FLORA.

66. Jahrgang.

No. 33. Regensburg, 21. November 1883.

Inhalt. P. Krüger: Die oberirdischen Vegetationsorgane der *Orchideen* in ihren Beziehungen zu Clima und Standort. (Schluss.) — P. Gabriel Strobl: Flora der Nebroden. (Fortsetzung). — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Die oberirdischen Vegetationsorgane der Orchideen in ihren Beziehungen zu Clima und Standort.

Von **P. Krüger.**

(Schluss.)

B. Stammorgane.

Es kehren hier die bei den Blättern beobachteten Typen im Wesentlichen wieder, und zwar ist

I. Der krautige Typus

durch zwei Pflanzen vertreten, nämlich *Liparis filipes* und *Mormodes*. Der Stamm der ersteren ist knollig entwickelt, während die Internodien der letzteren sehr langgestreckt sind und das stengelartige Aussehen bewahren. Beide zeichnen sich durch sehr zartwandige Epidermiszellen aus, die eine ebenso zarte Cuticula tragen. Die diesen Typus characterisirende Zartheit zeigt sich ferner im Bau der Gefässbündel, die fast eden Bastbeleges entbehren. Trotz dieser Beschaffenheit der Gewebe sind diese Pflanzen sehr ungünstigen Vegetationsverhältnissen ausgesetzt, wenigstens steht dieses von der Gruppe

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0517-1

der *Mormodes* fest, von denen Pfitzer sagt, dass dieselben wesentlich in denjenigen Gegenden von Central- und Südamerika einheimisch sind, wo jährlich Zeiten grosser Dürre eintreten. Aehnliche Verhältnisse dürfen wir für *Liparis filipes* voraussetzen, das sich seinem ganzen Bau nach eng an erstere Pflanze anschliesst. Beide Pflanzen zeigen zu Gunsten der Wasserversorgung und -Aufspeicherung eine hohe Differenzirung ihrer Gewebe, so dass die Fähigkeit dieser krautigen und zarten Stammorgane, die alljährlich eintretende Dürre zu überstehen, völlig erklärlich erscheint.

In der Knolle von *Liparis filipes* (Fig. 4.) besitzt die einzelne Spiralfaserzelle einen so bedeutenden Querschnitt, dass er denjenigen der angrenzenden Parenchymzellen bei Weitem übertrifft; dabei sind die Wasserbehälter so zahlreich vorhanden, dass man das ganze Gewebe mit einem sehr lockern Schwamm vergleichen kann, der das Mehrfache seines eigenen Volumens an Wasser aufzunehmen im Stande ist. Noch zahlreicher sind diese Zellen im Stengel von *Mormodes*. Durchschneidet man einen solchen und sucht die beiden Theile von einander zu entfernen, so gewahrt man zwischen den Schnittflächen ein dichtes Netz feiner silberheller Fäden, die in dem Masse länger werden, als sich die Distanz derselben vergrössert. Man ist auf den ersten Augenblick geneigt, diese Fäden für Spiralfasern zu halten, die aus den Gefässbündeln stammen; allein man überzeugt sich leicht, dass sie die von Wandungen der Wasserzellen losgelösten Verdickungsfasern sind.

II. Der succulente Typus

wird vortrefflich durch *Coelogyne cristata* (Fig. 8.) vertreten. Die mit einer glänzend glatten Cuticula versehenen grünen Knollen dieser Pflanze, die ungefähr die Grösse eines Taubeneies erreichen, zeichnen sich — wie auch der Name andeutet — durch eine krystallartige Beschaffenheit und Durchsichtigkeit aus. Das grüne Gewebe, welches sich durch die ganze Knolle erstreckt, besteht aus langen schmalen Zellen, die armartig die grossen farblosen schleimerfüllten Saftzellen umschlingen und nur ganz kleine Intercellularräume zwischen sich lassen. Peripherisch schliesst sich ein 3—4 Lagen starkes Wassergewebe an und zum Schutz des saftreichen Inneren dienen die fast bis zum Verschwinden des Lumens verdickten Epidermis-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0518-7

zellen, die überdies noch von einer starken Cuticula bedeckt sind.

