FLORA.

№ 25.

Regensburg. Ausgegeben den 20. November. **1870.**

Inhalt. Eug. Warming: Ueber die Entwickelung des Blüthenstandes von Euphorbia. — C. Hasskarl: Ueber den Zustand des botanischen Gartens zu Buitenzorg auf Java. — Anzeige.

Ueber die Entwickelung des Blüthenstandes von Euphorbia.

Von Eug. Warming.

Linné hielt wie bekannt die kleine Inflorescenz von *Euphorbia* für eine vielmännige Zwitterblüthe mit einem einzigen Stempel; die Blüthenhülle war ihm demnach Blüthendecke, und zwar sowohl Kelch (die Zipfel) als Krone (die Drüsen). Lamarck und A. L. de Jussieu gaben wohl Andeutungen einer andern Anschauungsweise; doch war es erst Rob. Brown, der mit gewohnter Meisterschaft die erste detaillirte und gründliche Untersuchung über diesen Gegenstand lieferte und die bestimmte Ansicht aussprach, dass die sogenannte Blüthe von Euphorbia ein sehr complicirter monoecischer Blüthenstand von äusserst reducirten Blüthen sei. Die Staubgefässe Linné's wurden hiernach als männliche einmännige Blüthen, das Pistill als weibliche Blüthe aufgefasst und bei den Staubgefässen der unter der Artikulation gelegene Theil als der Stiel der nackten Blüthe betrachtet. Die Schuppen oder Läppchen zwischen den fünf Gruppen von männlichen Blüthen aber wurden als deren Deckblätter gedeutet. — Rob. Brown fand in Adr. Jussieu und Roeper zwei gewichtige Anhänger; doch weicht Roeper darin von ihm ab, dass er die Gruppen der männlichen Blüthen aus accessorischen Knospen entstehen lässt, die Schuppen als deren Vorblätter betrachtet, und die männ-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0387-9

liche Blüthe als eigentlich aus drei in einen Wirtel gestellten Staubblättern bestehend denkt. Diese Anschauung suchte Wydler dahin zu berichtigen, dass er die Staubgefässgruppen als Wickel erklärte. Dieser Rob. Brown-Wydlerschen Ansicht sind fast alle neueren Botaniker gefolgt, (jedoch nicht z. B. Schacht; siehe dessen Lehrbuch II. S. 338). Wenn daher Payer und Baillon derselben neuerdings eine andere und zwar wesentlich die alte Linné'sche Ansicht wieder gegenüberzustellen versuchten, so durfte man hiefür wohl neue und ganz überzeugende Gründe erwarten. Die genannten Forscher bringen nun in der That auch eine bisher in dieser Frage ziemlich vernachlässigte Untersuchungsmethode, nämlich die der Entwickelungsgeschichte zur Anwendung; es wird daher von Interesse sein, ihren Untersuchungen etwas näher zu folgen und zu sehen, in wie weit dieselben mit der Natur übereinstimmen und welche Folgerungen sich daraus ergeben. Dies möge im Nachstehenden versucht werden.

Betrachten wir zunächst die Entwickelung eines Blüthenzweiges von einer *Euphorbia*[1]). Wie bekannt besitzt ein solcher gewöhnlich zwei oder zuweilen auch drei Vorblätter und eine terminale Inflorescenz („Blüthe" Linné). Die Knospen aus den Achseln der beiden Vorblätter (wo deren nur 2 vorhanden) sind antidrom, und die Verzweigungsart ist somit die einer Cyma dichotoma (vergl. hierüber Wydler in Linnaea XVII, S. 409; Flora 1845, S. 452, und 1851, S. 289).

Nach Payer (Organ. S. 521) werden die Vorblätter gleichzeitig angelegt; dies ist allerdings zuweilen der Fall, z. B. bei *E. Lathyris*; aber in weitaus den meisten Fällen entsteht zuerst das eine, dann das andere Vorblatt. Nachdem sie beide erschienen sind, werden ihre Achselknospen sichtbar.

