Ueber Welwitschia mirabilis. Nach der Darstellung J. D. Hooker's, enthalten in den Transactions of the Linnean Society vol. XXIV. p. 1—48. t. I—XIV, im Auszuge mitgetheilt von Aug. Wilh. Eichler.

(Fortsetzung.)

## Das Aeussere des Stammes.

Man kann an dem Stamme 3 mehr oder minder deutlich unterschiedene Theile erkennen: 1) ein zusammengedrücktes stärkeres Mittelstück, das im Folgenden als „Stock" bezeichnet werden soll; an ihm entspringen die Blätter. Es wird nach oben abgeschlossen durch 2) einen zweilappigen Scheitel (crown), der die Inflorescenzen trägt; nach unten verschmälert es sich in 3) die Pfahlwurzel.

Die augenfälligsten Punkte in der äusseren Erscheinung dieser Theile sind bereits oben in der botanischen Beschreibung erwähnt worden und können somit hier übergangen werden. Wir wenden uns daher sogleich zur specielleren Betrachtung.

Der Scheitel ist im Allgemeinen länglich, die längere Axe parallel mit den Blattinsertionen. Am Rande ist er mehr oder minder ganz, oft jedoch auch vielfach zerrissen und gelappt; anfangs stark convex, plattet er sich allmälich in der Mitte ab und vertieft sich mitunter mit zunehmendem Alter so bedeutend, dass die Basis der Concavität weit unterhalb der Ansatzstellen der Blätter liegt. Ueber seine Oberfläche verlaufen unregelmässig concentrische Wülste; diese sind an der Peripherie am deutlichsten (etwa 8—10 unterscheidbar), nach der Mitte hin verwischt und untereinander verschmolzen. Auf ihnen befinden sich in ziemlich gleichen Abständen rundliche Gruben, die Narben der abgefallenen Inflorescenzen, gewöhnlich in einer Reihe, seltener in zweien (wahrscheinlich nur die Folge der Verschmelzung zweier Wülste); die Zahl derselben erreicht in alten Exemplaren an der Peripherie wohl 100, nach innen vermindert sie sich allmälich. (Da die Blüthenstände bei ihrer saftigen Beschaffenheit schwerlich länger als ein Jahr dauern und in den beobachteten Fällen alle in demselben Entwickelungsstadium waren, so ist es wohl denkbar, dass diese Wülste die Marken eines jährlichen Wachsthums bilden). Mit zunehmendem Alter wird der Scheitel von concentrischen und radialen Rissen durchfurcht; mitunter ist er behaart und zeigt unter dem Mikroskop zerstreute kleine

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0475-0

borstenförmige Körperchen, die nichts anderes sind, als eigenthümliche stark verdickte Zellen, die sich überall im Gewebe der Pflanze finden (weiter unten als „Spicularzellen" genauer zu beschreiben) und an der Oberfläche stehen bleiben, während die umgebenden zarteren Gewebe verwittern.

Der Stock zeigt einige bemerkenswerthe Erscheinungen. Hierhin gehört besonders eine bis gegen 1″ tiefe horizontale Furche, durch die er vom Scheitel getrennt wird. In diese sind die Blätter eingelassen; ihre Ränder schliessen im frischen Zustand dicht an letztere an und bilden so einen natürlichen Schutz für die zarte im Wachsthum begriffene Blattbasis. Dicht unterhalb derselben laufen rings um den Stock einige Wülste, ähnlich denen des Scheitels, durch mehr oder minder tiefe Thäler getrennt; auch an ihnen befinden sich, wie auf dem Scheitel, hier und da Narben abgefallener Inflorescenzen oder deren Knospen oder diese selbst; eine Anomalie, die weiter unten besprochen werden wird. — Das äussere Ansehen des Stockes ist variabel, woran zum Theil das verschiedene Alter Schuld ist; bei ganz alten Exemplaren ist er gleichmässig hart, braun (die Wülste jedoch von zarterer Textur und heller gefärbt), knotig und rissig, die Rinde in einzelne eckige Stücke zerborsten; mitunter aber oben überhaupt heller, unten dunkler, was wahrscheinlich anzeigt, bis zu welcher Tiefe er im Boden gesteckt hat.

Die Wurzel, zwischen einer Länge von 1 und 2′ variirend, ist cylindrisch oder in der Richtung des Stockes etwas zusammengedrückt. Hier und da trägt sie einige Fasern, an ihrem unteren Ende Aeste — ein Zeichen, dass die obere Schicht des Bodens äusserst trocken ist. Sie ist etwas biegsam; ihre Farbe viel dunkler, als die des Stocks, mitunter ganz schwarz.

## Anatomie des Stammes.

Auf einem Längsschnitt durch den Stamm erkennt man: 1) eine braungefärbte Rindenschicht, 2) ein reichliches Parenchym, das die Hauptmasse der Pflanze bildet, 3) ein Gefässbündel-System von sehr eigenthümlicher Beschaffenheit.