Hierhin gehören ferner die Knollen von *Maxillaria tenuifolia* sowohl mit Rücksicht auf die grossen Schleimbehälter als die Beschaffenheit der Epidermiszellen. Doch fehlt dieser Pflanze das epidermale Wassergewebe. Die Gefässbündel sind, wie auch im vorhergehenden Fall, wenig zahlreich und durch eine schwache Bastsichel über dem Leptom local geschützt. Bemerkenswerth ist ferner der Umstand, dass in beiden Fällen das Intercellularsystem wesentlich eingeschränkt, dafür aber über jedem Bündel eine grosse halbmondförmige Gewebelücke ausgebildet ist, die von einem Kranz besonders intensiv grüngefärbter rundlicher Zellen einerseits und dem Leptombeleg anderseits umschlossen wird.

Die Erscheinung, dass die stark verdickten Epidermiszellen bei *Coelogyne cristata* Ldl. und *Maxillaria tenuifolia* Porenbildung nach der Cuticula zeigen, mag hier Erwähnung finden, wenngleich mir eine Erklärung dieser Thatsache nicht möglich ist. Diese Eigenthümlichkeit findet sich keineswegs vereinzelt, bei den obigen Pflanzen etwa allein, sie erstreckt sich vielmehr auf sehr viele *Orchideen* und tritt besonders bei fast allen Knollen auf. Ich führe von diesen an:

Lycaste Deppei,
Xylobium squalens,
Lycaste macrophylla,
Bifrenaria atropurpurea,
Oncidium sphacelatum (Fig. 9),
Trichopilia suavis,
Miltonia bicolor,
Coelogyne asperata.

Doch auch bei gestreckten Internodien werden wir dieser Erscheinung noch begegnen, so bei

Cattleya crispa, *superba*, *violaea*.
Laelia Barkerii, *violascens*.
Epidendrum viscidum, *Cattleya* u. A.

Jedoch nicht Alles, was in der Flächenansicht den Eindruck eines Porus macht, ist ein solcher. Die Epidermiszellen des Blattes von *Epidendrum viscidum* z. B. wie auch die von *Oncidium sphegiferum*, erscheinen auf der Fläche von zahlreichen röthlich schimmernden Pünktchen besetzt, die man für Poren zu halten geneigt ist. Ein Querschnitt beweist jedoch, dass

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0519-5

diese durch eine eigenthümliche Faltung der Membran hervorgerufen werden.

III. Der mechanische Typus.

Wir unterscheiden in demselben zweckmässig Stammorgane mit gestreckten und solche mit knollig entwickelten Internodien. Diejenigen *Orchideen*, deren Stammorgane in Folge gestreckter Internodien eine nicht unerhebliche Höhe erreichen, wie dieses bei *Vanilla planifolia* und vielen Anderen der Fall ist, zeigen den bei Monocotylen, so auch unseren einheimischen *Orchideen* fast allgemein vertretenen einfachen Hohlcylinder aus Bast, innerhalb dessen sich die Gefässbündel befinden. Dieselben sind in der Nähe des Bastringes klein und mit starken Bastbelegen über der Leptomseite versehen, doch fehlen dieselben auch den weiter nach innen liegenden markständigen Bündeln nicht. Der Bastring legt sich meist unmittelbar der Epidermis an, so bei den verschiedenen Arten von *Cattleya* und bei *Schomburgkia crispa*, bei denen er auch verschiedene Mächtigkeit erreicht. Derselbe besteht bei *Cattleya crispa* (Fig. 5) aus 2 Zellschichten, ebenso bei einem, streng genommen, nicht hierher zu rechnenden, doch ganz wie ein oberirdischer Stengel gebauten Blattstiel von *Octomeria graminifolia*; bei *Brassavola tuberculata* ist er hingegen nur 1 Zellschicht stark und erreicht endlich bei *Cattleya superba* seine grösste Dicke von 3—4 Schichten. *Vanilla planifolia* zeigt den Bastring weiter nach Innen vorgeschoben, so dass sich ein mehrschichtiges grünes Rindengewebe zwischen ihm und der Epidermis entwickeln kann. Dafür zeigen aber die stark mit octaëderförmigen Krystallen erfüllten Epidermiszellen eine auffallende Verdickung auf der Innenseite, die aus Collenchym besteht und mechanisch in Anspruch genommen wird.

