

# FLORA.

55. Jahrgang.

N<sup>o</sup> 26. Regensburg, 11. September 1872.

**Inhalt.** Fr. Schmitz: Der morphologische Aufbau von *Verhuellia* Miq. Schluss folgt. — C. Hasskarl: Chinakultur auf Java. — Personalnachrichten.

**Beilage.** Tafel VII und VIII.

## Der morphologische Aufbau von *Verhuellia* Miq. Von Fr. Schmitz.

In seinem *Catalogus plantarum Cubensium* stellte Grisebach im Jahre 1866 eine neue *Piperaceen*-Gattung *Mildea* auf, die zwei Species *M. hydrocotylifolia* und *M. elegans* umfasste. Beide Species stammen aus der Wright'schen Sammlung von Pflanzen aus Cuba. Grisebach beschreibt seine neue Gattung folgendermassen (p. 63):

Amentum interruptum polygamo-androgynum, floribus superioribus ♂, inferioribus ♀ et hermaphroditis. Bractee basilares, minutae, oblongae v. in ♀ bipartitae. Stamina in ♂ solitarium, in hermaphrodito 2—1, ovario lateralia: antherae didymae, loculis a connectivo divergentibus. Ovarium sessile, stigmatibus 4 sessilibus parvis rubicundis. — Herbae minutae, radicanes; folia parva, membranacea, ad nodos radicanes rosulata, pauca v. solitaria, petiolo lamina longiori; scapi filiformes e centro rosulae; flores minuti. Verosimiliter *Verhuelliae* Miq. species primariae idem genus sistunt, a *Piperacearum* indole stigmatum fabrica et modo crescendi alienum, sed in descriptione „bractee peltatae et stamina cum ovario connata“ nimis offendunt quam ut nomen adoptetur.

1. *Mildea hydrocotylifolia* Gr. foliis cordato-orbicularibus 5-nerviis integerrimis glabris scapo superatis (2—3<sup>'''</sup> diam.), floribus sursum magis approximatis, ♂ compluribus, bracteis inferioribus bipartitis. — Scapi 6—12<sup>'''</sup> longi, pellucidi, supra medium amentacei. — Cuba occ., in rupibus montis Toro.

2. *Mildea elegans* Gr. foliis reniformi-orbicularibus basi subtruncata in petiolum minute contractis obsolete 3—5-nerviis parce setulosis v. glabrescentibus scapum subaequantibus (4—3<sup>'''</sup> longis, 5—3<sup>'''</sup> latis), floribus remotis, plerisque hermaphroditis v. ♀, bracteis oblongis. — Scapi 8—12<sup>'''</sup> longi, supra medium amentacei. — *Verhuellia elegans* Miq.? — Cuba occ.

In demselben Jahre erschien Cas. de Candolle's Mémoire sur la famille des Pipéracées. Cas. de Candolle hatte die Originalpflanze des Herbariums Willdenow, worauf Miquel<sup>1)</sup> einst seine Gattung *Verhuellia* gründete, *Verhuellia elegans*, von neuem untersucht und gefunden, dass in der Gattungsdiagnose Miquel's verschiedene Fehler sich eingeschlichen hatten. — on verra, heisst es p. 28, que cet auteur a sans doute pris pour une fleur ce qui n'était qu'une étamine. Die Tafel I. dieser Abhandlung bringt desshalb einige verbesserte Blütenanalysen, die bestimmt sind, die fehlerhaften Zeichnungen Miquel's (Illustrationes Piperacearum Taf. I) zu ersetzen. Zur genaueren Charakterisirung der Gattung aber fügt Cas. de Candolle im Text (p. 28) noch hinzu: j'ai pu me convaincre que ses chatons portent à la fois des fleurs mâles, des fleurs femelles et des fleurs hermaphrodites. Les mâles occupent le sommet et les femelles la base du chaton. Les hermaphrodites sont vers le milieu.

Vergleicht man aber die genannten Abbildungen und die obigen Angaben de Candolle's mit der gleichzeitig publicirten Gattungsdiagnose von *Mildea* Griseb., von der de Candolle offenbar noch nichts wusste, so zeigt sich sofort, dass beide Gattungen *Verhuellia* Miq. und *Mildea* Griseb. identisch sind. Die Bedenken, die Grisebach noch gegen die Zusammengehörigkeit von *Mildea* und *Verhuellia* äusserte, werden durch die verbesserte Diagnose de Candolle's vollständig beseitigt.

Demgemäss hat auch Cas. de Candolle bei der monographischen Bearbeitung der *Piperaceen* im 16. Band (sectio I) des Prodrömus die beiden Grisebach'schen Species mit der Miquel'schen Gattung vereinigt und den älteren Namen *Verhuellia* dafür beibehalten: *Mildea elegans* Griseb. wird mit *V. elegans* Miq. vereinigt, *Mildea hydrocotylifolia* Griseb. dagegen in *V. cordifolia* umgetauft. — Die Gattungsdiagnose von *Verhuellia* lautet dabei kurz: „Bractea libera. Stamina 2; anthera matura quadrivalvata. Stigmata 4.“; wozu noch die allgemeine Charakteristik der Tribus Peperomieae: „Systema fibro-vasculare simplex, sparsum. Ovarium unicum uniloculare“ hinzukommt.