Rinde. Diese überzieht die ganze Pflanze als eine sehr harte Schicht, ist am stärksten entwickelt auf dem Scheitel und am untern Theile des Stocks, wird dünn bis zum Verschwinden gegen die Blattinsertionen hin und fehlt gänzlich in der Furche, in welcher die Blätter eingefügt sind. Wie schon oben bemerkt, zerreisst sie nach verschiedenen Richtungen bei zunehmendem

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0476-5

Alter. Von Schichtung oder periodischem Wachsthum lässt sie keine Spur erkennen. — Die äussern Zellen sind von ziemlich gleichen Dimensionen und dickwandiger als die andern; die der Epidermis sehr gross, radial gestreckt und mit dicken harten dunkelbraunen Aussenwänden versehen. Das übrige Gewebe ist ein transversal gestrecktes Parenchym, untermengt mit sonderbar gestalteten Zellen, die bereits bei der Beschreibung des Scheitels erwähnt wurden und die wir als „Spicularzellen" bezeichnen wollen.

In der Furche an der Blattbasis findet sich, wie bemerkt, nicht die gewöhnliche Rinde, sondern wird hier ersetzt durch ein sehr saftiges zartes Parenchym von gelbgrüner Farbe, locker gefüllt mit wässerigem grumösem Chlorophyll und bedeckt von einer sehr zarten Epidermis ohne Spaltöffnungen und ohne merkliche Verdickung der äussern Zellwände.

Die Rinde ist nicht ein selbstständiges Gewebe, sondern nur eine äussere weniger lebensfähige Schicht des die Hauptmasse der Pflanze bildenden Parenchyms. Dass dieselbe sich an der Wurzel als eine zusammenhängende Schicht ablösen lässt, rührt hauptsächlich daher, dass hier die Gefässbündel mehr mit der Oberfläche parallel laufen, als es in Stock und Scheitel der Fall ist. —

Parenchym. Unter der Rinde liegt eine parenchymatische Cambium- oder genauer Meristemschicht, die den ganzen Stamm umkleidet. Sie unterscheidet sich nur durch die grössere Zartheit ihrer Zellen von dem darunter befindlichen Parenchym und strotzt ebenfalls von den schon mehr erwähnten Spicularzellen; ihre stärkste Entwickelung erreicht sie an der Peripherie des Scheitels und im obersten Theil der Wülste des Stocks unterhalb der Blattinsertion, von wo aus sie in die Wandungen der Furche übertritt; am schwächsten bis zum Verschwinden findet man sie gegen die Einsenkung in der langen Axe des Scheitels.

Unter dieser Meristemschicht liegt das Parenchym, aus dem die Hauptmasse der Pflanze besteht. Seine Zellen sind von der gewöhnlichen hexagonalen Form, dünnwandig, ohne Zellkerne und besondere Zeichnungen; ihr Inhalt bietet nichts Bemerkenswerthes. Im jüngeren Zustande der Pflanze verhältnissmässig am stärksten entwickelt, wird es später von Spicularzellen und Gefässbündeln so durchsetzt, dass es mit dem schärfsten Messer nicht glatt geschnitten werden kann; zugleich erhält es dadurch

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0477-1

eine blass strohgelbe Farbe; hier und da finden sich in ihm zerstreut Gummidrüsen.

Die schon mehrfach erwähnten „Spicularzellen" sind von höchst sonderbarer Beschaffenheit. Ihre Länge beträgt oft $^1/_8$". ihr Querdurchmesser das 4—5-fache der Parenchymzellen; sie sind sehr starr, spindel- oder nadelförmig, beiderseits meist spitz, einfach oder verästelt, mehr oder minder eckig, gekrümmt, hakig, im Alter gelb und in wechselnder Dicke mit kleinen Krystallen bedeckt. Auf dem Querschnitt erscheinen ihre Wände concentrisch geschichtet; mit zunehmendem Alter verschwindet ihr Lumen und ihre Krystalldecke wird dicker; in zarteren Pflanzentheilen jedoch, wie im Perigon u. dgl. bleiben sie dünnwandig und frei von Krystallen. Sie finden sich überall im Parenchym der Pflanzen uud verleihen, wo sie auftreten, den Geweben Festigkeit; ihre Wandungen trennen sich jedoch schon sehr frühzeitig von denen der benachbarten Zellen.

Die Krystalle, welche diese Spicularzellen bedecken, sind dünne rhomboidale oder sechsseitige Prismen, die mit breiter Fläche aufliegen; die grössten haben $^1/_{800}$—$^1/_{1000}$" Durchmesser. Sie lösen sich beim Kochen in starker Salpetersäure. Nach der Untersuchung von Frankland scheinen sie ein Silicat zu sein, wenigstens enthalten sie weder Phosphor- noch Oxalsäure.