Die in rein mechanischer Hinsicht bei dieser Gruppe der *Orchideen* vorkommenden Vorrichtungen wären hiermit erledigt, allein es kommen noch andere wichtige Momente hinzu.

Die hierher zu rechnenden tropischen *Orchideen* theilen zwar mit unsern einheimischen *Orchideen* das Vorhandensein gewisser mechanischer Einrichtungen, weichen aber in mancher Hinsicht wesentlich von ihnen ab, da sie an andere Vegetationsbedingungen gebunden sind. Und zwar enthält das Pfitzer'sche Werk die Notiz: „Viele dieser mächtigen Blöcke waren mit *Orchideen*, *Agaven* und *Cactus* bedeckt, am häufigsten mit

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0520-6

Cyrtopodium Andersoni, Schomburgkia marginata, Cattleya superba, Maxillaria, Brassavola, Vanilla." Es muss noch hinzugefügt werden, dass unter diesen Blöcken solche aus Granit verstanden werden, welche einen einerseits steinigen, von wasserloser Savanne begrenzten Hügel bedeckten. Ferner p. 173: „In einer trockenen, sandigen, brennend heissen Ebene, die nicht selten das Bild einer Winterlandschaft bot, da die meisten Bäume blätterlos waren, fand Otto an deren Stämmen mit einigen anderen *Orchideen Schomburgkia crispa* in Blüthe; auf rauhem harten Eisensteingrund, dünn bedeckt mit Büschen von *Baccharis* und *Lychnophora*, sah Gardner auf dem graslosen steinigen Boden selbst eine schöne *Laelia* mit gelben Blüthen zusammen mit *Cacteen* und grossen, in ihren Blattachseln Wasser bewahrenden *Bromeliaceen* und auch Richard und Galeotti nennen *Laelien* als Begleiter der *Cacteen* auf den regenarmen mexikanischen Hochebenen.

Diesen Verhältnissen sehen wir in der Ausbildung der Cuticula Rechnung getragen. Während dieselbe bei *Vanilla planifolia*, die wohl noch am günstigsten situirt ist, schon einigermassen verstärkt erscheint, ist dieses in viel erheblicherem Grade bei *Octomeria graminifolia* der Fall; sie erreicht aber im Stamm von *Brassavola tuberculata* und ganz besonders bei *Cattleya superba, Cattleya crispa* (Fig. 5), *Cattleya violacea* und vor Allen bei *Schamburgkia crispa* eine so mächtige Dicke, dass sie als eine höchst wirksame Schutzeinrichtung betrachtet werden muss. Alle übrigen Differenzen treten hinter der Ausbildung der Cuticula wesentlich zurück; besonders zeigt sich das Grundgewebe noch ziemlich homogen und weder ein epidermales Wassergewebe, noch innere Wasserzellen sind vorhanden. Die Cuticula in ihrer ganz bedeutenden Stärke scheint alle derartigen Vorrichtungen entbehrlich zu machen und allein hinreichend zu sein, der Pflanze die nöthige Wassermenge zu bewahren, die von jeder Zelle gleichmässig aufgenommen worden ist.

