

Neues

aus der

Biologie der Orchideen.

Von

R. v. Wettstein.

Vortrag, gehalten den 10. Januar 1906.

(Mit Demonstrationen.)

Mit 8 Abbildungen im Texte.

Wenige Pflanzengruppen haben zu allen Zeiten so sehr das Interesse des Menschen in Anspruch genommen, wie die Orchideen. War im Anfang die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Blüten, die Absonderlichkeit der Gestalten dasjenige, was den die Natur beobachtenden Menschen fesselte, so trat später die Überzeugung hinzu, daß wir es da mit einer Pflanzengruppe zu tun haben, mit der sich in Bezug auf Mannigfaltigkeit und Feinheit der Anpassungen nur wenige vergleichen lassen. Es ist — es sei mir dieser bildliche Ausdruck gestattet — als wenn die Natur an dieser Pflanzengruppe zeigen wollte, welche unerschöpfliche Fülle von Formen sie aus relativ wenigen Einheiten zusammenzusetzen vermag, mit wie einfachen und anderseits mit wie raffinierten Mitteln sie die einzelnen Funktionen der lebenden Pflanze sicherzustellen vermag.

Es sind mehr als 40 Jahre verflossen, seitdem Ch. Darwin durch ein Buch¹⁾, das die verschiedenen Einrichtungen behandelte, welche die Befruchtung der

¹⁾ Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden. Deutsch von V. Carus. Stuttgart 1877. — Die englische Ausgabe erschien 1862.

Orchideenblüte durch Vermittlung von Insekten sicherstellen, weitere Kreise auf die überaus merkwürdige Ökologie der Orchideenblüte aufmerksam machte. Die daselbst mitgeteilten, von Darwin und seinen Vorgängern festgestellten Tatsachen sind seither Gemeingut aller naturwissenschaftlich Gebildeten geworden und haben vielfach zu weiteren einschlägigen Untersuchungen angeregt. Fast unübersehbar groß ist die Zahl der Orchideen, durch welche im Laufe der seither verflossenen Jahrzehnte unsere Gewächshäuser bereichert wurden; fortwährend werden neue Formen bekannt und zahlreich sind die Untersuchungen, welche uns mit neuen Eigentümlichkeiten derselben vertraut machen. Es wäre ein vergebliches Bemühen, im Verlaufe einer Vortragsstunde auch nur die interessantesten der bisher bekannt gewordenen Phänomene besprechen zu wollen. Ich beschränke mich deshalb darauf, aus der Fülle des Materiales einige mir besonders bemerkenswerte Tatsachen herauszugreifen.¹⁾

Nicht nur die Blüte der Orchideen zeigt eine unendliche Zahl überaus interessanter biologischer Einrichtungen, auch die vegetativen Organe, die Wurzeln, Stengel und Laubblätter weisen solche auf, die mit den mannigfachen Lebensbedingungen im Einklange stehen, denen

¹⁾ Den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse über die Orchideen kennzeichnet am besten die Bearbeitung dieser Pflanzenfamilie durch E. Pfitzer in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, 2. Teil, 6. Abt. 1889.

sich diese fast über die ganze Erde verbreitete Pflanzengruppe angepaßt hat.

Die Ökologie der Orchideenblüte ist am bekanntesten. Wir wissen, daß eine ganze Reihe höchst auffallender Eigentümlichkeiten dem Zwecke entspricht, Tiere anzulocken und sie zu zwingen die Übertragung des Pollens auf die Narbe zu besorgen. Was die Tiere anbelangt, so waren lange Zeit nur Insekten der verschiedensten systematischen Gruppen als Befruchtungsvermittler bekannt. Delpino, Gould, Scott-Elliot und Knuth¹⁾ haben in neuerer Zeit es höchst wahrscheinlich gemacht, daß gewisse tropische Orchideen, vornehmlich den Gattungen *Coryanthes*, *Sobralia*, *Angrecum* und *Anguloa* angehörig, von Vögeln, besonders Kolibriarten besucht werden und sich diesen anpaßen. Die Anlockung der Tiere erfolgt in erster Linie durch zuckerhaltige Flüssigkeiten, den sogenannten Nektar, der an bestimmten Stellen der Blüte ausgeschieden wird. Die Farbe und der Duft der Blüten hat die Aufgabe, die honigbergenden Blüten den Tieren wahrnehmbar und auffindbar zu machen; die mannigfachen Formen entsprechen zumeist dem Zwecke, den Besuch der Tiere derart zu regeln, daß die Übertragung des Pollens mit Sicherheit erfolgt. Ich brauche nur an die in jedem Lehrbuche dargestellte Art der Pollenübertragung bei unseren einheimischen *Orchis*-Arten zu erinnern, um eine Vorstellung davon zu geben, wie zweckmäßig Bau und Stellung

¹⁾ Vgl. P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie, 3. Bd. S. 190 (1904).

der Geschlechtsorgane der Blüte, Form der Blüte und ihrer Teile ineinandergreifen. Von zahlreichen Orchideen ist der Vorgang der Pollenübertragung auf die Narbe, die Art der dabei tätigen Tiere genau bekannt; viele, besonders tropische Orchideen bieten aber in dieser Hinsicht dem Biologen noch ein dankbares Beobachtungsfeld.