Bei Gelegenheit einiger vergleichenden Studien über die Blüten der *Piperaceen* habe ich auch die beiden genannten Gri-

1) Miquel Systema Piperacearum p. 47.

sebach'schen Species<sup>1)</sup> aus Cuba etwas eingehender untersucht. Die Resultate dieser Beobachtungen gestatten mir nun, nicht nur die bisherigen Angaben über die Gattung *Verhuellia* in einigen wesentlichen Punkten zu berichtigen, sondern auch einen, wie ich glaube, nicht uninteressanten Beitrag zur allgemeinen Morphologie der Angiospermen zu liefern, da der Aufbau des ganzen Sprosssystems bei *Verhuellia* ein durchaus eigenthümlicher ist.

Cas. de Candolle hat, wie gesagt, die beiden Species von *Mildea* mit Recht zu *Verhuellia* gezogen, *Mildea elegans* mit *V. elegans* Miq. vereinigt, *M. hydrocotylifolia* dagegen in *V. cordifolia* umgeändert. Die erstere Species ist jedoch, wie mir eine Vergleichung beider Formen darthat, von *V. elegans* Miq. specifisch verschieden und mag hier zunächst als *V. pellucida* angeführt werden, für die letztere aber muss, wie mir dünkt, der Speciesname Grisebach's unbedingt beibehalten, die Species also *V. hydrocotylifolia* genannt werden. Weiter unten werde ich noch etwas näher auf die Systematik der Gattung zurückkommen.

### V. hydrocotylifolia (Griseb.).

Die ganze Pflanze besteht aus einem reich verzweigten Systeme langer zarter Sprosse mit äusserst dünnem schlanken Stengel, die ausläuferartig auf der Erde herumkriechen und an jedem Blattknoten durch Wurzeln sich befestigen (fig. 1). Die Spitze jedes Sprosses wächst unbegrenzt fort, während von hinten die älteren Theile allmählig absterben und durch Zerstörung der Internodien die einzelnen bewurzelten Blattknoten zu selbstständigen Individuen auseinanderfallen. An jedem dieser Knoten stehen in einem viergliedrigen Wirtel 3 Laubblätter und eine langgestielte Blütenähre, die jedoch häufig nicht zur vollen Ausbildung gelangt. Zugleich entspringen aus diesen Knoten ein oder mehrere Seitenzweige, die jedoch in den meisten Fällen erst ziemlich weit unterhalb der fortwachsenden Spitze des Hauptsprosses hervortreten, im übrigen aber genau die Gestalt dieses Hauptsprosses wiederholen. An der Spitze jedes einzelnen Sprosses aber biegt sich stets das jüngste Internodium oberhalb des letzten entfaltenen Blattwirtels aufwärts und trägt die Gipfelknospe fast vertikal aufgerichtet.

So erscheint der ganze Spross als ein einfaches Monopodium mit wirtelig gestellten Blättern und achselständigen Blütenständen, foliis 3—5-verticillatis, amentis axillaribus (Prodr. XVI.

1) Für die freundliche Mittheilung von Original-Exemplaren bin ich besonders H. Prof. Dr. Grisebach in Göttingen zu grossem Danke verpflichtet.

1. p. 391 *V. cordifolia*). Die Beobachtung der Entwicklung aber zeigt, dass der Aufbau des ganzen Sprosses hier ein ganz anderer ist.

Betrachten wir zunächst die Vegetationsspitze, die nach der Anlage des letzten Blattknotens sich von Neuem erhebt. Dieselbe lässt deutlich eine Differenzierung in verschiedene differente Gewebe erkennen. Innerhalb der stets [einfachen Epidermis umhüllt ein ziemlich mächtiges Periblem den dünnen schlanken Pleromkörper (fig. 18 a, 19). Aus dem letzteren geht ein einzelner centraler Strang prosenchymatischer Zellen hervor, in dessen Mitte ein einzelnes Spiralgefäss verläuft<sup>1)</sup>, während das Periblem sich zu einer ziemlich dicken parenchymatischen Rinde entwickelt (fig. 27 a).

An diesem Vegetationspunkt beginnt nun die Anlage der Ausgliederungen. Nach der Bildung des letzten Knotens erhebt sich die Vegetationsspitze als ein halbkugeliger Höcker. Dann beginnt auf einer Seite dieses Höckers, der zugleich mehr und mehr heranwächst, ein querstehender flacher Wulst hervorzutreten (fig. 18 und 18 a), der später zum Blatte sich entwickelt. Hier soll dieses Blatt fernerhin als das „untere Blatt“ bezeichnet werden. In kurzer Zeit wächst dasselbe zu einem Primordialblatt heran, dessen Insertion etwa  $\frac{1}{4}$  des Umfanges der Vegetationsspitze einnimmt, und biegt sich nach vorne über den Vegetationsscheitel hin (fig. 19—23).

Dieser letztere war unterdessen fast unthätig geblieben, während die junge Blattanlage rasch heranwuchs. Nun beginnt er sich immer mehr von oben abzuplatten und zu verbreitern. Sein Umriss bleibt dabei noch immer kreisförmig. Ein Längsschnitt zeigt, dass diese Verbreiterung hauptsächlich durch Vermehrung und Ausdehnung der Zellen des Pleroms bewirkt wird

1) Es war mir leider nicht möglich, an dem Herbarienmaterial, was mir allein zur Verfügung stand, die anatomische Zusammensetzung dieses centralen Fibrovasalstranges genauer zu ermitteln. Das einzelne centrale Spiralgefäss erinnert sehr an den Typus der einfachst gebauten Wasserpflanzen *Elodea*, *Hippuris* etc. und weicht sehr von dem Bau des Fibrovasalsystems der übrigen *Piperaceen* ab. Namentlich stimmt es keineswegs mit *Peperomia* so vollständig überein, wie diess Cas. de Candolle und nach seinem Vorgang Baillon behaupten, von denen der erstere (Prodr. p. 391) sämmtlichen *Peperomiten* ein *systema fibro-vasculare simplex sparsum* zuschreibt, der Letztere (Monographie des *Pipéracées* et des *Urticacées*. Hist. des pl. t. III. p. 494) im Gattungscharakter von *Verhuellia* ausdrücklich angibt: *systemate fibro-vasculari simpliciter sparso* und im Gattungscharakter von *Peperomia*: *systemate fibro-vasculari Verhuelliae*.