In einer weiteren Abtheilung, zu welcher *Laelia Barkerii* und *Dendrobium speciosum* gehört, finden wir die vorerwähnten Einrichtungen in vollkommener Ausbildung. Diese *Orchideen* weichen ferner in mechanischer Hinsicht von den vorigen ab. *Laelia Barkerii* besitzt keinen Hohlcylinder aus Bast, sondern peripherisch gelegene, mit starken Belegen versehene kleine Gefässbündel in sehr grosser Zahl. Weniger ausgeprägt zeigt sich das mechanische System bei *Dendrobium speciosum*, das

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0521-2

viele zerstreut liegende, mit starken Bastbelegen versehene Gefässbündel besitzt. Beide stimmen aber in der Ausbildung besonderer Wasserzellen überein, die ausserdem bei *Laelia Barkerii* durch ein etwas starkwandiges, farbloses epidermales Wassergewebe verstärkt werden. Sie besitzen ferner eine sehr starke Cuticula und stark verdickte von verzweigten Poren canalartig durchsetzte Epidermiszellen.

Eine dritte, zugleich mechanisch stärkste Form finden wir bei einigen *Orchideen* mit gestreckten Internodien, die wie *Renanthera eximia* zeigt, eine Höhe von mehreren Fuss und darüber erreichen. Ein solcher Stamm ist mit Ausnahme der grünen weichen Rindenschicht von fast hornartiger Beschaffenheit und gewährt insofern ganz den Eindruck eines verholzten Dicotylenstammes. Diese Beschaffenheit des Stammes wird durch zahllose in Begleitung mit Gefässbündeln auftretende Bastmassen erreicht (Fig. 7), die dicht nebeneinander liegen und oft nur wenige Zellen des Grundgewebes zwischen sich lassen. Sie sind dabei von so enormer Mächtigkeit, dass ihnen gegenüber der Mestomstrang verschwindend klein erscheint. Derselbe ist in seinem Leptomtheil völlig in der Bastmasse vergraben und auch der Hadromtheil ist seitlich von der sich hufeisenförmig herunterziehenden Hülle umgeben. Zwischen beiden zieht sich eine Reihe stark verdickter Holzparenchymzellen hin, so dass das Leptom ähnlich dem Rückenmark der Wirbelthiere in einer ringsgeschlossenen knöchernen Röhre zu ruhen scheint. Zu dieser Festigkeit des Stammes durch Bastbelege gesellt sich eine nicht minder bemerkenswerthe, mechanisch vortheilhafte Ausbildung des zwischen den Bündeln liegenden Grundgewebes. Dasselbe besteht bei *Vanda suavis* und *Sarcanthus rostratus* aus verhältnissmässig stark verdickten rundlichen Parenchymzellen, die einen festen Verband zwischen den einzelnen Bastbündeln herstellen. Bei *Renanthera eximia* sind diese Zellen langgestreckt und wie echte Bastzellen an beiden Enden prosenchymatisch zugespitzt und von grosser mechanischer Leistungsfähigkeit. Diese extreme Ausbildung der Zellen zeigt sich besonders am peripherischen Theil in sehr ausgeprägter Weise; nach der Mitte zu werden die Zellen schwächer und bilden im Centrum ein zartwandiges Markgewebe, um welches die Gefässbündel gruppirt sind. Auch diese erfahren in dem Masse, als sie sich der Mitte des Stammes nähern, einige Aenderungen, indem sie hier am grössten und namentlich im Gefässtheil am meisten