In neuerer Zeit sind zwei weitere, sehr interessante Anlockungsmittel für Tiere in der Orchideenblüte bekannt geworden. Ich machte die ersten diesbezüglichen Beobachtungen gelegentlich meines Aufenthaltes in Südbrasilien;¹⁾ erst den eingehenden Untersuchungen des Wiener Botanikers Dr. Porsch²⁾ verdanken wir aber die volle Feststellung des Sachverhaltes.

Diese neuen Anlockungsmittel sind „Futterhaare“ und Wachs.

Futterhaare finden sich bei mehreren Arten der Gattung *Maxillaria*, so bei den brasilianischen Species *M. rufescens*, *M. ochroleuca*, *M. iridifolia* und *M. villosa*. Abbildung 1 zeigt die Verhältnisse bei der ersterwähnten Art. Die regelmäßig einzeln auftretenden, stark nach Vanille duftenden Blüten (Fig. 1 und 2) zeigen braunrote äußere und gelbe innere Blumenblätter und produzieren keinen Nektar. Der interessanteste Teil ist die Lippe (Fig. 3) welche gelb und rot gefleckt ist und in der Mitte

¹⁾ R. v. Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien 1904 S. 30.

²⁾ O. Porsch, Über zwei neue Insektenanlockungsmittel der Orchideenblüte. (Österr. botan. Zeitschr. 1905).

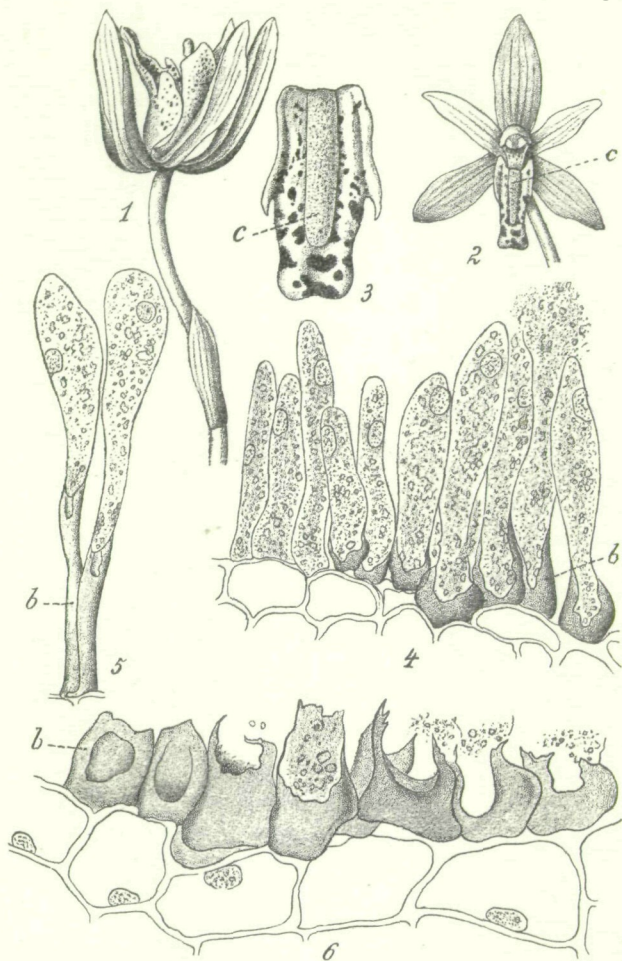


Abb. 1. Blüte von *Maxillaria rufescens* und deren Futterhaare.

1 Blüte von der Seite, etwas verg. — 2 Blüte von vorne, natürl. Größe; c Callus mit den Futterhaaren. — 3 Lippe, verg.; c Callus. — 4 u. 5 Futterhaare, stark verg. — 6 Basalteile der abgerissenen Futterhaare, stark verg.

