

FLORA.

62. Jahrgang.

N^o. 22.

Regensburg, 1. August

1879.

Inhalt. Dr. O. Penzig: Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey. — K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. (Fortsetzung.) — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Beilage. Tafel IX.

Die Dornen von *Arduina ferox* E. Mey.

Von Dr. O. Penzig.

(Mit Tafel IX.)

Im vergangenen Herbst fielen mir beim Durchblättern des hiesigen Garten-Herbariums die getrockneten Zweige einer *Apocynaceae*, der *Arduina ferox* E. Mey. (= *A. bispinosa* hort.), auf durch die eigenthümliche Stellung und Ausbildung, welche die starken Dornen dieses Strauches zeigen.

Bei näherer Prüfung stellten sich denn einige bemerkenswerthe Thatsachen heraus, die ich hier, da ich nirgend eine eingehende Notiz über den Gegenstand veröffentlicht gefunden, kurz mittheilen will.

Arduina ist eine kleine Gattung der *Apocynaceen*, Subord. *Carisseae*, mit mehreren strauchigen Arten, meist aus Africa.

Vielleicht ist sie mit Recht von neueren Autoren wieder als Untergattung zum Genus *Carissa* gezogen. Leider habe ich nur eine Art davon, die obengenannte *A. ferox* E. M. lebend untersuchen können: es lassen sich aber (nach den Beschreibungen

der Systematiker zu urtheilen) gewiss viele der beobachteten Verhältnisse auch auf andere Arten des Genus beziehen.

Arduina ferox E. M. bildet einen niedrigen Strauch von starrem, kugeligem Wuchs und verdient ihren Artnamen „*ferox*“ sehr wohl durch die Bewaffnung mit zahlreichen spitzen, meist gabeligen Dornen.

Der Aufbau der ganzen Pflanze ist ein eigenthümlich sparriger durch stets sich wiederholende Gabelung der Aeste. Der Vegetationskörper ist zusammengesetzt aus einer sehr grossen Anzahl ganz kurzer Sprosse, die selten mehr als 5 Internodien haben.

Die immergrünen, sehr kurz gestielten, ovalen, spitzen Blätter von lederartiger Beschaffenheit stehen paarweis gegenständig an den Sprossen. Die auf einander folgenden Blattpaare stehen decussirt zu einander, doch nicht mit 90° Differenz, sondern ihre Medianen schneiden sich etwa unter $120\text{--}135^\circ$. Durch Drehung der Blattspreiten scheint der Winkel noch stumpfer.

Das unterste Blattpaar jedes Sprosses ist sehr klein und rudimentär; oft erreichen erst am 3. oder 4. Knoten die Blätter die normale Grösse und Breite der Lamina. — Beiderseits an der Basis der erwachsenen Blätter bemerken wir (Fig. 3 st) ein minutiöses, braunes, trockenes Schüppchen: es sind kleine Nebenblättchen, die nur in der Knospe eine Rolle spielen, dann aber bald vertrocknen und abfallen.

In der Achsel all dieser Blattpaare stehen kleine Laubknospen (1 in Fig. 2); dieselben aber wachsen nur selten und sehr spät aus: meist thun sie es nur, wenn die Zweigspitze eine Beschädigung erfährt.

Nur das oberste Paar der Laubblätter jedes Zweiges lässt regelmässig seine axillären Knospen auswachsen, und da der Scheitel des Sprosses stets bald aufhört, fortzuwachsen, führen diese beiden gegenständigen Seitensprosse die Vegetation fort, wodurch sehr regelmässig pseudo-dichotomische Bilder entstehen. (Fig. 5) Auch diese Achselsprosse bleiben, wie gesagt, stets kurz, und enden ihre Vegetation mit dem 4. oder 5. Nodus, wo wieder zwei neue Gabelzweige aus den gegenständigen Blattachsen hervorsprossen.

Dies im Grossen der Aufbau des Strauches. Kommen wir nun zu unsern Dornen.

