachelbildung (2 : 1) — nach lebendem Material.

„ 5. Desgl. von *B. pauletia* von der Oberseite des horizontalen Zweiges aus gesehen; auf der Unterseite tritt der wohlausgebildete Stachel hervor (3 : 1).

„ 6. Desgl. von *B. forficata* mit Nebenblatt und beiderseits ausgebildeten Stacheln (3 : 1) — nach lebendem Material.

„ 7. Oberer Theil eines Ranken tragenden Kurzzweiges von *B. Fassoglensis* (1 : 1).

„ 8. Oberer Theil des Androeceums von *B. divaricata*, nach Wegnahme des obersten Theiles des fertilen Staubblattes a (4 : 1); b sterile Stamina des äusseren Kreises; c innere Schuppe am Schlunde des Tubus stamineus.

„ 9. Männliche Blüthe von *B. Krugii* nach Wegnahme des Kelches und partiellem Abschneiden der Petala (2 : 1); a das oben von der Seite her aufgeschlitzte Receptaculum, b oberes (hinteres) Petalum, c verkümmertes Gynaeceum.

„ 10. Längsschnitt durch eine Blüthe von *B. anguina* nach Wegnahme des Kelches und der Petala (8 : 1); a abgeschnittenes fruchtbares (vorderes) Staubblatt, b. Gynaeceum aus dem ♂ in den ♀ Zustand übergehend, c. Drüse.

„ 11. Diagramm von *B. tomentosa*; a Spaltungsstelle des Kelches; der Kreis um das Ovarium herum bedeutet das Receptaculum, dem das Ovar auf der Vorderseite angewachsen ist, wie auch bei mehreren der folgenden.

„ 12. Diagramm von *B. petiolata*. (Dieses allein nach Beschreibung und Abbildung im Bot. Mag. n. 6277).

„ 13. Diagramm von *B. pauletia*.

„ 14. Diagramm von *B. purpurea* mit der Ligula innerhalb des Receptaculums.

„ 15. Diagramm von *B. anguina* mit der centralen Drüse.

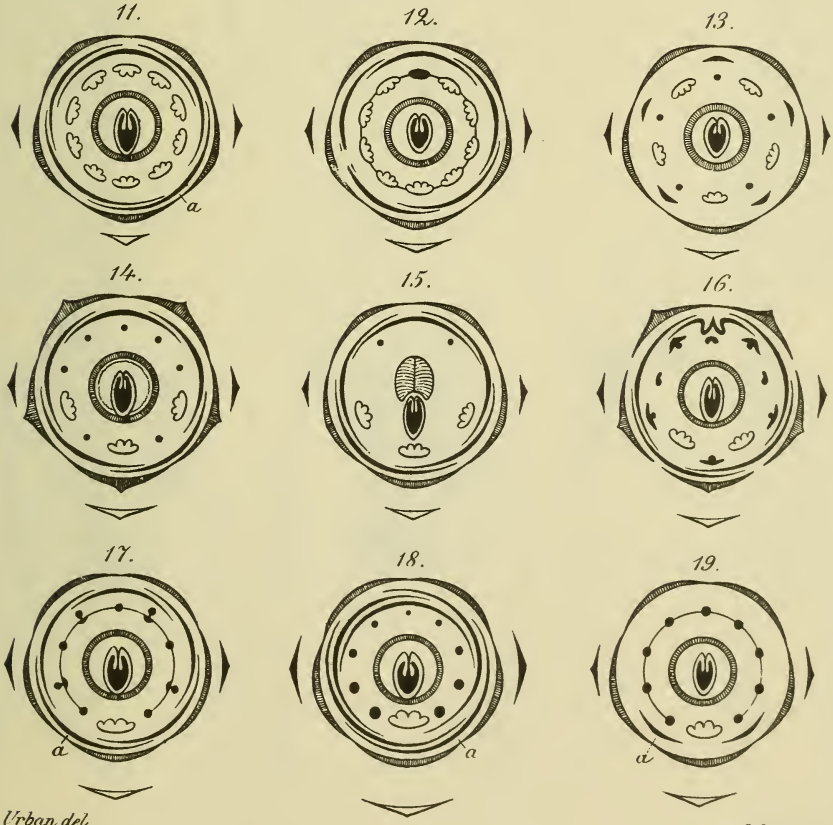
„ 16. Diagramm von *B. Burkeana*.

„ 17. Diagramm von *B. divaricata* mit den vor den äusseren Staubblättern stehenden Schuppen.

„ 18. Diagramm von *B. Krugii*.

„ 19. Diagramm von *B. dipetala*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



I. Urban del.

C. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Urban Ignatz (Ignatius)

Artikel/Article: Morphologie der Gattung Bauhinia. 81-101