Das Gummi, das aus verschiedenen Theilen der Pflanze ausschwitzt und sich auch in Höhlungen des Parenchyms findet, entsteht aus collenchymatös aufquellenden und sich verflüssigenden Zellen des letztern. Es ist trocken, durchscheinend, hell gelbbraun, ohne Geruch und Geschmack.

Gefässbündelsystem. Dieses besteht anfänglich aus einer dünnen concaven Schicht, die unterhalb des Scheitels ungefähr mit der Oberfläche des Stocks parallel verläuft, dessen Axe kreuzt und die Ansatzstellen der Blätter verbindet. Da diese Schicht auch später überall in ziemlich gleichem Abstand von der Oberfläche des Scheitels verbleibt, so wird sie wie dieser, mehr oder minder vertieft und becherförmig. Von ihr aus entspringen 1) in aufsteigender Richtung isolirte begränzte Gefässbündel, die den Scheitel durchsetzen und in dessen Wülsten enden und 2) absteigende Bündel, die sich in der Axe von Stock und Wurzel zu Strängen vereinigen, sonst aber zum grössten Theil begrenzt und isolirt sind und sich in der Meristemschichte verlieren.

An der Peripherie dieser Schicht ist der Sitz der grössten

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0478-7

Lebensthätigkeit der Pflanze. Hier entspringen die zahlreichen Gefässbündel des Blattes, hier sind die Meristemschichten von Stock und Scheitel vereinigt, und indem sie die zarte, saftreiche Wandung der Furche an der Insertion der Blätter bilden, sind sie in Continuität mit dem Parenchym der letzten; hier ist also zugleich der Weg für die von den Blättern assimilirten Säfte.

Die Gefässbündelschicht bildet nun weder ein sehr in die Augen fallendes, noch gut begrenztes System; ihre einzelnen Bündel sind nicht in Gruppen oder in eine compakte Masse geordnet, sondern liegen einfach neben einander, ein faseriges, etwa 3—4 Lin. dickes Stratum zusammensetzend. Man kann in demselben zwei Theile unterscheiden, in denen die Bündel etwas verschieden angeordnet sind: einen centralen und einen peripherischen. Der erstere ist der kleinste, nimmt eine kreisförmige Fläche von höchstens 2″ Durchmesser ein und besteht aus einem unordentlichen Flechtwerk von Bastfasern, Spiral- und gestreiften Gefässen u. s. w.; den peripherischen Theil dagegen bilden zahllose dichtgedrängte, seitlich zusammengedrückte Bündel, die strahlenförmig vom centralen Theile aus nach der ganzen Insertionslinie der Blätter hin verlaufen. — Die Bündel des Stratums vermehren ihre Structurelemente fortwährend, verästeln sich und senden ihre Aeste aufwärts zum Scheitel und abwärts zum Stock (während sie im Blatte nur an der Basis wachsen und sich nicht verzweigen).

Diejenigen Gefässbündel, welche aufwärts in die Wülste des Scheitels gehen, entspringen in Menge auf der ganzen Oberseite des Stratums und erscheinen auf dem Querschnitt, jenen Wülsten entsprechend, in undeutliche Kreise geordnet. Eine Anzahl von ihnen tritt ohne bestimmte Ordnung in die Inflorescenzen ein und gruppirt sich erst innerhalb dieser nach Maassgabe der Brakteen. — Die absteigenden Bündel gehen ebenfalls von der ganzen und zwar hier unteren Fläche des Stratums aus. Sie nehmen im Allgemeinen einen solchen Verlauf, dass jedes Bündel auf dem kürzesten Wege sich senkrecht zur Oberfläche des Stockes stellt, bis die von dem centralen Theile aus- und in die Wurzel eintretenden mit der Oberfläche der letzteren parallel verlaufen.

Im Scheitel und Stock sind die Gefässbündel isolirt; in der Wurzel dagegen verwachsen sie untereinander in einige unregelmässig concentrische Reihen von Holzkeilen, die ein oder zwei Markcentra umschliessen und durch breite Parenchymmassen in

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0479-5

radialer und peripherischer Richtung unterbrochen worden. Zwischen ihnen verlaufen zerstreut durch das Parenchym noch isolirte Bündel. Diese Holzkeile sind in Gruppen zu 3—6 oder mehr vereinigt, untereinander parallel, oft aber schief zum Radius und zu andern Gruppen; von innen nach aussen nehmen sie an Grösse ab. Sie werden gebildet ihrer grössern Masse nach von Bast; diesem folgt nach innen eine sehr unbedeutende Cambiumschicht und hierauf ein Bündel von porösen Gefässen. Gleiche Zusammensetzung haben auch die übrigen Gefässbündel. Die Zellen des Bastes sind dünn, rund, weiss, 1—2″ lang und darüber; ihr Lumen ist bis zum Verschwinden verengert, ihre Oberfläche äusserst fein quergestreift; selten sind sie verästelt. Die porösen Gefässe besitzen dicke Wandungen, durch secundäre Ablagerungen mitunter ausserordentlich verstärkt; sie gehen über in ächte Spiralgefässe. — Die für die übrigen Gymnospermen charakteristischen Zellen mit doppelt geringelten Tüpfeln fehlen der *Welwitschia* durchaus.