Payer erklärt, er habe nicht ausmachen können, ob die „Kelchblätter" (sc. Blätter der Blüthenhülle) simultan oder succedan zum Vorschein kommen. Bei Baillon dagegen heisst es (Etude, S. 53): „Le calice apparait d'abord sur l'axe dans l'ordre quinconcial." Nun werden allerdings die Blätter des Involucrums succedan angelegt, und auch in quincuncialer Folge, doch ist die Stellung einmal nicht die, welche Baillon angiebt („les sépales

1) Die Arten, welche mir zur Untersuchung gedient haben, sind folgende: *E. Peplus* L., *Helioscopia* L., *exigua* L., *Lathyris* L., *Esula* L., *Cyparissias* L., *Graeca* Boiss., *Lagascae* Spr., *pilosa* L., *falcata* L., *segetalis* L., *trapezoidalis* Viv., *medicaginea* Boiss. und *Terracina* L.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0388-5

1 et 3 sont antérieurs et le sépale 2 postérieur") und zweitens erscheint der „Kelch" nicht zuerst, und „die Staubgefässe" nicht ein wenig später. Die Zeichnungen in Payer's Organ. Pl. 103 fig. 3, 4, und 5 sind nämlich keineswegs richtig. Sie zeigen zuerst die simultane Anlegung eines Kreises von „Kelchblättern", dann die ebenso simultane Entstehung eines Kreises von Höckern, aus denen sich später die „zusammengesetzten Staubgefässe" entwickeln, und auch Baillon erklärt ausdrücklich, dass die „Staubgefässe" als 5 Höcker gleichzeitig zum Vorschein kommen. Nach meinen Beobachtungen verhält sich die Sache aber folgendermassen. Nachdem die Vorblätter und deren Achselknospen zum Vorschein gekommen sind, zeigt sich auf der der Abstammungsachse zugekehrten Seite und zwar zwischen der Medianebene und dem ersten Vorblatte, selten genau in der Mediane selbst, ein ovaler sehr wenig hervorragender Höcker der bald mehr bald minder deutlich durch eine sehr sanfte Querfurche in einen oberen grösseren und einen unteren kleineren wulstförmigen Theil geschieden wird. Ist dieser sichtbar geworden, so dauert es nicht lange, dass ein dem ersten ganz gleicher Höcker auch auf der dem Stützblatte zugekehrten Seite des Vegetationskegels zum Vorschein kommt, und zwar von jenem ersten um 144° entfernt, der sich ebenfalls quer theilt. Die Entwickelung solcher Doppelhöcker schreitet nun nach der Spirale $^2/_5$ fort, bis alle fünf angelegt worden sind. Diese Entstehung aber beweist, dass wir es hier mit einem Deckblatte (unterer Wulst) und dessen Achselknospe (oberer Wulst) zu thun haben, nicht aber mit zwei selbständigen Blattkreisen. Schon hierdurch ist die Frage, ob Blüthe oder Blüthenstand, entschieden; denn sind die Anlagen zu den „zusammengesetzten Staubträgern" von Payer und Baillon keine Blattanlagen, sondern Knospen, so können auch die unter ihnen stehenden Blätter nicht Kelchblätter, sondern nur Stützblätter sein, und die ganze Bildung ist keine Blüthe, sondern ein Blüthenstand. Dies ist die wichtigste Differenz zwischen Payer und Baillon einerseits, und mir anderseits bezüglich der Vorgänge der Entwickelungsgeschichte.

Einen ganz ähnlichen Process mit gleichzeitiger Anlage von Stützblatt und Achselknospe haben wir auch bei anderen Pflanzen, z. B. bei *Cheiranthus, Erysimum* und *Crambe* nach Wretschko, und ich kann hierzu noch *Lepidium cordatum* fügen; ferner habe ich denselben in vielen Grasinflorescenzen, in allen wickelförmigen Blüthenständen, in einigen racemösen etc. beobachtet, und wenn

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0389-3

man dazu die vielen in der Literatur angeführten analogen Thatsachen in Anschlag bringt, so glaube ich aussprechen zu können, dass derselbe innerhalb der floralen Sphäre der Pflanzen ein gewöhnlicher, innerhalb der vegetativen jedoch ein sehr seltener Vorgang ist.

Die unteren Wülste der Euphorbien vereinigen nun balde ihre Ränder, und wachsen als ein kontinuirlicher, mit fünf oft ziemlich undeutlichen Auskerbungen versehener Ring in die Höhe, ohne ihre Stellung zu ändern. Diese ist nach dem vorangehenden somit nicht die von Baillon angegebene; das erste Blättchen steht vielmehr der Achse (selten genau in der Medianlinie) zugekehrt; ebenso das dritte; Blatt 2 und 5 stehen auf der Vorderseite, und das vierte gewöhnlich gerade zur Seite, dem einem Vorblatte zugekehrt, oder einen Winkel von 90° mit dem Mutterblatte bildend.