(Nach Porsch.)

von einem dicken Wulst (c) durchzogen wird, welcher bei näherer Untersuchung sich als aus zahllosen Haaren bestehend erweist. Diese Haare stellen die Fig. 4 und 5 dar. Die Haare sind mit Eiweiß und Fett vollgepfropft und werden von den die Blüte besuchenden Tieren abgeweidet, welche dabei veranlaßt werden in die Tiefe der Blüte einzukriechen, wobei die bezweckte Pollenübertragung stattfindet. In auffallender Weise erinnern diese Haare an Haarbildungen, welche bei anderen Pflanzen dem Zwecke der Anlockung von Tieren dienen, wie an die sogenannten „Müllerschen“ oder „Beltschen Körperchen“ der von Ameisen bewohnten und von diesen geschätzten Pflanzen.¹⁾ Eine sehr interessante Einrichtung zeigen die Futterhaare an ihrem Grunde; dort ist die Zellwand auffallend stark verdickt (Fig. 4 und 5 b); im Gegensatze hierzu ist die Membran der Haare im übrigen außerordentlich dünn. Zweifellos wird dadurch nicht nur dem Tiere das Abreißen der für ihn bestimmten Haare wesentlich erleichtert, sondern auch eine Beschädigung der darunter liegenden Gewebe der Lippe hintangehalten (vgl. Fig. 6).

Die anderen genannten *Maxillaria*-Arten besitzen Futterhaare an derselben Stelle, wie *M. rufescens*. Die Futterhaare von *M. villosa* sind vielzellig; hier ist eine Beschädigung der benachbarten Gewebe durch Verdickung der Zellmembranen in diesen hintangehalten.

¹⁾ Vgl. R. v. Wettstein, Pflanzen und Ameisen. Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. 1889.

Besonders merkwürdig sind die Futterhaare von *M. ochroleuca* gebaut. Sie sind gleichfalls mehrzellig und mit Eiweiß und Fett erfüllt. Ihre Basalzelle ist in der mittleren Region stark bauchig erweitert, nach unten aber auffallend verschmälert. Infolgedessen könnte das Haar gar nicht aufrecht stehen, wenn nicht die benachbarten Zellen der Oberhaut der Lippe vorgewölbt und damit gewissermaßen anfangs als Stützzellen ausgebildet wären. Aber nur im Anfange halten sie das Haar aufrecht, später wird dasselbe durch das Wachstum dieser Stützzellen direkt losgelöst; es steht nun von den Stützzellen leicht gehalten frei da und braucht vom Tiere nur abgeholt zu werden. Es ist geradezu staunenswert wie weit die Pflanze hier den Bedürfnissen der Tiere entgegenkommt, wie sehr sie dabei allerdings auch ihren eigenen Vorteil wahrt, da hierdurch nicht bloß der erwünschte Besuch des Tieres gefördert, sondern auch eine Verletzung der eigenen Gewebe ausgeschlossen wird, welche kaum ganz zu vermeiden wäre, wenn das Tier gezwungen würde, selbst die Haare abzureißen.

Der holländische Botaniker Janse¹⁾ hat schon vor mehreren Jahren bei einer anderen *Maxillaria*-Art (*M. Lehmanni*) konstatiert, daß auf der Lippe Haare vorkommen, welche schließlich in einzelne Zellen zerfallen, welche Pollenkörnern täuschend ähnlich sehen und auf der Lippe eine gelbe pulverische Masse bilden. Er deutete dieses Vorkommen in dem Sinne, daß dadurch

¹⁾ J. M. Janse, Imitierte Pollenkörner bei *Maxillaria* sp. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1886)

pollensuchende Insekten angelockt, beziehungsweise getäuscht werden. Die Untersuchungen Porschs sprechen für die Richtigkeit dieser Deutungen insoferne, als es sich hier wohl um einen Spezialfall von Futterhaarbildung handelt, die mit der Anlockung von Insekten im Zusammenhange steht.

Auf das Vorkommen von Wachs als Anlockungsmittel für Insekten wurde ich in Brasilien aufmerksam, als ich einmal im Urwalde ein Insekt eine Orchideenblüte mit einem auffallend weißen Körperchen verlassen sah. Die Orchidee erwies sich als *Ornithidium divaricatum* und eine genaue Besichtigung der Blüte ergab, daß das weiße Körperchen der Lippe entstammte. Abb. 2 zeigt in Fig. 1 und 2 das Aussehen der im allgemeinen grünen Blüte. Auf der Lippe finden zwei ganz beträchtliche Ansammlungen dieser weißen Masse (Fig. 1 und 2 w.); die eine davon in der Nähe des Endes der Lippe, die andere am Grunde. Die Zweckmäßigkeit dieser Anordnung liegt auf der Hand; durch die ersterwähnte Ansammlung wird das Tier zum Besuche der Blüte veranlaßt, durch die zweiterwähnte gezwungen, so tief in die Blüte einzukriechen, daß es mit jenen Teilen in Berührung kommt, deren Berührung für die Pollenübertragung nötig ist. Die eingehenden Untersuchungen von Porsch¹⁾ zeigten nun, daß die weiße Masse Wachs ist, welches in den

¹⁾ Über meine Anregung hatte schon früher Herr Fahringer im botanischen Institute der Wiener Universität den Gegenstand in anatomischer Hinsicht untersucht; seine Befunde wurden auch dann durch Porsch bestätigt.