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0522-8

entwickelt sind. Der Bastbeleg tritt jedoch im Vergleich zu dem der peripherischen keineswegs zurück, bei *Vanda suavis* ist er im Gegentheil hier am stärksten. Es ist hier fernerhin ein abweichendes Lagerungsverhältniss der Mestomstränge zu beobachten, das nicht unerwähnt bleiben mag. Um das centrale Markgewebe gruppiren sich nämlich mehrere sehr grosse Bündel in normaler Weise, die ihr Leptom nach Aussen, ihr Hadrom nach Innen kehren. Ausserdem bemerkt man mehrere kleinere Bündel, die Leptom und Bastsichel nach Innen kehren. Hinsichtlich der übrigen Erscheinungen verdient neben einer sehr starken Cuticula ein zartwandiges Gewebe Erwähnung, welches sich unmittelbar an den Holzkörper anschliesst. Es scheint dasselbe den Zweck zu haben der beim Austrocknen der Epidermiszellen eintretenden Zusammenziehung, sowie der durch Wasseraufnahme bedingten Ausdehnung nach Art eines elastischen Gummiballes nachgeben zu können. Die Epidermiszellen, bei *Vanda* und *Sarcanthus* von zarter und normaler Beschaffenheit, zeigen bei *Renanthera eximia* eine besondere Ausbildung. An die äusserste, von der Cuticula bedeckte Schicht der Epidermis, die aus stark verdickten Zellen besteht, schliesst sich eine zweite Schicht an, deren Zellen auffallend hoch gebaut sind und keilig verdickte Radialwandungen zeigen. Sie sind vorzugsweise für den Wasserverkehr eingerichtet, worauf die an den Enden der keilig zulaufenden Wandungen sich befindenden Poren hinweisen. Dieselben treten auf Radialschnitttten sehr deutlich hervor.

Was die knollig entwickelten Stammorgane anbelangt, so lässt sich von der bei ihnen vorkommenden Ausbildung des mechanischen Systemes allgemein nur soviel sagen, dass dasselbe durch zahlreiche über den Querschnitt vertheilte, mit dicken Bastbelegen versehene Gefässbündel hergestellt wird. Im Uebrigen macht sich bei ihnen ganz allgemein die Erscheinung des Wasserversorgungssystemes und zwar in der ausgebildetsten Weise geltend. Einmal tritt dasselbe als peripherischer Mantel auf und zweitens zeigt sich das ganze Gewebe sowohl auf seinem peripherischen grünen Theil als auch dem centralen farblosen, vorzüglich Reservestoffhaltigen Theil von unzähligen Wasserzellen durchsetzt, so dass jede Knolle in dieser Hinsicht nur den einen Anblick, nämlich denjenigen eines schwammigen äusserst lockeren und wassereichen Gewebes gewährt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0523-4

Näher auf die unterscheidenden Merkmale eingehend, liessen sich die zahlreichen *Orchideen*knollen in zwei Unterabtheilungen bringen, wobei vorzüglich die Beschaffenheit der Epidermiszellen in's Auge gefasst ist.

Diese, in der einen Abtheilung, wozu *Brassia caudata*, *Oncidium sphegiferum* und *sphacelatum*, *Brassavola Digbyana* und *Trichopilia suavis* gehört, von zartem Bau, gehen durch allmählige Verstärkung, wie sie *Stanhopea tigrina* und *Epidendrum viscidum* aufweisen, zu der zweiten Abtheilung über, die sich durchgehends durch stark verdickte und auf der Flächenansicht darmartig gewundene und stark poröse Epidermiszellen auszeichnet. Es sind dieses die schon vorher, als von der Porosität im Allgemeinen die Rede war, bezeichneten Knollen.

Das Gemeinsame aller Knollen liegt aber in einer sehr starken Cuticula, die nur in seltenen Fällen von Spaltöffnungen durchbrochen wird, und durch ihre Mächtigkeit in Verbindung mit den verschiedenen Wasserreservoirs vorzügliche Mittel bietet, gegen die schädlichen Einflüsse der Tropen aufzukommen.

In der folgenden Tabelle sind die in den *Orchideen*stammorganen vorkommenden Typen nochmals übersichtlich zusammengestellt.

Tabellarische Uebersicht
der in den Stammorganen vorkommenden Typen.