Zwischen den 5 primären Lappen (die ich aber nie so regelmässig ausgebildet sah, wie sie Baillon Etude Pl. I. fig. 4 abbildet) zeigen sich demnächst 5 andere Hervorragungen, die schnell an Grösse zunehmen und sich zu den mit den Saumlappen alternirenden Drüsen ausbilden. Die morphologische Natur dieser vermag ich nicht sicher festzustellen. Dass sie keine selbstständigen Blattgebilde sind, darf indess wohl nicht bezweifelt werden; denn es deuten sowohl die Entwickelungsgeschichte als Antholysen (siehe Roepers Enumeratio Euphorbiarum S. 33), die Analogie der verwandten Gattungen und endlich der Verlauf der Fibrovasalstränge nur auf 5 Blattorgane als Bestandtheile der Hülle hin, und wenn Schleiden (Grundzüge d. wiss. Bot. S. 419 und 430) und Schacht, wie Linné, 10 Blätter annehmen, so kann man diesem schwerlich beistimmen.

Ueber den Verlauf der Fibrovasalstränge ist folgendes zu bemerken: Im Stiele der Inflorescenz finden sich 5 Fibrovasalstränge, die als die fünf Hauptstränge der Blüthenhülle unmittelbar zu den primären Zipfeln derselben verlaufen. An der Basis der Hülle oder etwas unterhalb derselben giebt jeder Strang beiderseits einen Seitenzweig ab, der in einem Bogen zur Medianlinie des Raumes zwischen den Deckblättern verläuft, und dort mit dem von dem benachbarten Strange kommenden Seitenzweige parallel gehend, ohne mit demselben zu verschmelzen, in die Drüse eintritt, in welcher sich beide auflösen und verlieren. Bisweilen wird auch nur einer der beiden Seitenzweige entwickelt. Dieselbe Verzweigungsart wiederholt sich gegen die Basis der freien Saumlappen, und normal empfängt jede Drüse also vier Fibrovasalstränge,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0390-7

zwei von jedem der nächstliegenden Deckblätter, welche ihrerseits immer nur einen medianen Fibrovasalstrang enthalten. Die etwas abweichenden Beobachtungen Roepers über diesen Gegenstand (Enum. S. 32—33), die einzigen mir bekannten, müssen hiernach ergänzt und berichtigt werden.

Ist es nun ausgemacht, dass die Drüsen nicht selbständige Blätter sind, so kann es sich aber noch fragen, ob sie nicht etwa Anhangsgebilde, z. B. Nebenblätter der Hüllblätter sind. Drüsenförmige Nebenblätter, „stipulae glanduliformes", werden für 10 von den 27 Sectionen in Boissier's Bearbeitung der Euphorbien (Prodr. XV. 2. S. 8) angegeben, denen die Drüsen der Hülle wohl analog sein könnten. Aber einmal wolle man sich des überaus häufigen Vorkommens von Drüsen auf allen Blatt-Organen der Euphorbiaceen erinnern, und zweitens, dass die Nebenblatt-Natur jener sogenannten Nebenblätter noch keineswegs festgestellt ist. Es ist demnach wohl kein überzeugender Grund vorhanden, die Drüsen der *Euphorbia*-Hülle für Nebenblätter zu erklären, und ich bin vielmehr geneigt, sie für Nectarien ohne besondere morphologische Selbständigkeit zu halten, die wohl auf irgend eine Weise der Befruchtung dienlich sind.

Ueber die weitere Entwickelung der Hülle ist nichts besonderes mehr zu sagen.

Es wurde oben erwähnt, dass mit jedem der Hochblätter, aus denen die Hülle besteht, gleichzeitig auch die Achselknospe desselben zum Vorschein kommt, und dass beide sogar in den ersten Stadien des Lebens oft nur einen gemeinsamen Höcker bilden. Diese Achselknospe ist die erste Anlage einer Staubgefässgruppe. Sie entwickelt sich zunächst ohne sonstige Veränderung weiter und wird direct zum „articulirten Staubgefäss", d. i. zu einer männlichen Blüthe. Der anfangs ziemlich halbkugelförmige meristematische Zellgewebshügel wird konisch und dazu etwas schief, indem die eine Seite sich am Grunde stärker entwickelt als die andere. Die Ursache hievon zeigt sich bald; es bildet sich nämlich ein neuer Höcker an der einen Seite und an der Basis des ersten. Dann wiederholt sich dasselbe mit diesem zweiten Höcker, aber auf der entgegengesetzten Seite, als es beim ersteren der Fall war; bildete sich der zweite Höcker an der rechten Seite des ersten, so entsteht der dritte an der linken des zweiten, und so geht es fort. Ein vierter Höcker entsteht an der rechten Seite des dritten, ein fünfter an der linken des vierten u. s. w. bis die Anzahl der der Art zukomenden „Staubgefässe" erreicht ist. Das

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0391-3

Resultat dieses Processes ist mithin eine Zickzack-Reihe von Höckern mit absteigender Folge; die obersten sind gewöhnlich schon vollständig ausgebildet, wenn die unteren sich noch im Höckerstadium befinden.