Dieselben stehen an der Spitze jedes Zweiges, anscheinend in gleicher Höhe mit dem letzten Laubblattpaar, zu zweien

gegenständig, und mit jenem Blattpaar sich rechtwinklig kreuzend. (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 5) Diese Stellung erscheint auf den ersten Blick auffallend und schwer erklärlich, da den Dornen die Stützblätter zu fehlen scheinen. Sieht man jedoch genauer zu, so bemerkt man zunächst, dass die Dornen eine Spur höher eingesetzt sind, als das Blattpaar, mit dem sie sich kreuzen: sie entspringen dicht über der feinen eingegrabenen Marcationslinie, die an jedem Nodus die Basen der gegenüber stehenden Blätter verbindet. Zwischen jener Marcationslinie aber und der Basis der Dornen bemerken wir weiterhin ein ganz kleines borstenartiges Gebilde, dem beiderseits an der Basis ein kurzes braunes Schüppchen ansitzt. (b in Fig. 3, 4, 6)

Jene Borste ist nichts weiter, als ein rudimentäres Blatt: die beiden Schüppchen sind dessen Nebenblätter, die wir in dieser Form auch schon bei den Laubblättern gesehen haben, und die Dornen sind die umgebildeten Achselknospen jener Borstenblättchen.

Das letzte Laubblattpaar ist also nicht das oberste Paar des ganzen Sprosses, sondern ist dem Alter nach das zweitjüngste.

Das oberste Paar verkümmert jedesmal zu zwei gegenständigen Borsten, während das oberste Internodium (i. e. zwischen dem Borstenpaar und dem letzten Laubblattpaar) gestaucht, auf ein Minimum reducirt ist.

Bemerkenswerth ist auch, dass die Stellungsdifferenz zwischen dem Borstenpaar und dem vorhergehenden Blattpaar genau 90° beträgt, während wir oben sahen, dass die Laubblattpaare unter sich um einen anderen Winkel differiren. Die Dornen nun haben selten einfach conisch spitze Gestalt, sondern sie sind einmal oder zweimal gegabelt. Es wiederholt sich an ihnen im Kleinen der Vorgang der Stamm-Verzweigung.

Sie tragen in der Höhe von einigen Millimetern ein Borstenpaar mit Stipulis (Fig. 1, 3), und dessen Achselsprosse, zu Dornen transformirt, nehmen die Fortsetzung des Hauptdorns in Stelle des verhärtenden, flachen (nicht in eine Spitze ausgehenden) Vegetationspunctes auf sich.

Derselbe Vorgang kann sich an den secundären Dornen nochmals wiederholen, und wir haben (Fig. 1, Fig. 5) dann dreifach gegabelte Dornen. Meist freilich bleibt es bei der Doppel-Gabelung.

Auch an den Dornen bemerken wir an jeder Gabelungsstelle jene eingegrabene Ringfurche, welche die Basen der Blätter (resp. Borsten) verbindet.

Der Durchschnitt der Dornen ist genau kreisrund; sie sind lebhaft grün und verhärten ihr Holzgewebe, besonders an der Spitze, sehr früh. Die Spitze speciell wird am erwachsenen Dorn fast metallisch hart und hornartig durchscheinend.

Noch ist zu bemerken, dass, so wie in den Achseln der Laubblätter meist zwei Achselknospen (Fig. 2 k_1 , k_2 ; Fig. 4 k_2) übereinander stehen (von denen die untere jedoch nur selten und sehr spät auswächst) sich auch in den Achseln der Borstenblättchen zwei übereinander stehende Knospen entwickeln und auswachsen können: wir erhalten dann Bilder, wie sie uns Fig. 4 in d_1 , d_2 zeigt.

Auch zwischen der Basis der Hauptdornen und dem stützenden Borstenblatt steht oft eine kleine Achselknospe (Fig. 6 s); sie ist nie zum Dorn umgebildet, sondern zeigt die Organisation einer Laubknospe. Indessen habe ich sie nie ausgewachsen sehen.

Oft kommt der Fall vor, dass von den opponirten Achselsprossen eines Blattpaares (Laubblatt oder Borste) sich nur einer entwickelt: derselbe wird dann meist sehr stark, und es gewinnt den Anschein, als ob er den Hauptspross direct fortsetze.

Wie in anderen *Apocynaceen* (*Nerium* z. B.) findet sich auch bei *Arduina ferox* die Neigung oder Fähigkeit, anstatt eines Blattpaares in einzelnen Nodi einen dreigliederigen Quirl hervorzubringen. Geschieht dies an der Spitze eines Laubsprosses, so sehen wir an jener Stelle zwei dicht übereinander stehende, alternirende Quirle von je drei Blättern: der untere Quirl besteht aus Laubblättern, der obere aus Borsten. Letztere tragen dann in ihren Achseln drei Dornen, erstere dagegen wieder Laubsprosse. Häufiger findet sich solche Drei-Gabelung nur bei der Verzweigung der Dornen ein, wo dann ein dreigliedriger Quirl von Borsten am Hauptdorn auftritt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die anatomischen Verhältnisse, besonders auf den Verlauf der Gefässbündel bei dieser Art Verzweigung. — Der anatomische Aufbau des Stammes von *Arduina* ist ganz einfach und weicht in Nichts von dem normalen *Dicotylen*-Typus ab. Es finden sich keine isolirten Gefässbündel weder in Mark noch in der Rinde: der Holzkörper

ist ein einfacher Holzring, der sich aus den Blattspuren zusammensetzt.