I. Der krautige Typus.

Blattgewebe mit Wasserzellen { *Liparis filipes.* / *Mormodes.*

II. Der succulente Typus.

Blattgewebe mit Schleimzellen { *Maxillaria tenuifolia.* / *Coelogyne cristata.*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0524-9

	System des einf. Hohlcylinders mit eingebetteten Mestomsträngen.	System der periph. durch Bastbündel verstärkten Mestomstränge.	System der subcort. Fibrovasalstränge mit starker Bastentwicklung.	Mech. System in Organen, die der Biegungsfestigkeit nicht bedürfen (Knollen).
Blattgewebe homogen.	*Schomburgkia crisp.* *Cattleya superba* *crispa* *violacea* *Brassavola tub.* *Octomeria gram.* *Vanilla planif.*		*Sarcanthus rostr.* *Vanda suavis*	
Epid. Wassergewebe.			*Renanthera ex.*	
Epidermales Wassergewebe in Verbindung mit inneren Wasserzellen.		*Laelia Barkerii* *Dendrob. spec.* *Cattleya.*		*Brassavola Digb.* *Brassia caud.* *Epidendr. viscid.* *Stanhopea tigr.* *Oncid. spheg.* *sphacel.* *microchil.* *Miltonia bicolor* *Bifrenaria atrop.* *Lycaste Deppei* *Xylobium squal.* *Trichopilia suavis*

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0525-5

Gestatten wir uns zum Schluss einen kurzen Rückblick, so bemerken wir, von unseren einheimischen *Orchideen* ausgehend, sowohl in den Blatt- als Stengelorganen derselben eine Reihe von allmähligen Abänderungen, die um so bedeutender werden, je mehr sich die Pflanze von unseren climatischen Verhältnissen entfernt. Indem in einer Gruppe der tropischen *Orchideen* noch der ursprüngliche krautige Habitus bewahrt bleibt, vollziehen sich als Anpassungen an fremde Verhältnisse in dem Parenchym Veränderungen, die besonders darauf abzielen, das für die Pflanze unentbehrliche Wasser aufzunehmen und vor Verdunstung zu schützen. Anderseits wird die krautige Form als nicht ausreichend aufgegeben und die im Pflanzenreich vielfach verbreitete Succulentenform erworben und in einem dritten Typus die Ausbildung eines mechanisch festen und widerstandsfähigen Systemes erstrebt, indem gleichzeitig unter Verstärkung des Hautgewebes oder Heranbildung besonderer Wasserbehälter oder durch Verbindung beider Mittel, die Bedingungen zum Gedeihen der Pflanzen geschaffen werden. Mit allen diesen Veränderungen gehen solche der Cuticula parallel, welche dadurch befähigt wird, die für tropische *Orchideen* nachtheilige Verdunstung herabzumindern.

Erklärung der Figuren (Taf. XVI und XVII).

Fig. 1. Epidermiszellen der Blattoberseite von *Cypripedium insigne*.
Fig. 2. Wasserzelle im Längsschnitt mit angrenzendem Parenchym von *Liparis filipes*.
Fig. 3. Knollenquerschnitt von *Liparis filipes* (periph. Theil).
Fig. 4. dto. — centraler Theil.
Fig. 5. Stengelquerschnitt durch *Cattleya crispa*.
Fig. 6. Wasserzellen im Längsschnitt von *Oncidium sphacelatum*.
Fig. 7. Stengelquerschnitt durch *Renanthera eximia*.
Fig. 8. Knollenquerschnitt durch *Coelogyne cristata*.
Fig. 9. Epidermiszellen von *Oncidium sphacelatum* (Längsschnitt).

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03547-0526-1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1883

Band/Volume: 66

Autor(en)/Author(s): Krüger Paul

Artikel/Article: Die oberirdischen Vegetationsorgane der Orchideen in ihren Beziehungen zu Clirna und Standort 515-524