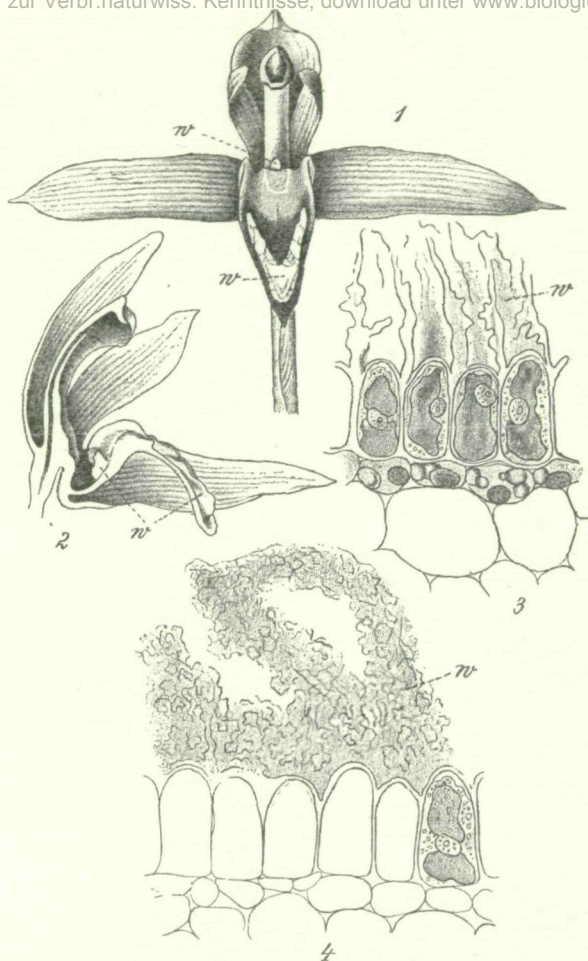


Abb. 2. Blüte und Wachsabsonderung von *Ornithidium divaricatum*.

1 Blüte von vorne, vergr.; w Wachs. — 2 Längsschnitt durch die Blüte, vergr.; w Wachs. — 3 und 4 Wachsabsondernde Oberhaut mit Wachskruste w, stark vergr.

(Nach Porsch und nach der Natur.)

peripheren Zellen der Lippe erzeugt und nach außen abgeschieden wird (vgl. Fig. 3 und 4). Bemerkenswert erscheint es noch, daß in der Blüte von *Ornithidium* kein Nektar abgeschieden wird. Es ist gewiß ungemein interessant, zu sehen, daß hier die Blüte denselben Stoff, nämlich Wachs, den sich sonst das Insekt zu seinem Zellenbau selbst bereiten muß, als Anlockungsmittel fix und fertig darbietet.

Ich habe schon früher bemerkt, daß auch die Blütenfarbe — wie übrigens allgemein bekannt — mit der Anlockung der Tiere in einem Zusammenhange steht, insoferne als sie diesen die Stelle bemerkbar macht, an denen Nektar oder ein anderer Futterstoff zu suchen ist. In Anbetracht dieses Zweckes der Blütenfarbe fiel es mir sehr auf, als ich im brasilianischen Urwalde mehrere Orchideen mit großen, aber recht unscheinbar gefärbten Blüten fand. Wie erstaunte ich daher, als ich einmal die Blüten einer dieser Arten, des *Epidendrum ionosmum*, die für gewöhnlich olivengrün erscheinen, bei durchfallendem Lichte prachtvoll rot sah. Die Blumenblätter sind auf der Oberseite olivgrün, auf der Unterseite rot gefärbt; bei durchfallendem Lichte kommt diese Rotfärbung voll zur Geltung und ich möchte kaum daran zweifeln, daß diese Wirkung des durchfallenden Lichtes, das ja gerade für ein im Dunkel des Urwaldes dahinfliegendes Insekt stark in Betracht kommt, auf eine Anpassung der Pflanze an das Vorkommen auf den Ästen der urwaldbildenden Bäume zurückzuführen ist. Eine ganz ähnliche Einrichtung fand ich dann bei dem groß-

blütigen *Oncidium crispum*, dessen Blüten im auffallenden Lichte im allgemeinen braun, bei durchfallendem Lichte schön goldgelb erscheinen.