Die Dornen zeigen ganz dieselbe Structur, wie der Stamm: zahlreiche, durch schmale Markstrahlen getrennte Gefässbündel setzen den geschlossenen Holzcyylinder zusammen.

Es fragt sich nun, wie sich der Bündelverlauf bei dem Uebergang aus dem Stamm in die Appendices, die Dornen, verhält.

Dies ist am besten zu erkennen auf einer Serie von Querschnitten, die wir durch die Zweigspitze unmittelbar unter der Basis des obersten Laubblattpaares führen. (Fig. 11 a—i.)

Der Querschnitt des Zweiges zeigt sich je höher desto mehr seitlich zusammen gedrückt, oval; und bald sehen wir, dass sich im Holzring durch das Auftreten von 4 symmetrischen Einbuchtungen eine Differenzirung herausbildet. (Fig. 11 c. d.) Verfolgen wir dies weiter, so sehen wir nach einigen anderen Schnitten die Einbuchtungen immer tiefer werden, bis sich der Holzring in vier kreuzweis stehende Gefässbündelgruppen trennt (Fig. 11 e. f. g.), von denen zwei opponirte für das oberste Laubblattpaar, die beiden andern für die Dornen bestimmt sind.

Diese Gruppen entfernen sich weiter hinauf stets weiter von einander; die des Blattpaares nehmen die gewöhnliche, hufeisenförmige Gruppierung ihrer Gefässbündel an, und die beiden Gruppen, die für die Dornen bestimmt sind, verschmelzen zunächst (nach Ablösung der Blattspuren [Fig. 11, 4]) in einen zusammenhängenden Ring, trennen sich aber dann durch Gabelung des Holzcyinders, um einzeln als Hohlcyylinder (Fig. 11 i) in die Dornen einzutreten.

Die kleinen Borstenblätter haben nur einen rudimentären Gefässstrang im Centrum, der bei diesem Verästelungsprocess weiter keine Rolle spielt. Wachsen aber später die Achselknospen der Laubblätter aus, so wird mit dem Eintreten ihrer Gefässbündel in den Stamm das Verhältniss complicirter. Man kann auf Längsschnitten durch den Spross-Scheitel in der Mediane der Dornen (Fig. 6), sowie in der Mediane der Fortsetzungsprosse (Fig. 7) leicht erkennen, dass die Gefässsysteme der Dornen und der Laubsprosse sich rechtwinklig kreuzen: der Holzkörper der Dornen jedoch herrscht an der Sprossspitze stets vor.

Bei der Verästelung der Dornen nun zeigt sich ganz das oben geschilderte einfache Verhalten — es sind hier nur die

zwei gegenständigen Borsten und die Gefässsstränge ihrer Achselknospen zu berücksichtigen.

Was wird nun aus dem Vegetationspunkt der Laubspresse bei dieser Art Verzweigung? Bei unserer Art ist das oben geschilderte Verhalten desselben, dass er nämlich nach Erzeugung jenes letzten Borstenpaares seine Thätigkeit einstellt, normal und ausnahmslos. Bei anderen Arten jedoch aus derselben Gattung (z. B. *Carissa congesta* R. W.) scheint der Sprossscheitel auch über jenem Borstenpaar noch weiter zu wachsen und eine neue Serie von Laubblattpaaren zu erzeugen — wenn anders die Fig. von *Car. congesta* in Wight's Icones Plantarum Indiae Orientalis (Madras 1850. Vol. IV. tav. 1289) richtig sind. Bei der zweiten von Wight (l. c. tav. 1290) abgebildeten Art, *Car. paucinervia* DC. findet augenscheinlich dasselbe Verhalten statt, wie bei der von uns behandelten Species; nur ist in der Zeichnung auf die Details nicht Rücksicht genommen.