Die fernere Entwickelung der einzelnen Höcker ist folgende: Die halbkugelige oder etwas konische Form, welche sie ursprünglich besassen, verliert sich, der Höcker wird oben etwas abgeflacht, dann eingebuchtet, und es bildet sich eine sanfte longitudinale und mediane Furche — die erste Andeutung der beiden Antherenhälften, die sich nun auf die gewöhnliche Weise ausbilden. Dies geschieht und die Fächer füllen sich sogar mit Pollen, ehe noch der Träger entwickelt wird. Nach und nach aber bildet sich auch dieser aus und der mediane Fibrovasalstrang kömmt zum Vorschein, indem die Bildung der Gefässzellen bisweilen isolirt und selbständig am Grunde des Connectivs anfängt, um von dort abwärts zu gehen. Der Fibrovasalstrang kann schon ausgebildet sein, ehe noch eine Spur der Artikulation wahrnehmbar ist. Diese zeigt sich schliesslich in Gestalt einer Ringfurche um den ursprünglich gleichmässigen Träger.

Ich muss Payer und Baillon gegenüber von Rob. Brown und Roeper Recht geben, wenn die ersteren behaupten, dass kein Unterschied in der Entwickelung des oberen und unteren Theils des durch die Artikulation in zwei Theile geschiedenen Staubfadens vorhanden ist. Nach Rob. Brown, dem Roeper beistimmt, (siehe Enum. S. 43 und „Vorgefasste Bot. Meinungen" S. 45), ist die Anthere zuerst unmittelbar auf dem schon ganz entwickelten Pedicellus „sitzend", und erst später entwickelt sich das „Filamentum" zwischen dieser mit Articulation markirten Stelle und der Anthere. Die Artikulation müsste sich dem zufolge zuerst ganz oben unter der Anthere zeigen und der untere Theil des Staubfadens müsste im Anfang um ein Beträchtliches grösser als der obere sein. Ich muss gestehen, dass ich es nicht so finden konnte; nach genauen Messungen hat es sich mir vielmehr ergeben, dass die Artikulation sich immer in cc. $^1/_2$—$^2/_3$ Höhe des Trägers bildet; während aber das „Filamentum" somit Anfangs = $^1/_2$—$^1/_3$ des ganzen Trägers ist, misst es schliesslich (obgleich natürlich absolut grösser geworden) nur $^1/_4$—$^1/_5$ desselben, ist also relativ kürzer geworden, das Gegentheil von dem, was Rob Brown und Roeper angeben.

Die Entstehung des Filaments kann mithin für die Anschauung Rob. Brown's nichts beweisen. Wenn ich dennoch glaube,

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0392-9

dass die Artikulation hier von grösserer Bedeutung ist, als die ganz gleiche und auf ganz die nämliche Weise entstehende Gliederung bei *Alchemilla*, so leitet mich hiebei die Analogie der von den Autoren, welche diese Frage behandelt haben, so viel besprochenen Gattung *Anthostema*. Der Plan im Aufbau der Blüthen dieser Gattung ist nämlich ganz derselbe wie bei *Euphorbia*, und es ist entschieden nicht zu billigen, das Baillon die beiden Gattungen so weit auseinander stellt, als er es thut. Auch *Anthostema* hat dieselbe Artikulation wie *Euphorbia*, aber es findet sich an oder richtiger gleich oberhalb derselben ein einfaches ganzblättriges Perigon. Die Artikulation zeigt sich also hier als Grenze zwischen der eigentlichen Blüthe und deren Stiel, und so darf man wohl der Analogie nach, mit Rob. Brown und allen Späteren, Payer und Baillon ausgenommen, schliessen, dass sie bei *Euphorbia* dieselbe Bedeutung hat. Einen Fingerzeig in derselben Richtung giebt auch die von Roeper hervorgehobene Differenz in der Behaarung des Stiels und des eigentlichen Staubfadens, indem ersterer z. B. behaart sein kann, während letzterer kahl bleibt; ein Beweis ist es natürlicherweise nicht.

Es sind nunmehr die Fragen zu erörtern, wie das Staubgefäss der einmännigen Blüthe aufzufassen ist, und welche Natur der specielle Blüthenstand besitzt, in welchen die männlichen Blüthen vereinigt sind.