Vergleicht man nun die im Vorstehenden beschriebene Structur des Stammes mit der anderer Gefässpflanzen, so wird man zu der Ansicht gelangen, dass die *Welwitschia* dem Typus der Dicotylen zugehörig ist, von dem sie eine merkwürdige und in ihrer Art einzige Modifikation ausmacht. In der That möchten sich hiergegen wohl nur zwei Einwürfe erheben lassen; der eine dass eine so bedeutende Anzahl der in Stock und Wurzel herabgehenden Gefässbündel isolirt und geschlossen bleibt; der andere, dass die Bündel des Stockes sich in der Peripherie desselben verlieren. Erstere Erscheinung hat jedoch ihre vollkommenen Analoga in verschiedenen unzweifelhaften Dicotyledonen mit abnormer Holzbildung; die letztere erklärt sich aus der eigenthümlichen Art des Wachsthums der Pflanze mittelst einer sie völlig umkleidenden Meristemschicht, gleichsam mit einem über ihre ganze Fläche ausgebreiteten „punctum vegetationis.“

An dieser Stelle möge anhangsweise noch eine kurze Erörterung über die morphologische Deutung der mit „Stock“ und „Scheitel“ bezeichneten Theile Statt finden.

Was zunächst den Stock anbelangt, so ist derselbe wohl als der nämliche Theil zu betrachten, der bei keimenden Dicotyledonen als „cauliculus“ oder „tigellum“ bezeichnet wird. Während dieser aber bei den meisten ausdauernden Dicotylen schon nach dem ersten Jahre undeutlich wird und verschwindet, so erreicht er hier, indem er die Funktionen des Stammes übernimmt, die

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0480-6

massigste Entwickelung unter den Vegetationsorganen. Es ist aus den Untersuchungen von Clos bekannt [1]), dass dieser Theil der Axe in Zahl und Anordnung seiner Gefässbündel von Stamm und Wurzel verschieden ist. — Weniger leicht ist die Frage nach dem Wesen des Scheitels zu erledigen, insbesondere ob die oben besprochenen Wülste als der primären Axe zugehörig, oder als aus der Verschmelzung axillarer Blüthenäste hervorgegangen zu betrachten sind. Analoge Vorkommnisse sind unbekannt, die Anordnung der Gefässbündel gibt keine bestimmten Aufschlüsse; doch möchte wohl das Richtigste sein, sie für unentwickelte Glieder der primären Axe zu halten, mit denen die Blüthenknospen verwachsen; der Ansicht wenigstens, dass sie rein axillarer Natur seien, steht der Umstand einigermassen im Wege, dass keine Axen wahrnehmbar sind, aus denen sie hervorgegangen sein könnten.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Botanische Notizen.

Die Gewächse sind zwar in der nördlichen centralen Sahara nach Duveyrier (Petermanns geogr. Mitth. S. 379) nicht sehr zahlreich, aber wegen der relativ grossen Unterschiede im Niveau des Landes etwas mannigfaltiger als man geglaubt hat. D. hat in seinem Herbarium mehr als 200 Species zurückgebracht. Die Sandregion bietet dem Auge oft grüne Striche, nämlich in den niedrigen, Wasser haltenden Theilen derselben. Hat man diese Sanddünen hinter sich, so ist das Land auffallend kahl bis zu dem Plateau des Tassili. Hier kommen in neuen hypsometrischen Verhältnissen Pflanzen vor, die dem europäischen Ufer des Mittelmeeres eigen sind, während unweit davon, aber in tieferen Theilen der Wüste die ersten Vertreter der tropischen Flora auftreten. — Unter derselben Breite trifft man die *Salvadora persica*, die *Tamarix ethel*, die *Balanites aegyptiaca*, einige Acacien, unter denen zwei Gummi liefern, eine *Thuja* und noch, obwohl ganz einzeln, die *Olea europaea* (nämlich in Tessana). Noch ist die *Calotropis procera* zu erwähnen, eine grosse, grüne tropische Pflanze mit breiten Blättern.

---

[1]) Ann. d. Sc. nat. III. Sér. vol. XIII. 1. XVIII. 321. XVI u. XVII.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr05978-0481-2

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 46

Autor(en)/Author(s): Eichler August Wilhelm

Artikel/Article: Ueber Welwitschia mirabilis 473-479