(fig. 20). Allmählig zeigt dann dieser Längsschnitt durch die Mediane des unteren Blattes die obere Kante des Vegetationspunktes immer flacher, die seitliche Kante desselben (dem Blatte gegenüber) immer steiler (fig. 19—20). Plötzlich erscheint die obere Kante gewellt, eine Einbuchtung zwischen zwei Erhebungen wird sichtbar (fig. 21). Die Betrachtung der Vegetationsspitze von oben zeigt zuerst eine abgeplattete Fläche, dann gleichzeitig zwei flache Erhebungen: eine Rinne parallel der Insertionsfläche des unteren Blattes theilt die Vegetationsfläche in zwei Hälften (fig. 22).

Die beiden Erhebungen sind anfangs sehr flach und ganz gleich. Dann entwickeln sich beide in verschiedener Weise weiter. Die äussere, dem unteren Blatte abgewandte, die hier demgemäss die obere heissen mag, erhebt sich rasch zu einem halbkugeligen Höcker und wächst bald zu einem kleinen, oben abgerundeten Zäpfchen heran, das von der Längsrichtung der tragenden Achse schräg abspringt (fig. 25). Die andere jener beiden Erhebungen aber, zwischen der oben genannten und dem unteren Blatte, erhebt sich zuerst nicht weiter, dehnt sich aber in Richtung der Quere beträchtlich aus. Plötzlich zeigen sich dann 3 Höcker, ein mittlerer und zwei seitliche äussere (fig. 24). Von diesen wird zuerst der mittlere Höcker, dann ganz kurze Zeit nach ihm der eine und etwas später der andere der beiden Höcker sichtbar. Der mittlere erscheint sofort als ein halbkugeliger Körper, die beiden äusseren dagegen als quergestellte flache Wülste mit fast elliptischem Umriss. Die Betrachtung von oben (fig. 24) zeigt nunmehr die Vegetationsspitze nach der einen Seite eingenommen durch die Insertionsfläche des unteren Blattes, in der Mitte einen halbkugeligen Höcker, nach oben dem Blatt gegenüber ein kleines vorspringendes Zäpfchen und rechts und links von dem mittleren Höcker 2 Querwülste. Von diesen 4 Höckern wachsen die beiden seitlichen zu Blättern heran, die nur in wenigen Punkten von dem unteren Blatte verschieden sind; der centrale Höcker erhebt sich als Vegetationspunkt des nächst folgenden Internodiums und wiederholt den ganzen eben beschriebenen Entwicklungsgang; das obere Zäpfchen aber wird zur Achse der Blütenähre. —

Bevor wir die Entwicklung dieser einzelnen Theile weiter verfolgen, sei mit wenigen Worten auf die morphologische Bedeutung dieser Verzweigungsweise hingewiesen. Man unterscheidet allgemein laterale und dichotomische Verzweigungen. Soll man die vorliegende Verzweigungsweise nun eine laterale nennen?

Dem widerspricht doch die Thatsache, dass der ganze Vegetationspunkt in zwei gleiche Theile sich theilt (fig. 20—22). Soll man deshalb von Dichotomie reden? Es behält ja aber die eine Hälfte des Vegetationspunktes unverändert die bisherige Wachstumsrichtung bei, die andere allein verfolgt eine neue Wachstumsrichtung, während Dichotomie neben der Theilung des Vegetationspunktes noch das Auftreten von zwei neuen Wachstumsrichtungen erfordert (cf. Sachs's Lehrbuch 2. Aufl. p. 145—154). Beides führt also auf Schwierigkeiten, mag man die vorliegende Verzweigung eine laterale oder eine dichotomische nennen. Beide Arten der Verzweigung sind vielmehr in dem vorliegenden Falle zu einer Mittelform verbunden, die weder der einen noch der anderen Kategorie sich ohne Zwang unterordnen lässt.