Was die erste Frage betrifft, so ist Roeper, so viel ich weiss [1]), der einzige, der die Schwierigkeiten, welche uns in diesem Staubwerkzeuge begegnen, besprochen hat. Denn unter der Annahme, dass das Staubgefäss ein Blattorgan ist, wie kann dasselbe an seiner Axe terminal sein? Roeper versucht den Knoten zu lösen durch die Theorie, es sei die männliche Blüthe eigentlich aus drei verticillat gestellten Staubblättern gebildet, zwischen denen im Grunde man sich das Axenende zu denken hat. Von den drei Antheren sei jedoch nur eine zur Entwickelung gekommen. Roeper stützt sich hiefür auf das Vorkommen von Monstrositäten (oder hier eigenlich der Gegentheil von solchen), wo mehr wie eine Anthere ausgebildet ist, aber solche Monstrositäten finden wir auch bei gewöhnlichen Staubblättern, wo sie

1) Wir besitzen hier in Kopenhagen leider nicht alle in Deutschland erscheinenden Schriften gelehrter Gesellschaften, und dies gilt unter anderen auch von den Mittheilungen der Berner Gesellschaft, wo Wydler Aufsätze über *Euphorbia* geliefert hat, die mir unbekannt geblieben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0393-5

doch unmöglich jene Bedeutung haben können; und ferner stützt sich Roeper noch besonders auf das Vorkommen einer centralen Staubträgersäule bei mehreren anderen Euphorbiaceengattungen. Doch dürften diese wohl in eben so hohem Grade als *Euphorbia* noch einer genauen Untersuchung würdig sein, und jedenfalls steht für sie dieselbe Frage wie für *Euphorbia* noch offen. Es scheint mir nun aus der Entwickelungsgeschichte mit Nothwendigkeit hervorzugehen, dass wir den Staubträger bei *Euphorbia* als eine staubentwickelnde Achse betrachten müssen. Keine physiologische Arbeit ist ohne Ausnahme an ein einziges morphologisch bestimmtes Grundorgan geknüpft; warum soll also nicht auch die Achse in eine Anthere umgewandelt werden können? Wir sind auch nicht mehr ohne Analogieen in dieser Hinsicht, nachdem Kaufmann und Magnus bei *Casuarina* (Bulletin de la Soc. imp. de Moscou, 1868, S. 374) und *Najas* (Bot. Zeitg. 1869, S. 769) Antheren von Achsencharakter nachgewiesen; ebenso ist der Staubfaden bei *Typha* nach den Untersuchungen Rohrbachs (Verhandl. d. Vereins f. d. Prov. Brandenburg, 1869, S. 69 und Botan. Zeitung 1870, p. 452), hieher zu ziehen, wie wohl auch die staubentwickelnde Columna bei *Cyclanthera* der Entwickelungsgeschichte nach Achsenorgan sein dürfte.

Wir kommen nun zur zweiten Frage, wie der männliche Special-Blüthenstand der Euphorbien aufzufassen sei. Rob. Brown sprach hierbei keine bestimmte Anschauung aus, Roeper erklärt ihn auch noch jetzt (s. Vorgef. bot. Meinungen S. 41 u. 44) als durch Bildung von accessorischen Knospen entstanden, wonach also die einzelnen Gruppen von Blüthen nicht als Blüthenstände betrachtet werden können; Wydler endlich spricht, wie oben schon bemerkt, die Meinung aus, dass wir es mit Wickeln zu thun haben.

Der Begriff „accessorische Knospen" wird meiner Meinung nach allzu weit genommen, indem die Schriftsteller hieher auch solche Knospen rechnen, die in genetischem Verhältnisse zu einander stehen, von einander abstammen, aber durch die Kürze der Internodien unmittelbar in der Blattachsel und auf einer einzigen gemeinsamen Mutterachse zu sitzen scheinen. Nur solche Knospen aber, bei denen dies wirklich der Fall ist, dürfen accessorische Knospen genannt werden. So hat Roeper wohl auch die Sache aufgefasst, und glaubt (Enum. S. 36 u. 39), dass die Staubgefässe in einer verticalen Reihe stehen, und dass die auch von ihm beobachtete Zickzackstellung durch gegenseitigen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0394-1