Hier scheint es mir auch am Platze, einer neueren Untersuchung zu gedenken, welche die ihrer Tierähnlichkeit halber schon oft besprochenen Blüten der europäischen Arten der Gattung *Ophrys* betrifft. Daß die Blüten, beziehungsweise die Lippen derselben täuschend gewissen Insekten ähnlich sehen, ist bekannt, und selbst derjenige, der den vielfach behaupteten Ähnlichkeiten mancher Pflanzenteile mit Tieren oder Teilen solcher¹⁾ recht skeptisch gegenüber steht — ich zähle mich zu diesen Skeptikern — muß zugeben, daß in diesen Fällen eine weitgehende Ähnlichkeit vorhanden ist. Schon die Namen der verbreiteteren Arten deuten diese Ähnlichkeit an: *Ophrys myodes*, fliegendtragende Ragwurz, *O. aranifera*, spinnentragende R., *O. apifera*, bienentragende R., *O. bombylifera*, hummeltragende R. etc. Detto²⁾ hat nun untersucht, in wieweit etwa diese Ähnlichkeit mit dem Besuche der Blüten durch Insekten in Beziehung zu bringen ist. Daß ein Insektenbesuch dadurch wohl kaum gefördert werden kann, war im Vorhinein zu erwarten und damit stimmt auch das Ergebnis der Untersuchungen. Wohl aber stellte sich heraus, daß Insekten durch diese

¹⁾ F. Hildebrand, Über Ähnlichkeiten im Pflanzenreiche. Leipzig, 1902.

²⁾ C. Detto, Blütenbiologische Untersuchungen I. in Flora, 94. Bd. S. 287, 1905. — Vgl. anderseits W. Eckardt, in Naturw. Wochenschr. Nr. 9, 1905.

Ähnlichkeit von dem Besuche der Blüten abgehalten werden. Wenn nun schon Insekten sich durch diese Ähnlichkeit täuschen lassen, um wieviel mehr muß dies bei anderen Tieren, besonders Säugetieren der Fall sein und die Vermutung dürfte nicht zu sehr gewagt sein, daß es sich hier um ein Schutzmittel gegen weidende Tiere handelt. Diese Deutung erfährt eine Stütze durch den Umstand, daß die Mehrzahl der Ophrysarten dem Mittelmeergebiete angehört (oder wenigstens entwickelt worden kann), wo bekanntlich die Pflanze in noch höherem Maße als bei uns des Schutzes gegen weidende Tiere bedarf, daß die Blütezeit der Ophrysarten eine auffallend lange ist, weshalb diese umso mehr Gefährdungen während des Blühens ausgesetzt sind.

Ich widerstehe der Versuchung länger bei den blütenbiologischen Verhältnissen der Orchideen zu verweilen und wende mich der Biologie der vegetativen Organe zu, da auch auf diesem Gebiete bemerkenswerte neue Beobachtungen vorliegen.

Die Mehrzahl der tropischen Orchideen lebt epiphytisch, d. h. auf anderen, vor allem baumförmigen Pflanzen, ohne diesen irgendwie Nahrung zu entnehmen. Alle epiphytischen Pflanzen weisen interessante Anpassungserscheinungen auf.¹⁾ Das ist leicht zu verstehen: solche Epiphyten brauchen nicht bloß Einrichtungen, um sich

¹⁾ Vgl. A. F. W. Schimper, Die epiphytische Vegetation Amerikas. Jena, 1888. — K. Goebel, Die Epiphyten. Pflanzenbiologische Schilderungen, II. 1893.

an ihrem schwankenden Standorte zu befestigen, sie brauchen Einrichtungen, die sie in den Stand versetzen, die geringe zur Verfügung stehende Nahrung zu gewinnen, sie brauchen endlich Vorkehrungen gegen das Vertrocknen, dem sie ja an ihren luftigen Standorten vielfach ausgesetzt sind. Viele derartige Einrichtungen bei Orchideen sind lange bekannt und bedürfen hier keiner Besprechung; so der eigentümliche Bau der Luftwurzeln, welcher sie befähigt, Wasser aus der umgebenden Luft aufzunehmen,¹⁾ die Umbildung von Stammteilen und Blättern zu knollenförmigen Gebilden, welche der Speicherung von Wasser und anderen Reservestoffen dienen usw.

Besonders merkwürdige Einrichtungen sind bei den Keimlingen der epiphytischen Orchideen zu erwarten, da die zarten Keimlinge besonders mit den erwähnten Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Und in der Tat haben Untersuchungen über die Keimung der Orchideen eine große Zahl interessanter Erscheinungen sichergestellt.²⁾ Die Samen der Orchideen sind außerordentlich klein, so daß sie leicht durch den Wind an den zukünftigen luftigen Standort der Pflanze übertragen werden können,³⁾ sie sind dabei von sehr einfachem Baue, bestehen

¹⁾ H. Leitgeb. Über die Luftwurzeln der Orchideen. Denkschrift. der Wiener Akademie, 1864.

²⁾ N. Bernard, Etudes sur la tubérisation. (Rev. gen. de Bot. XIV. Bd. 1902). — Recherches expérimentales sur les Orchidées. (A. a. O. XVI. 1904).