Zudem haben die beiden Abtheilungen der lateralen und dichotomischen Verzweigung ja auch gar keine andere Bedeutung als die von Hilfsmitteln zur leichteren Uebersicht der so grossen Mannigfaltigkeit von beobachteten Formen. Man ordnet die einzelnen Erscheinungen in Gruppen, um dieselben leichter zu übersehen, leichter mit dem Gedächtniss beherrschen zu können. Wird dieser Zweck durch eine bestimmte Eintheilung nicht erreicht, so wird diese Eintheilung zwecklos, überflüssig. Dieser Fall aber tritt hier ein. Mag man die Verzweigung von *Verhuellia* eine laterale nennen oder eine dichotomische, stets bedarf es ausser dieser allgemeinen Bezeichnung noch so vieler besonderer Bestimmungen, um dem thatsächlichen Vorgang gerecht zu werden, dass eine einfache Beschreibung dieses Vorgangs ebenso leicht, wenn nicht noch leichter und sicherer den genannten Zweck erreicht. So thut man denn am besten, zwar für solche Verzweigungsformen, die als laterale und dichotomische Verzweigungen sich einfach und deutlich beschreiben lassen, diese Abtheilungen beizubehalten, in solchen Fällen dagegen, die nur mit Mühe und Zwang auf eine jener beiden Kategorien zurtückzuführen sind, dies auch gar nicht erzwingen zu wollen. Solche Verzweigungen sind eben weder laterale, noch dichotomische zu nennen, sondern als selbstständige Formen einer besonderen Betrachtung zu unterwerfen. Dann bedarf es auch nicht jener unfruchtbaren Versuche, die Definition von Dichotomie und lateraler Verzweigung so zu fassen, dass alle thatsächlichen Fälle sich darunter einordnen lassen, Versuche, die doch stets erfolglos bleiben müssen, so lange nicht a priori nachgewiesen ist, dass in der Natur keine anderen Gestalten als die genannten auftreten können. —

Kehren wir nun zu den Thatsachen der Entwicklung zurück. Wir haben oben gesehen, dass vier Höcker auf der Fläche des Vegetationspunctes, an dem seitlich das untere Blatt inserirt ist, hervortreten. Diese vier Höcker stehen von Anfang an mit jenem Blatte auf gleicher Höhe (fig. 25). Dieselbe Stellung wird auch fernerhin stets beibehalten. Der centrale Höcker erhebt sich als Achse des folgenden Internodiums, der obere Höcker verlängert sich zur Spindel des ährenförmigen Blütenstandes, die beiden seitlichen Blattanlagen werden zu Laubblättern: stets aber stehen diese beiden seitlichen Blätter mit dem unteren Blatte und der Blütenähre auf derselben Höhe des (scheinbaren) Hauptsprosses und bilden einen viergliedrigen, wenn auch unregelmässigen Wirtel.

Jeder nächst folgende Wirtel alternirt nun mit dem vorhergehenden. Das untere Blatt eines jeden höheren Wirtels entsteht stets über der Mitte des Zwischenraumes, den das untere Blatt des vorhergehenden Wirtels mit einem der beiden seitlichen Blätter bildet. Und zwar war dies in allen Fällen, die sich sicher feststellen liessen, das ältere der beiden seitlichen Blätter, die ja, wie oben angegeben, nach einander sichtbar werden. Die Reihenfolge der Entstehung der beiden seitlichen Blätter eines Wirtels bedingt also den Ort des unteren Blattes des nächst folgenden Wirtels. Die Reihenfolge, in welcher die beiden seitlichen Blätter dieses Wirtels entstehen, ist davon aber ganz unabhängig: Ist an einem Wirtel das Blatt rechts neben dem unteren Blatte das älteste, so steht im nächst folgenden Wirtel das ältere der beiden seitlichen Blätter bald rechts neben dem unteren Blatte, bald links neben demselben. Beide Fälle können an ebendenselben (scheinbaren) Hauptspross vorkommen. Daraus folgt denn auch, dass an einem längeren Sprosse das untere Blatt eines Wirtels bald stets rechts von dem unteren Blatte des vorhergehenden Wirtels steht (fig. 15), bald stets links, bald aber auch regelmässig oder unregelmässig abwechselnd (fig. 16, 17).

Stets aber ist am entwickelten Spross das untere Blatt auch in Wirklichkeit nach unten gewandt. Das hängt mit der ganzen Entwicklungsweise des Sprosses zusammen. Schon oben ward hervorgehoben, dass schon sehr frühe das junge untere Blatt durch bedeutend überwiegendes Wachsthum seiner Unterseite über den Vegetationspunkt sich hinneigt, auf dem allmählig die übrigen Glieder des Wirtels hervortreten. Diese Krümmung nimmt bei fortschreitendem Wachsthum mehr und mehr zu, wie die Fig. 25, 27—28

darthun. Gleichzeitig krümmt sich auch das Internodium unterhalb dieses unteren Blattes nach derselben Richtung und in derselben Ebene wie dieses Blatt, so dass bald die Wachstumsrichtung des centralen Höckers mit der Längsachse des vorhergehenden Internodiums einen beträchtlichen Winkel bildet (fig. 28 a, 26). Bisher war der ganze Wirtel mit seinem Internodium noch von den heranwachsenden Blättern des vorhergehenden Wirtels, dessen unteres Blatt nach unten der Erde zugewandt ist, eingehüllt. Nun schlagen sich die Blätter dieses letzteren aus einander (fig. 28), das Internodium des folgenden Wirtels streckt sich bedeutend und hebt so diesen Wirtel frei hervor. Statt aber die aufwärts gekrümmte Richtung wie bisher beizubehalten, streckt sich das Internodium jetzt allmählig gerade, der Erde sich anschmiegend (fig. 26, 29), und erfährt dabei eine solche Drehung, dass das untere Blatt des zugehörigen Wirtels nach unten der Erde zugewandt wird, die Blütenähre dagegen, die stets dem unteren Blatte gegenübersteht, nach oben zu stehen kommt. Die Gipfelknospe selbst wird bei dieser Streckung und Abwärtskrümmung zuerst etwas niedergebeugt und schräg gestellt (fig. 29), bald aber richtet die Krümmung des nächst folgenden Internodiums und das stärkere Wachstum des nächst folgenden unteren Blattes dieselbe wieder auf, und verleiht ihr abermals eine fast verticale Stellung (fig. 28 a).