Druck entstanden sei. Sie ist aber, wie oben gesehen, ursprünglich. Nun glaube ich nicht, dass man wirkliche accessorische Knospen kennt, die in zwei Reihen stehen, deren Glieder alterniren. Wo solche vorkommen, dürften sie vielmehr immer eine Wickel bilden. Das beste mir durch Autopsie bekannte Beispiel eines solchen Verhaltens geben die Achselprodukte von *Aristolochia Clematitis*. Die Blüthen stehen hier entschieden in einer Wickel; die kleinen schuppenförmigen Blätter an der äusseren Basis der Blüthenstiele sind jedoch nicht Stützblätter, wie Payer (Organogénie S. 431) glaubt, sondern Vorblätter. Diese Wickel gehen aber oft auf das deutlichste in vegetative Knospenbildung über, und man findet alsdann zu innerst in der Blattachsel Blüthen, zu äusserst Laubblatt-Knospen, die alle genau in einer Zickzackreihe stehen. Die Antidromie zweier auf einander folgenden Blüthen ist allerdings der eigenthümlichen Bildung des Perigons wegen, nicht zu erkennen, zeigt sich aber an den vegetativen Knospen sehr deutlich. In anderen Blattachseln finden sich nur Laubblatt-Knospen, aber die Stellungs- und Spiralverhältnisse sind dieselben, und obgleich die sympodiale Achse ganz und gar nicht gezeigt werden kann (die Blüthen scheinen in den Blattachseln oder sogar fast auf den Basen der Blattstiele sitzend), so ergiebt sich doch aus dem obigen, dass wir auch hier eine Wickel haben. Die Stellungsverhältnisse der Blätter dieser Knospen können dann auch nicht so sein, wie z. B. Döll (Flora von Baden, S. 573) angiebt („ein accessorischer Laubzweig dessen Blätter, wie die der einzeln stehenden Zweige [1]), in Bezug auf ihre Mediane seitlich stehen"), sondern müssen sich vielmehr in Uebereinstimmung mit *A. Sipho* befinden, bei der (nach Henry und Bravais) das erste Blatt der Knospe zum Mutterblatte in einem Divergenz-Winkel von 180° steht. Uebrigens gestehe ich, dass mir noch einige Punkte in den Aufbauverhältnissen der Achselprodukte von *A. Clematitis* undeutlich sind, welche eine spätere Entwickelungsgeschichte wohl lösen wird. Immerhin aber zeigt dieses Beispiel, wie schwierig es bisweilen sein kann, accessorische Knospen (denn als solche scheinen die Laubknospen in den Achseln von *A. Clematitis* allgemein aufgefasst zu werden) von Knospen, die durch Verzweigung entstanden sind, zu unterscheiden.

---

1) Solche habe ich bei einer in diesem Sommer untersuchten ziemlich grossen Anzahl von Pflanzen nicht finden können; ich sah vielmehr immer mehrere in Zickzackreihe gestellte Knospen.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0395-7

Um auf *Euphorbia* zurückzukommen, so dürfte wohl Wydler das richtige getroffen haben, wenn er die Staubgefässgruppen als Wickel auffasst. Die Stellungsverhältnisse, der Entwickelungsgang, welcher ganz der einer Borragineenwickel ist, die damit in Verbindung stehende Verstäubungsfolge der Antheren, die Analogie mit den homologen Achselprodukten (den cymös oder gar wickelförmig verzweigten Blüthenzweigen) der tiefer stehenden Vorblätter, endlich auch die Analogie mit *Calycopeplus* Planch. und *Anthostema* Juss., welche nach allen Autoren, Baillon eingeschlossen, cymae scorpioideae oder sogar cymae dichotomae von männlichen Blüthen haben — dies alles deutet darauf hin, dass auch die männlichen Blüthen von *Euphorbia* in Wickel gestellt sind. — Baillon gesteht auch, dass, wenn die kleine Euphorbia-Inflorescenz wirklich als Blüthenstand aufzufassen ist, die männlichen Specialinflorescenzen nur Wickel sein können.

Noch habe ich nicht die Uebereinstimmung der Spiralverhältnisse, die streng gesetzmässige Stellung der Blüthen innerhalb der verschiedenen Staubgefässgruppen erwähnt, die ebenfalls für die Wickelnatur spricht. Wydler hat mit gewohntem Scharfblicke dies theilweise schon beobachtet, theils vermuthet (siehe Flora, 1845, S. 453—54). Die Untersuchung von ganz jugendlichen Zuständen hat mir aber auf's Deutlichste gezeigt: 1) dass die beiden opponirten Inflorescenzen eines Blüthenzweiges antidrom sind; 2) dass innerhalb jeder Inflorescenz die ersten Blüthen in jedem der fünf Wickel unter sich homodrom sind, daher die Blüthen 2. Ordnung alle zu derselben Seite von denen 1. Ordnung gestellt sind (doch mit gelegentlichen Ausnahmen, indem zuweilen die Blüthen in Wickel I mit den übrigen antidrom sind); 3) dass die Spirale der 1. Blüthen der Wickel in bestimmter Abhängigkeit von der Spirale der betreffenden Gesammtinflorescenzen steht, indem die ersten Blüthen der fünf Wickel in dem einen Blüthenstande mit den fünf homologen in dem Blüthenstande des opponirten Blüthenzweiges antidrom sind.