³⁾ Übertragung des Samens auf andere Weise, z. B. durch Tiere, findet nur in vereinzeltten Fällen statt.

in der Regel nur aus wenigen Zellen und enthalten nicht, wie die Samen der meisten anderen Blütenpflanzen, einen gegliederten Embryo. Wenn ein solcher Samen keimt, entwickelt sich ein kleines Knöllchen, wie ein solches in Fig. 1 und 2 der Abb. 3 im Durchschnitte dargestellt ist. Dieses Knöllchen ergrünt an der Oberfläche und treibt an der dem Substrate zugewendeten Seite Wurzelhaare (Fig. 3 und 4, ferner 5 t), welche das Knöllchen befestigen und Nahrung aufnehmen. In diesem Zustande, blatt-, stengel- und wurzellos verbleibt der Keimling lange Zeit, bei Kulturen in Gewächshäusern oft monatelang; er muß erst Nahrung aufspeichern, die ihn befähigt, an die Anlage der Organe der fertigen Pflanze zu schreiten (Fig. 3—7). Es ist in gewissem Sinne die Ausbildung dieser Knöllchen, die der Botaniker als „Protocorme“ bezeichnet, mit der Entwicklung der Vorkeime bei den Bärlappen, Farnen und Schachtelhalmen zu vergleichen. Diese Protocorme der Orchideen zeigen aber eine weitere sehr merkwürdige Einrichtung; deren Aufdeckung zu gleicher Zeit manche Erfahrung der Orchideenzüchter verständlich macht. In jedem Knöllchen findet sich nämlich ein Gewebe, dessen Zellen einen Pilz beherbergen (Fig. 2. und 5 m). Dieser Pilz ist keineswegs ein Parasit, der die Orchidee schädigt, sondern der Botaniker Bernard hat durch Experimente nachgewiesen, daß Knöllchen, von denen der Pilz künstlich ferngehalten wird, bald zugrunde gehen, während die den Pilz beherbergenden gut gedeihen. Es handelt sich zweifellos um einen Fall von Symbiose, wie wir solche aus dem Pflanzenreiche nun

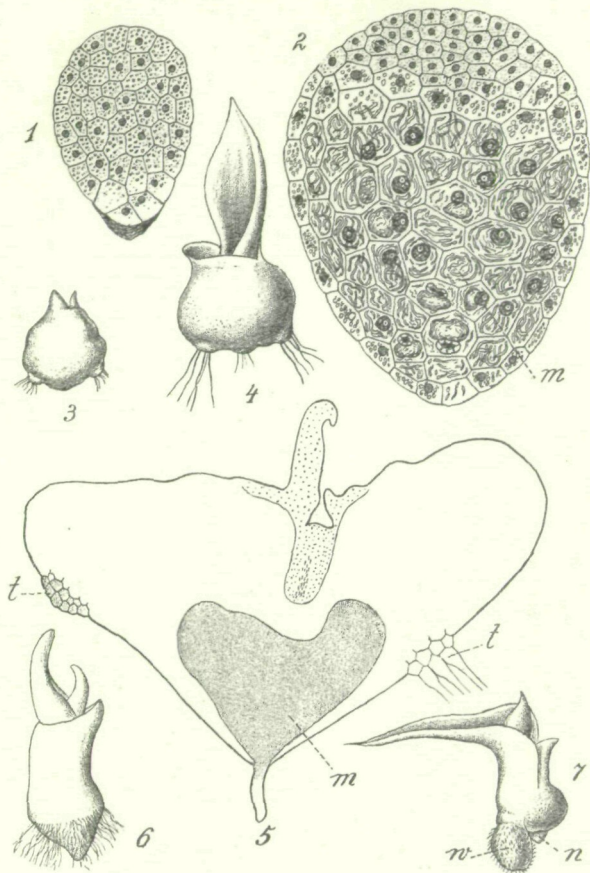


Abb.3. Keimlinge von epiphytischen Orchideen.

1, 2 und 6 Keimlinge von *Cypripedium* (1 und 2 stark, 6 schwach vergr.); *m* Gewebe mit Pilzmycelium. — 3 und 4 Keimlinge einer *Cattleya*, etwas vergr. — 5 Keimling einer anderen *Cattleya* im Längsschnitte, vergr.; *m* Gewebe mit Pilzmycelium, *t* Wurzelhaare. — 7 Älterer Keimling einer *Cattleya*, schwach vergr.; *n* Rest des Knöllchens, *w* erste Wurzel.

(1, 2, 5, 6 von Bernard, 3, 4, 7 nach der Natur.)

schon so viele kennen, um das Zusammenleben zweier verschiedener Organismen zu beiderseitigem Vorteile. Zweifellos trägt der Pilz zur Ernährung des Knöllchens bei. Die Erfahrungen der Orchideenzüchter, welche durch diese Entdeckung eine Erklärung finden, besagen, daß in manchen Gewächshäusern die Anzucht von Orchideen aus Samen großen Schwierigkeiten begegnet, während sie in anderen sehr leicht ist; ersteres wird durch den Mangel des Pilzes, letzteres durch das Vorhandensein desselben verständlich gemacht.