Fassen wir nun die einzelnen Theile des (scheinbaren) Hauptsprosses, Internodium, Blätter und Blütenstand, etwas genauer ins Auge.

Der Bau des Stengelquerschnittes ist schon oben erwähnt worden. Ein Mantel parenchymatischer Rinde umgibt den einzigen Fibrovasalstrang, dessen Mitte stets ein einzelnes Spiralgefäß einnimmt (fig. 27 a). Collenchymstränge, die bei fast allen *Piperaceen* so zahlreich und in so manigfaltiger Weise auftreten, fehlen hier vollständig. Ebenso bleibt hier die Epidermis stets einfach. Der Stengel selbst ist sehr schlank und dünn, stielrund und reichlich mit Spaltöffnungen versehen.

Die Entwicklung des einzelnen Blatthöckers zum fertigen Laubblatt bietet keine besonderen Abweichungen von der gewöhnlichen Regel dar. Ich verweise deshalb einfach auf die Figuren 18—21, 23, 25—29 und beschränke mich auf die allgemeinen Umrisse des Entwicklungsganges. Der ovale Höcker, der die erste Anlage des Blattes bildet, erhebt sich rasch zu einem spatelförmigen Primordialblatte (z. B. fig. 28 a). Dann beginnt dieses sich zu differenzieren in



eine obere Hälfte, deren Fläche stets an Breite zunimmt, und eine untere, die sich hauptsächlich in die Länge streckt, ohne sich wesentlich fernerhin zu verbreitern. So differenzieren sich Blattspreite und Blattstiel. Durch beträchtlicheres Wachstum der Oberseite der Blattspreite biegt sich diese allmählig zurück und erscheint dem Blattstiel schief, zuletzt unter fast rechtem Winkel aufgesetzt (fig. 26, 29). In das heranwachsende Blatt tritt schon frühe ein Blattspurstrang ein, der von dem centralen Strange des Internodiums aus durch den Blattstiel verläuft und dann dort, wo der Blattstiel in die Spreite übergeht, in mehrere Stränge sich spaltet und in die Lamina ausstrahlt.

Das fertige Blatt (fig. 2) ist kreisrund mit herzförmiger Basis, nur auf der untern Seite mit Spaltöffnungen versehen, auf der Oberseite schwach behaart. Der Blattstiel ist auf der Oberseite mit einer Längsrinne versehen und mit kaum verbreiteter Basis angeheftet. Nebenblätter fehlen wie bei allen *Piperaceen*.

Von den drei Blättern eines Wirtels ist stets das untere Blatt in der Entwicklung weit voraus; dann folgt das ältere und nach diesem das jüngere der beiden seitlichen Blätter (fig. 26, 29). Auch die fertige Gestalt lässt den ungleichen Ursprung der drei Blätter noch deutlich erkennen. Das untere Blatt ist stets etwas kleiner, als die beiden seitlichen, die ihrerseits unter einander gar keine Verschiedenheit wahrnehmen lassen, aus der sich auf das relative Alter derselben schliessen liesse. Durchaus verschieden aber zeigt sich das untere Blatt von den beiden seitlichen durch die gänzliche Abwesenheit einer Achselknospe. In der Achsel dieses unteren Blattes findet sich eine Achselknospe niemals, während dieselbe bei beiden seitlichen Blättern stets angelegt wird und auch fast stets zur Ausbildung kommt, wenn auch beides oft sehr spät, sehr weit hinter der fortwachsenden Spitze des (scheinbaren) Hauptsprosses eintritt.

Diese Achselknospe wird zuerst als kleiner halbkugeliger Höcker sichtbar, der rasch ellipsoidischen Umriss annimmt. Dann tritt an demselben lateral und zwar stets auf der Seite, die dem Blütenstande zugewandt ist, als seitliche Sprossung eine Blattanlage hervor, die sich in normaler Weise zum Laubblatte entwickelt (fig. 31, 34—36). Unterhalb dieses Blattes kommt ein Internodium niemals zur Ausbildung. Das Blatt tritt somit scheinbar aus demselben Knoten hervor, wie die drei Blätter des Wirtels selbst und lässt diesen dadurch scheinbar 4-gliedrig oder, wenn die Achselknospen beider seitlichen Blätter

zur Ausbildung kommen, 5-gliedrig werden (cf. Prodr. l. c. p. 391 foliis 3—5-verticillatis.). An älteren Knoten wird die Zahl der Blätter eines Wirtels noch grösser. In der Achsel des ersten internodienlosen Blattes des Achselssprosses entsteht nämlich abermals eine Achselknospe, die ganz in derselben Weise wie jener erste Achselsspross sich entwickelt, vor allem ebenso wie jener zuerst ein einzelnes internodienloses Blatt hervortreten lässt. Auch dieses kann wieder einen Achselsspross hervorbringen u. s. f., ohne dass die Zahl dieser Achselspresse eine begrenzte ist. Dadurch entsteht an jedem Knoten ein scheinbar reichblättriger Quirl<sup>1)</sup>, aus dessen Mitte stets nur eine einzelne Blütenähre, aber mehrere Seitensprosse hervortreten (folia . . . ad nodos radicantes rosulata . . . , scapi filiformes e centro rosulae Cat. pl. Cub. p. 63).