Was nun die Schuppen betrifft, welche zwischen den Wickeln der männlichen Blüthen stehen, und die bald als Kronblätter (Adanson), bald als Kelchblätter (Lamarck, Richard u. s. w.), dann von Rob. Brown, Wydler, Roeper u. s. w. als Deckblätter, namentlich als Vorblätter betrachtet wurden, so sind dieselben bei Payer und Baillon reine Discusbildungen ohne weitere morphologische Bedeutung. Diese Botaniker stützen sich

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0396-3

hiefür auf die Entwickelungsgeschichte. Nun ist es allerdings wahr, dass erst, nachdem schon mehrere männliche Blüthen in jeder Wickel angelegt sind und die weibliche Blüthe schon weit ausgebildet ist, die ersten Spuren dieser schuppenförmigen oder bisweilen fast haarförmigen Gebilde wahrgenommen werden. Allein wir kennen auch viele ächte Blätter, die zwischen älteren und höher stehenden eingeschaltet werden (cf. Hofmeisters Handbuch, Bd. I, S. 462). Indess haben diese Schuppen in Bezug auf die männlichen Blüthen, als deren Vorblätter oder Stützblätter man sie betrachten könnte, keine konstante Stellung. Zwar sehen wir sie immer in dem Mittelraume zwischen den Wickeln, aber bald findet sich nur eine einzige, bald sind es ihrer viele und zwar weit mehrere, als man Deckblätter erwarten sollte; auch sehen wir sie bei einzelnen Arten auf die unregelmässigste Art in Zipfel und Lappen zerschlitzt, bald nur wenig, bald zur Mitte, bald ganz bis zum Grunde. Ich ziehe daher vor, sie als Trichome zu betrachten, aber als solche, die die Stelle von wirklichen Blättern einnehmen und einigermassen als derer Aequivalente aufzufassen sind, analog anderen Gebilden zweifelhafter oder zweideutiger Natur, wie dem Pappus der Compositen, den Spreuborsten derselben (cfr. Koehne, über Blüthenentwickelung bei den Compositen, Berlin 1869), dem Perigonium vieler Cyperaceen, den Stacheln der Cacteen, den Haaren in der Inflorescenz von *Typha* (cfr. Rohrbach in den Verhandl. des bot. Vereins für die Prov. Brandenburg 1869. S. 69.) etc.

Gehen wir endlich zur weiblichen Blüthe über, so wird ihre Natur jetzt leicht zu erklären sein. Sie muss nothwendigerweise als ganze Blüthe betrachtet werden, und der Wulst oder die bisweilen ganz becherförmige Ausbreitung unter dem Fruchtknoten als ein wirklicher mehr oder minder rudimentärer Kelch. Zwar entwickelt sich derselbe, wie Payer und Baillon richtig angeben, nach dem Fruchtknoten, während er bei *Calycopeplus* (s. *Euphorbia paucifolia* Kl.) und *Anthostema* vor demselben zum Vorschein kömmt; aber diesen und anderen gewichtigen Gründen der Analogie gegenüber, finde ich in jener ersteren Entstehungsweise keinen zwingenden Grund, das Gebilde für einen Discus anzusehen. — Die Angaben Payers über Entwickelung des Fruchtknotens und der Eier sind unkorrekt oder unklar. Endlich muss noch bemerkt werden, dass ebenso, wie die Stellungsverhältnisse der Hüllenblätter von Baillon unrichtig angegeben sind, so auch

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0397-8

die Stellung der Fruchtblätter. Er sagt, ein Fruchtblatt liege median nach der Abstammungsachse zu; es liegt jedoch gerade umgekehrt dem Stützblatte zugewendet, und folglich in solchen Inflorescenzen, die nur 4 Drüsen haben, über dem drüsenlosen Mittelraume zwischen Deckblatt 2 und 5, in welchen Mittelraum die ganze weibliche Blüthe später zur Blüthezeit sich hinabbiegt. Es ist dasjenige Fruchtblatt, von dem Roeper sagt, dass sein Ei bisweilen abortirt. Endlich kann man sich a priori sagen, dass die Angabe Baillons, die Fruchtblätter seien den „Kelchblättern" 1, 2 und 3 superponirt, nicht genau sein kann, da die Divergenz ersterer je 120° beträgt, die der letzteren zweimal 144°, und einmal 72°.

Nach allem Vorausgehenden schliesse ich mich an die von Lamarck und A. L. Jussieu zuerst gegebene, von Rob. Brown, Roeper und Wydler weiter ausgebaute Anschauungsweise des Blüthenstandes von *Euphorbia* rückhaltlos an. *Euphorbia* hat demzufolge einen monoecischen von einer weiblichen Blüthe begrenzten Blüthenstand, mit 5 wickelförmigen Inflorescenzen gestielter nackter einmänniger männlicher Blüthen, alle zusammen von einer becherförmigen fünfblättrigen Hülle umgeben.