In unserem Falle also, wenn der Vegetationspunkt bald seine erzeugende Thätigkeit einstellt, gehen seine Gewebe schnell in den Dauerzustand über. Die Epidermis bekleidet sich mit der für die ganze Gattung charakteristischen sehr starken Cuticula, und die Zellwände des unterliegenden Parenchymes verdicken sich ziemlich stark: sie werden stark lichtbrechend, und zeigen fast das Aussehen von Collenchymzellen, ohne jedoch deren Reactions-Eigenthümlichkeiten zu theilen. Die Zellen des Parenchym sind in der Richtung der Dornen-Mediane gestreckt; sie enthalten in den äusseren Schichten reichlich Chlorophyll und Etwas Stärke; auch Sternrüsen von oxalsaurem Kalk finden sich in ihnen, wie im Mark häufig. Von Gefässbündeln findet sich keine Spur in dem Vegetationskegel oberhalb der Leitbündel der Dornen.

Präparirt man aus einer kleinen, im Frühjahr (Mai) auswachsenden Knospe den Vegetationskegel frei heraus, so kann man das Verhalten des letzteren zu den seitlichen Gebilden deutlich verfolgen. Das letzte Laubblattpaar ist schon in der Knospe gut ausgebildet und relativ gross: die beiden Borstenblättchen darüber sind dagegen erst als schwache Höcker angelegt. Mit zunehmendem Alter der Knospe kann man nun die Entstehung und Entwicklung der Dornen leicht beobachten. (cfr. Fig. 8, 9, 10) Zuerst als schwache Höcker (dd) in der Achsel der Borstenblättchen angelegt, überholen sie diese und den schwach gewölbten Vegetationspunkt sehr bald im Wachsthum.

zwei gegenständigen Borsten und die Gefässsstränge ihrer Achselknospen zu berücksichtigen.

Was wird nun aus dem Vegetationspunkt der Laubspresse bei dieser Art Verzweigung? Bei unserer Art ist das oben geschilderte Verhalten desselben, dass er nämlich nach Erzeugung jenes letzten Borstenpaares seine Thätigkeit einstellt, normal und ausnahmslos. Bei anderen Arten jedoch aus derselben Gattung (z. B. *Carissa congesta* R. W.) scheint der Sprossscheitel auch über jenem Borstenpaar noch weiter zu wachsen und eine neue Serie von Laubblattpaaren zu erzeugen — wenn anders die Fig. von *Car. congesta* in Wight's Icones Plantarum Indiae Orientalis (Madras 1850. Vol. IV. tav. 1289) richtig sind. Bei der zweiten von Wight (l. c. tav. 1290) abgebildeten Art, *Car. paucinervia* DC. findet augenscheinlich dasselbe Verhalten statt, wie bei der von uns behandelten Species; nur ist in der Zeichnung auf die Details nicht Rücksicht genommen.

In unserem Falle also, wenn der Vegetationspunkt bald seine erzeugende Thätigkeit einstellt, gehen seine Gewebe schnell in den Dauerzustand über. Die Epidermis bekleidet sich mit der für die ganze Gattung charakteristischen sehr starken Cuticula, und die Zellwände des unterliegenden Parenchymes verdicken sich ziemlich stark: sie werden stark lichtbrechend, und zeigen fast das Aussehen von Collenchymzellen, ohne jedoch deren Reactions-Eigenthümlichkeiten zu theilen. Die Zellen des Parenchym sind in der Richtung der Dornen-Mediane gestreckt; sie enthalten in den äusseren Schichten reichlich Chlorophyll und Etwas Stärke; auch Sternrüsen von oxalsaurem Kalk finden sich in ihnen, wie im Mark häufig. Von Gefässbündeln findet sich keine Spur in dem Vegetationskegel oberhalb der Leitbündel der Dornen.

Präparirt man aus einer kleinen, im Frühjahr (Mai) auswachsenden Knospe den Vegetationskegel frei heraus, so kann man das Verhalten des letzteren zu den seitlichen Gebilden deutlich verfolgen. Das letzte Laubblattpaar ist schon in der Knospe gut ausgebildet und relativ gross: die beiden Borstenblättchen darüber sind dagegen erst als schwache Höcker angelegt. Mit zunehmendem Alter der Knospe kann man nun die Entstehung und Entwicklung der Dornen leicht beobachten. (cfr. Fig. 8, 9, 10) Zuerst als schwache Höcker (dd) in der Achsel der Borstenblättchen angelegt, überholen sie diese und den schwach gewölbten Vegetationspunkt sehr bald im Wachsthum.