Die Entwicklung der einzelnen Achselknospen ist jedoch keineswegs eine gleichartige. Bald eilt nämlich jenes erste internodienlose Blatt weit voraus und erscheint schon fertig entwickelt, wenn der tragende Spross noch sehr klein ist (fig. 35), bald geht auch die Entwicklung des tragenden Sprosses nach der Anlage des ersten Blattes ohne Unterbrechung gleichmässig weiter (fig. 36). Nach der Anlage des ersten Blattes erhebt sich nämlich der Vegetationspunkt von Neuem als halbkugeliger Höcker und lässt abermals als seitliche Sprossung eine Blattanlage, jenem ersten Blatte gegenüber, hervorsprossen (fig. 32). Dieses zweite Blatt ist das untere Blatt des ersten Wirtels, der sich ganz in derselben Weise wie am Hauptspross weiter entwickelt (fig. 33). Unterhalb desselben streckt sich das Internodium in ganz normaler Weise. Der Ort jenes ersten Blattes aber, das stets dem Blütenstande nach oben zugewandt ist, bewirkt zugleich, dass auch der erste Blütenstand des Achselssprosses stets nach oben gewandt ist, so dass auch hierin der Tochterspross von Anfang an durchaus den Mutterspross wiederholt. —

An jedem Knoten des Sympodiums treten nun Adventivwurzeln hervor. Unmittelbar unterhalb der Insertion des unteren Blattes, das, wie gesagt, stets der Erde zugewandt ist, beginnt im Innern des Internodiums eine Gruppe von Zellen, die zunächst der Insertionsstelle des Blattspurstranges angrenzen (fig. 28), sich

1) Die ganze Entwicklungsweise dieses Quirls bringt es natürlich mit sich, dass neben den völlig entwickelten Blättern sich andere in den verschiedensten Stadien der Entwicklung vorfinden, worauf auch die Angabe des Prodromus (p. 391) foliis 3—5-verticillatis valde inaequalibus hinweist.

von neuem zu vermehren und zu vergrössern. Hier bildet sich die Anlage des Wurzelmeristems. Die junge Wurzelanlage streckt sich dann beträchtlich in die Länge und durchbricht das auflagernde Rindengewebe, das dadurch passiv zur Neubildung angeregt wird und zu einer kurzen Wurzelscheide heranwächst (fig. 11 a). Im Inneren der Wurzel verläuft ebenso wie im Stengel ein einzelner Fibrovasalstrang mit einem einzelnen centralen Gefässe (fig. 11, 12), der an der Ursprungsstelle der Wurzel mit dem Fibrovasalstrang des Stengelinternodiums in Verbindung tritt. An dieser Wurzel treten seitlich zahlreiche Adventivwurzeln hervor, ganz in derselben Weise, wie sie selbst aus dem Stengel hervortrat (fig. 12), und verzweigen sich dann ebenfalls wieder durch neue Adventivwurzeln. Neben jener ersten Wurzel aber brechen späterhin noch ein oder mehrere Wurzeln ganz in derselben Weise wie diese aus dem Inneren des Knotens hervor. — Eben dieser Knoten aber ist auch die einzige Stelle des Stengels, an welcher während der Entwicklung zahlreiche lange Fadenhaare auftreten (fig. 26—29), die jedoch bald wieder vertrocknen und zu Grunde gehen. Sonst überall bleibt der Stengel stets vollkommen glatt.

Es bleibt jetzt noch jener vordere Höcker, der zum Blütenstand wird, näher zu betrachten übrig. Schon oben ward erwähnt, dass derselbe sehr rasch zu einem kleinen Zäpfchen heranwächst. Dieses Zäpfchen streckt sich nun bedeutend in die Länge und lässt dann ziemlich weit unterhalb seiner Spitze seitliche Sprossungen hervortreten (fig. 29 a). Das Zäpfchen selbst wird zur Spindel der Blütenähre, jene Höcker aber entwickeln sich zu den kleinen Blüthendeckblättern.

Der Bau der Vegetationsspitze dieses Zäpfchens ist bei der dünnen schlanken Gestalt desselben sehr leicht zu ermitteln (fig. 29 a). Ein sehr dünner Pleromstrang nimmt die Mitte der Sprossspitze ein und entwickelt sich zu einem einzelnen Fibrovasalstrang mit einem einzigen centralen Spiralgefäss. Dieses Plerom ist bedeckt von einem ziemlich dicken Periblemmantel, der späterhin zur Rinde wird. Das Ganze umhüllt dann eine stets einfache Epidermis.

An diesem Zäpfchen treten, wie gesagt, ziemlich weit unterhalb der Spitze zahlreiche kleine Höcker, Neubildungen des Periblems, hervor. Diese Höcker entwickeln sich zu Deckblättern <sup>1)</sup>

1) Grisebach beschreibt (Cat. pl. Cub. p. 63) die Bracteen als oblongae v. in ♀ bipartitae. Mir ist eine Bractee der letzteren Art unter zahlreichen Exemplaren niemals vorgekommen.

der Blüten (fig. 29:a, 9 1—V). In ihren Achseln treten späterhin abermals kleine halbkugelige Höcker hervor, ebenfalls Neubildungen des Periblems, aus denen die kleinen, vollständig sitzenden Blüten hervorgehen.