Man könnte vielleicht erwarten, dass die weibliche terminale Blüthe, wie sie sich vor den männlichen Blüthen entfaltet und somit die kleine Gesammtinflorescenz protogynisch macht, auch zuerst angelegt werde, so wie dieses nach Baillon bei *Euphorbia paucifolia* (*Calycopeplus* Planchon) und *Anthostema* geschieht. Doch kann ich in dem gegentheiligen Verhalten keinen hinreichenden Grund finden, um jene beiden Gattungen in ganz andere Tribus als *Euphorbia* unterzubringen und, wie Baillon es thut, bei denselben dasjenige Blüthenstand zu nennen, was er bei *Euphorbia* für eine Blüthe erklärt, indem diese zwei Bildungen sonst Punkt für Punkt im Bauplan mit einander übereinstimmen.

Vorstehender Aufsatz ist als Auszug aus einer Abhandlung anzusehen, die ich in kurzer Zeit als Doctordissertation zu publiciren gedenke, und die auch in den „Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn" für 1871 abgedruckt werden wird. Man wird in derselben, ausser 3 Kupfertafeln mit 83 zur Entwickelungsgeschichte von *Euphorbia* gehörigen Figuren und einigen in den Text gedruckten Holzschnitten und Diagrammen, noch mancherlei Details über die Sache finden, aus denen ich mir noch folgendes hervorzuheben erlaube.

Auf Tafel II sind besonders Entwickelungszustände von *E. Lathyris* abgebildet. Es zeigt sich hier nämlich, dass, während

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0398-4

die Inflorescenzen, welche einen mit nur zwei Vorblättern versehenen Blüthenzweig abschliessen, ganz auf die gewöhnliche Art gebauet sind, die Hülle derjenigen dagegen, welche die vielblättrigen kräftigen Seitenäste abschliessen, in Uebereinstimmung mit der Laubblattstellung dieser Pflanze, aus zwei gekreuzten Paaren von Hochblättern zusammengesetzt ist, und dass folglich die Zahl der männlichen Wickel vier sein sollte. Bisweilen werden diese auch alle angelegt, bisweilen aber abortiren ein oder zwei und im Ganzen ist die Blüthenentwickelung in den Wickeln weit ärmer und unregelmässiger, als in den gewöhnlichen Terminal- oder Seiten-Inflorescenzen. Meine Figuren 31—42. Tab. II. werden diese Verhältnisse anschaulich machen.

Bei *Euphorbia Helioscopia* L. wo die Zahl der Vorblätter an den Blüthenzweigen drei ist, ist die Stellung der Hüllblättchen der Inflorescenz eine andere, als wo nur 2 Vorblätter vorhanden; und zwar fällt Deckblatt Nr. 1 auf die Stelle, wo sonst Nr. 2 zu stehen pflegt, Nr. 2 auf den Platz von 3, u. s. w. Die weibliche Blüthe behält jedoch dabei ihre gewöhnliche Stellung, indem das mediane Fruchtblatt dem Stützblatte zugekehrt bleibt. — Um die gleichzeitige Entwickelung von Mutterblatt und Achselknospe besser zu veranschaulichen, habe ich in der ausführlichen Abhandlung noch die Entwickelungsgeschichte der Inflorescenzen von *Hordeum hexastichum* bildlich dargestellt (fig. 85, Tab. III.), sowie ich zum Vergleich mit den männlichen Wickeln von *Euphorbia* die Entwickelungsgeschichte von *Symphytum officinale* und *Echium plantagineum* gegeben und abgebildet habe. — Endlich wird man auch von den Blattachsel-Produkten der *Aristolochia Clematitis* Abbildung und Diagramm finden.

Kopenhagen, im Oktober 1870.

Auszug aus dem Jahresberichte über den Zustand des botanischen Gartens zu Buitenzorg auf Java über das Jahr 1869.

(Aus dem Holländischen mitgetheilt durch C. Hasskarl.)

Während des Jahres 1869 war der Zustand des bot. Gartens zu Buitenzorg wieder ganz befriedigend; unter der grossen Zahl von Besuchern, deren Zudrang nicht verminderte, seitdem die Erlaubniss zum freien Zutritt erbeten werden musste, wurden mit Befriedigung einige Personen beobachtet, welche hauptsächlich ge-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03651-0399-2

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1870

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Warming Johannes Eugenius

Artikel/Article: Ueber die Entwickelung des Blüthenstandes von Euphorbia 387-397