Der Umstand, daß bei der Keimung der meisten Orchideen ein Pilz interveniert, macht nun manche andere Erscheinung bei dieser interessanten Pflanzengruppe verständlicher, so das Vorhandensein eines die Ernährung begünstigenden Pilzes bei vielen Orchideenwurzeln und das Entstehen von Orchideen, welche vollständig der saprophytischen Lebensweise sich angepaßt haben und an dem Mangel grüner Blätter sofort als solche zu erkennen sind. Ich nenne als Beispiele solcher — um nur einheimischer Arten zu gedenken — die Nestwurz (*Neottia Nidus avis*), den Widerbart (*Epipogon aphyllus*) u. a.

Aus der Fülle von Anpassungserscheinungen, welche die erwachsene epiphytische Orchidee zeigt, will ich nur ein paar Fälle herausgreifen; es wird verzeihlich erscheinen, wenn ich gerade solche besonders bespreche, die ich selbst beobachten konnte.

Auf den Stämmen von Bäumen mit rießiger Borke, finden die Wurzeln der Orchideen verhältnismäßig leicht

entsprechende Nahrungsquellen. In den Ritzen der Bor-
ken finden sich häufig nicht unbeträchtliche Humusan-
sammlungen, die von jenen ausgebeutet werden. Anders
steht es, wenn die Baumstämme eine glatte Oberfläche
aufweisen, wie dies in extremster Weise bei vielen Pal-
men der Fall ist. Auch da weiß sich der Epiphyt zu
helfen. Viele an solchen Stämmen wachsende Orchideen,
in Südbrasilien besonders Arten der Gattung *Catasetum*,
bilden Luftwurzeln aus, die lotrecht emporwachsen und
sich reich verzweigen, dadurch mit der Zeit ein ganzes
„Wurzelnest“ bildend, in dem sich Humus aller Art an-
sammelt, der zur Nahrungsquelle dient. Ist einmal eine
gewisse Humusmenge vorhanden, so siedeln sich nicht
selten auch andere Pflanzen, zumal Farne hier an, welche
bei Absterben ihrer Teile die Humusmenge vergrößern,
es siedeln sich Ameisen an, die weitere den Humus ver-
mehrende Dinge herbeischleppen, so daß schließlich
selbst ansehnliche Orchideen auf diese Weise genügend
ernährt werden.

Schimper und Goebel haben schon früher auf
diese Art des Humussammelns aufmerksam gemacht
und eine ganze Reihe von Orchideengattungen genannt
(*Grammatophyllum*, *Cymbidium*, *Oncidium* u. a.), bei
denen sie dies beobachteten. Bei anderen Orchideen
wird eine Ansammlung von Humus und zugleich ein
Schutz der diesen ausbeutenden Wurzeln durch Stengel-
teile oder Blätter bewirkt, welche sich flach dem Stamme
anlegen, auf dem die Pflanze wächst. Solche Stamm-
knollen finden sich bei *Oncidium*-, *Sophronitis*- und *Eria*-

Arten; ein besonders lehrreiches Beispiel einer Art mit solchen „Mantelblättern“, wie wir diese Blattform nach Goebel nennen, stellt der südbrasilianische *Physosiphon echinanthus* dar (Abb. 4).



Abb. 4.
Physosiphon echinanthus, verkl.

Epiphytisch lebende Orchidee, welche mit ihren scheibenförmigen Blättern Humus sammelt und die Wurzeln deckt.

(Nach Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien.)

Von den Einrichtungen, welche ein Vertrocknen der epiphytischen Orchideen verhindern, habe ich früher schon ganz kurz gesprochen. Außer den dort erwähnten knolligen Wasser-, beziehungsweise Reservestoffspeichern kommen da insbesondere einige auffallende Blattformen in Betracht. So finden sich bei den epiphytischen Orchideen der südamerikanischen Savannen sehr häufig sogenannte „Hängeblätter“. Die fleischigen, oft geradezu stielrunden Blätter hängen herab; sie sind nicht nur durch ihre fleischige Konsistenz und den Bau der Oberhaut vor dem Vertrocknen geschützt, sie entziehen sich auch durch ihre Stellung dem zu intensiv wirkenden Zenithlichte und nützen das Seitenlicht aus. Nicht zu unterschätzen ist der Umstand, daß diese Hängeblätter zu gleicher Zeit auch gegen die schädigenden Wirkun-

gen der zeitweise niedergehenden heftigen Regengüsse geschützt sind. So weiß die Pflanze durch dasselbe einfache

Mittel mehrere Zwecke zugleich zu erreichen und es ist darum nicht verwunderlich, daß gerade die Blattform in tropischen Gebieten so oft auftritt. (Vgl. Abb. 5.)