Die Blüten stehen in einer langgestielten, sehr lockeren Aehre. Die Deckblätter sind klein, schildförmig, fast sitzend. Die Blüten selbst ebenfalls sehr klein und sitzend, stets hermaphrodit. Doch eilen bei der Entwicklung der einzelnen Blüte die Staubgefäße sehr bedeutend dem Fruchtknoten voraus und fallen nach ihrer Reife ab. Dadurch erscheinen die obersten Blüten einer Aehre, bei denen neben den völlig entwickelten Staubgefäßen der Fruchtknoten kaum sichtbar ist, rein männlich, die untersten, deren Stamina bereits abgefallen sind, rein weiblich und nur die mittleren hermaphrodit.<sup>1)</sup>

Die einzelne Blüte (fig. 5—7) besteht aus 2 Staubgefäßen<sup>2)</sup> und einem Fruchtknoten. Ein Perigon fehlt wie bei allen *Piperaceen* vollständig. Die beiden Stamina stehen an der Blüte seitlich schräg nach vorne. Das einzelne Staubgefäß trägt an der Spitze eines kurzen Staubfadens an einem breiten Connectiv zwei Paar Staubfächer (fig. 6, 8), die wie bei allen *Piperaceen* mit vierfächeriger Anthere paarweise durch einen gemeinsamen Riss aufspringen. Der Fruchtknoten ist zur Blütezeit kurz cylindrisch, nach der Basis verschmälert, nach oben ringförmig eingeschnürt und spaltet sich an der Spitze in 3—4 dicke, fleischige, zurückgeschlagene Narbenzipfel, deren Oberseite mit zahlreichen Narbenpapillen bedeckt ist. Die Aussenfläche des Fruchtknotens unterhalb jener ringförmigen Einschnürung ist dicht mit kleinen dicken Knötchen bedeckt, die aus einzelnen Epidermiszellen durch lokale Zellwucherung hervorgehen. Die Anzahl und Stellung der Narbenschenkel ist keineswegs konstant. Eben so häufig finden sich deren drei als vier. Im ersteren Falle ist die Stellung derselben so, dass ein Narbenschenkel median nach hinten zu stehen kommt, die beiden anderen schräg nach vorne (fig. 13 I). Der Fruchtknoten wird alsdann gebildet durch einen dreigliedrigen Carpi-

1) Damit erklären und erledigen sich zugleich die obigen Angaben von Grisebach und Cas. de Candolle über das verschiedene Geschlecht der Blüten derselben Aehre.

2) Grisebach beschreibt die Anzahl der Staubfäden, wie oben angegeben, mit den Worten: stamina in ♂ solitarium, in hermaphrodito 2—1, ovario lateralia. Ich habe, wie gesagt, stets nur hermaphrodite Blüten und diese, sofern sie noch intakt waren, stets mit 2 seitlichen Staubfäden gefunden.

dienwirtel, der ganz dieselbe Stellung an der Blütenachse einnimmt, wie der dreigliedrige Carpidienwirtel der Gattungen *Enckea* Kunth, *Artanthe* Miq., *Pothomorphe* Miq.<sup>1)</sup> etc. Ebenso häufig wie dieser dreigliedrige Carpidienwirtel findet sich aber auch ein regelmässig viergliedriger, dessen einzelne Glieder dann median und lateral gestellt sind (fig. 13 II). Sehr selten fand ich auch einen viergliedrigen Fruchtknoten mit diagonal stehenden Carpidien (fig. 13 III), welche Stellung bei dem Fruchtknoten der Gattung *Ottonia* Spr. die regelmässige ist.

Innerhalb dieses einfächerigen Fruchtknotens erhebt sich genau central auf einem sehr kurzen Funikulus eine aufrechte Samenknospe mit eiförmigem Knospenkern und einem einzelnen dünnen Integument (fig. 7). Die Beobachtung der Entwicklung zeigt, dass auch hier wie bei allen *Piperaceen*<sup>1)</sup> die Samenknospe durch Umformung der Vegetationsspitze der Blütenachse selbst entsteht, das einzige Integument derselben aber der Epidermis allein seinen Ursprung verdankt.

Wie oben erwähnt, wird die Aehrenspindel von einem einzelnen centralen Fibrovasalstrang durchzogen. An diesen setzt sich das Fibrovasalsystem der einzelnen Blüthe an (fig. 7). Mehr oder minder wagerecht spreizt von dem stammeigenen Strange ein Blattspurstrang ab und verläuft in der Mediane der Bractee nach der Spitze derselben. An diesen Strang setzt sich ein anderer Strang an, der nach dem Vegetationspunct der Blüthe hin verläuft, kurz vor demselben aber sich in zwei Aeste spaltet, die in je eins der beiden Stamina einbiegen. Späterhin, nachdem inzwischen der Fruchtknoten angelegt worden und schon beträchtlich herangewachsen ist, entspringt von jenem Gabelpunkte ein neuer Strang, der ebenfalls eine Strecke weit gegen die Vegetationsspitze hin sich erstreckt, kurz unterhalb derselben aber sich in drei oder vier Stränge spaltet (je nach der Anzahl der Carpidien des Fruchtknotens), die dann ihrerseits in der Mediane der Carpidien aufwärts verlaufen. Ein Zusammenschliessen der Fruchtknotenstränge durch einen Fibrovasalring im Innern der Mündung des Fruchtknotens, wie es sonst bei *Piperaceen* so häufig ist<sup>1)</sup>, habe ich hier niemals beobachtet. Endlich, nachdem die Vegetationsspitze selbst zur Samenknospe sich entwickelt hat, entspringt von jenem zweiten Gabelpunkte aus noch ein kurzer

1) Näheres darüber in einer demnächst erscheinenden Arbeit über die Blütenentwicklung einiger *Piperaceen*.

Strang, der gerade aufwärts durch den kurzen Funiculus hindurch bis zur Insertion des Integumentes in die Samenknoſpe hinein verläuft.