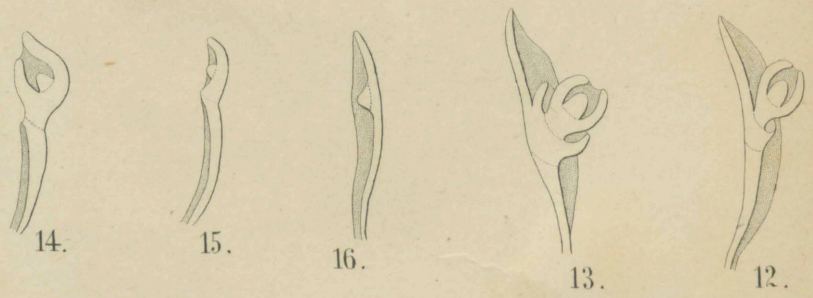
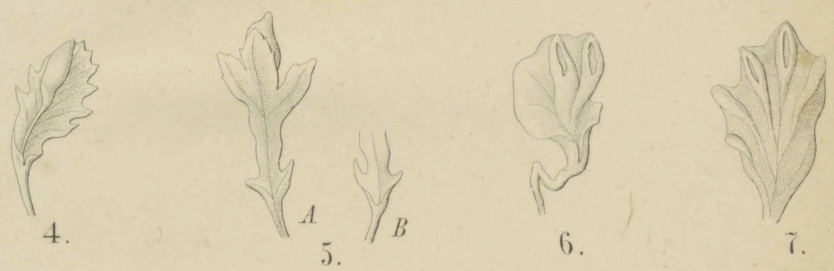
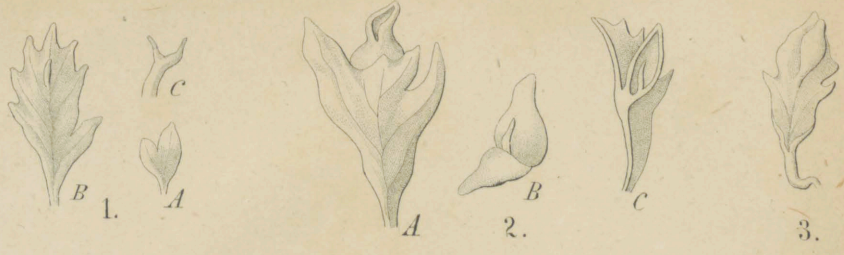
Der Letztere verflacht sich dagegen immer mehr und erhält mit dem Uebergang in Dauergewebe die Structur, wie wir sie oben beschrieben haben.

Oft, namentlich bei der Verzweigung der Dornen, wird der Vegetationspunkt von den Basen der seitlichen Dornen ganz überwallt und bedeckt, dass man dann zwischen den Dornen als Gränze nur eine vertiefte Furche sieht. (Fig. 4 bei m)

Erklärung der Figuren von Taf. IX

- Fig. 1. Scheitel eines Laubsprosses von *Arduina ferox*, von oben gesehen. — d = Dornen; l = Seitenspross; v = Vegetationspunkt.
- Fig. 2. Seitenansicht der Spitze eines Sprosses. — bl = Blattnarbe; k₁ u. k₂ = dazu gehörige Achselknospen; d = Dornen; s = secundäre Knospe des Borstenblättchens.
- Fig. 3. Scheitel des Laubsprosses, etwa 4mal vergrössert. — b = Borstenblatt; st = Stipulae der Laubblätter.
- Fig. 4. Scheitel des Laubsprosses 3mal vergrössert. Bezeichnung wie in Fig. 2 u. 3; d₁ d₂ primäre und secundäre Seitendornen; bei m Ueberwallung des Vegetationspunktes.
- Fig. 5. Verzweigung eines Laubsprosses.
- Fig. 6. Längsschnitt durch den Scheitel eines solchen in der Mediane der Dornen. — d = Dornen; b = Borstenblatt; s = secundäre Knospe.
- Fig. 7. Längsschnitt durch den Scheitel in der Mediane der Fortsetzungssprosse (l). — bl = deren Stützblätter.
- Fig. 8. 9. 10. Vegetationskegel eines Laubsprosses in verschiedenem Alter. — b = Anlage der Borstenblättchen; d = Anlage der Dornen.
- Fig. 11 a—i. Serie von Querschnitten durch das Ende eines Laubsprosses unter dem letzten Laubblattpaar.

Pavia, Mai 1879.



Čelakovský delin

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Penzig Otto

Artikel/Article: [Die Dornen von Arduina ferox E. Mey. 337-343](#)