Die fernere Entwicklung des Fruchtknotens zur reifen Frucht, sowie die Ausbildung des Samens habe ich bei der vorliegenden Species leider nicht beobachten können. Es bleiben mir deshalb nur noch einige Bemerkungen über die Ausbildung des Blütenstandes im Allgemeinen.

Kommt der Blütenstand vollständig zur Entwicklung, so bildet er eine verhältnissmässig langgestielte, sehr lockere Aehre mit zahlreichen kleinen sitzenden Blüten. Eine Gipfelblüthe kommt wie bei allen *Piperaceen* niemals zur Anlage. Freilich scheint häufig die oberste Blüthe den Gipfel der Aehre selbst einzunehmen, doch schon die Anwesenheit einer Bractee und besonders das stets vorhandene, wenn auch oft kaum bemerkbare Rudiment der abortirten Vegetationsspitze beweist deutlich, dass auch hier keine wirkliche Gipfelblüthe vorhanden ist (fig. 10).

Allein keineswegs kommt der Blütenstand stets zur Entwicklung. Angelegt wird er, wie oben dargethan, als oberer Höcker dem unteren Blatte gegenüber an jedem einzelnen Knoten des (scheinbaren) Hauptsprosses mit Ausnahme des ersten Blattknotens einer jeden Achselknoſpe. Zur Ausbildung aber kommt diese Anlage durchaus nicht in allen Fällen. Manche Zweige des Pflänzchens sind ganz steril, während andere an jedem Wirtel eine Blütenähre tragen. Im letzteren Falle entwickelt sich die Anlage des oberen Höckers, im ersteren bleibt derselbe auf irgend einem Stadium der Entwicklung stehen, abortirt.

Dieser Abort kann schon sehr frühe eintreten. Der obere Höcker nimmt halbkugelige Gestalt an und stellt dann sein Wachstum völlig ein (fig. 3, 27). In anderen Fällen wird er zu einem mehr oder minder langen Zäpfchen und abortirt dann. Ja bisweilen sind schon seitliche Neubildungen an ihm hervorgetreten (fig. 28, 30), wenn plötzlich nach einigen unregelmässigen Zellwucherungen alles Wachstum in ihm erlischt. Zumeist tritt dieser Abort auch schon sehr frühe ein, bevor die Anlage des Fibrovasalstranges begonnen hat, der von dem Gabelpunkt der Blattspuren desselben Knotens in den jungen Blütenstand hinein verläuft (fig. 28). Bisweilen aber hat die Anlage desselben schon begonnen, wenn plötzlich der Abort jenes Zäpfchens eintritt. — Am entwickelten Spross erscheint in allen diesen Fällen jeder Wirtel ausschliesslich zusammengesetzt aus drei Laubblättern,

zwischen den beiden seitlichen Blättern aber auf der Oberseite des Sprosses verräth ein kleiner oft bereits vertrockneter und braungefärbter Höcker oder Zäpfchen deutlich die Stelle, an der die Anlage des Blütenstandes abortirt ist. Der Anlage nach sind mithin sämtliche Zweige des Pflänzchens fertil, die sterilen Sprosse werden es eben nur durch Abort der Blüthensprosse.  
(Schluss folgt.)

## C h i n a k u l t u r a u f J a v a .

I. Quartal 1872.

Aus dem Holländischen mitgetheilt von Dr. C. Hasskarl.

(cf. Flora 1872 p. 56. <sup>1)</sup>)

Anhaltender heftiger Regen und Stürme haben sowohl an den Pflanzungen, als auch an den Baumschulen und Gebäuden Schaden verursacht und die ununterbrochene Feldarbeit aufgehalten. Bis zur Mitte des März musste man sich darauf beschränken, die Pflanzungen zu bewachen und zu erhalten; von da ab ist das Wetter aber besonders günstig geblieben, so dass durch freie Arbeiter 9014 Tagelöhne verdient wurden. Die Zahl der Pflanzen wurde um 98650 vermehrt; 64971 Pflanzen wurden in den freien Grund versetzt, wobei die zahlreichen Einbussen, welche wieder angefüllt wurden, nicht mit einbegriffen sind. Nach der im vorigen Jahre vorgenommenen regelmässigen Beschneidung der Bäume hat sich die Krankheit derselben abermals vermindert, so dass sie heute von keiner Bedeutung mehr ist. Auch die Berichte aus den verschiedenen Strichen auf Java und ausserhalb dieser Insel lauten im Allgemeinen günstig über die verschiedenen Versuchsanpflanzungen. Auf Kosten der Regierung wurden wieder 1176 Pflanzen nach Sumatra, Samarang, Madiun und Passuruan versendet; auch sind Massregeln genommen, damit das zu Bandonng zu errichtende Laboratorium bereits im April dem für die Kultur zu ernennenden Scheidkundigen zur Beschickung gestellt werden kann, mit dessen Beihülfe sodann innerhalb zweier Monate die ganze Einrichtung zur Bereitung roher Chinaalkaloide bereit sein wird. — Es ist ein Vorrath von gut 2500 Kilogr. Chinarinden vorhanden; für das in der nächsten Ostmousson zu erndtende Produkt — etwa 8—10000 Kilgr. — werden die nöthigen Verpackungs-

1) Der Bericht über das letzte Quartal von 1871 ist mir nicht zugekommen; dieser Bericht etwas verspätet.

C. Hasskarl.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Schmitz Fr.

Artikel/Article: [Der morphologische Aufbau von Verhuellia Miq. 401-415](#)