Die extremste Anpassung an große Trockenheit zeigen jene Orchideen, welche gar keine Laubblätter ausbilden, sondern ihre Wurzeln zu Organen umbilden, welche zu gleicher Zeit der Nahrungsaufnahme und der Verarbeitung (Assimilation) derselben, der Transpiration und Atmung dienen. Als flache, grüngefärbte Bänder kriechen diese Wurzeln auf dem Substrate dahin; die Pflanze entgeht leicht dem aufmerksamsten Beobachter, wenn sie nicht gerade blüht. Seit lange bekannt und mehrfach untersucht,¹⁾ ist von solchen laubblattlosen Orchideen das tropisch-asiatische *Taeniophyllum Zollingeri*; mir ge-



Abb. 5.

Scuticaria Hadwenii,
verkl.

Epiphytische Orchidee mit
herabhängenden, stielrunden
Blättern.

(Nach Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien.)

¹⁾ Vgl. J. Wiesner, Pflanzenphysiologische Mitteilungen aus Buitenzorg, VI. Sitzungsber. des Wiener Akad. Math. naturw. Klasse. 106. Bd. (1897). — J. Müller, Über die Anatomie der Assimilationswurzeln von *Taeniophyllum Zollingeri*. A. a. O. 109. Bd. (1900).

lang in Brasilien die Auffindung einer ganz analog gebauten Pflanze, welche Dr. Porsch als *Campylocentron chlororhizum* benannte. Andeutungen von Umbildung der Luftwurzeln in Assimilationsorgane finden sich bei vielen Orchideen.¹⁾

Die Verhältnisse des Standortes machen es verständlich, daß im tropischen Regenwalde, in jener Formation, die man gewöhnlich meint, wenn man vom tropischen Urwalde schlechtweg spricht, die Orchideen nicht bloß gegen das Vertrocknen durch die erwähnten Einrichtungen geschützt sind, sondern daß hier insbesondere auch Vorkehrungen zur Beseitigung des überschüssigen Wassers hervortreten. Im tropischen Regenwalde ist nicht nur die Befeuchtung der Pflanzen infolge der häufigen und ausgiebigen Niederschläge eine sehr starke, sondern die große Luftfeuchtigkeit führt zur fortwährenden Kondensierung des Wassers, das überall von den Ästen und Blättern der Bäume herabtropft. Das Hängeblatt ist auch hier in Bezug auf seine Stellung zweckmäßig, doch ist die Form desselben eine andere. Entsprechend der Notwendigkeit des vermehrten Lichtgenusses und der erhöhten Transpiration ist das Hängeblatt häufig flächig verbreitert, wie dies Abb. 6 zeigt. Wachsüberzüge auf den Blattflächen befördern nicht selten das Abfließen des Wassers. Die Blätter anderer Orchideen, so insbesondere die vieler *Pleurothallis*-Arten sind zwar mehr oder weniger horizontal gestellt, aber

¹⁾ Janczewski, Organisation dorsiventrale dans les racines des Orchidées. Ann. d. sc. nat. Bot. VII. 2. (1885).

ihre Stiele sind von großer Elastizität, so daß die auf die Blattfläche aufschlagenden Wassertropfen abgeschleudert werden (Abb. 7). Bei vielen Arten stehen die Blüten unter einem schützenden Blattdache, ähnlich wie bei unseren Linden, so daß wenigstens die Blüten vor der schädlichen Befeuchtung geschützt sind (*Pleurothallis*-, *Octomeria*-Arten).



Abb. 6. *Maxillaria iridiflora*
auf einem Baumaste, verkl.

Epiphytische Orchidee mit herabhängenden, aber flachen Blättern. (Nach der Natur.)



Abb. 7. *Pleurothallis punctata*,
verkl.

(Nach Wettstein, Vegetationsbilder aus Südbrasilien.)

Bei der außerordentlichen Mannigfaltigkeit der Einrichtungen, durch welche sich die tropischen Orchideen vor den allerverschiedensten Gefahren bewahren, wäre es verwunderlich, wenn sie nicht auch jenes Mittel zum Schutze vor Angriffen der Tiere erworben hätten,

das, wie wir heute wissen, bei so vielen anderen Blütenpflanzen sich findet, ich meine die Anpassung an die Pflanze verteidigende Ameisen. Ich darf wohl die wunderbaren Anpassungen, welche solche „myrmekophile“ Pflanzen aufweisen — ich erinnere nur an die südamerikanischen *Cecropia*- und *Acacia*-Arten — als bekannt voraussetzen. Abbildung 8 zeigt die Stammteile einer Orchidee, des im tropischen Amerika verbreiteten *Diacrium bicornutum*, die zweifellos auch zu diesen Ameisenpflanzen gehört. Aus den Berichten des Sammlers, dem ich eine größere Anzahl von Exemplaren verdanke, des Herrn Payer, entnehme ich, daß die Pflanze konstant von kleinen bissigen Ameisen besetzt ist, welche das Einsammeln sehr unangenehm machen. Die Abbildung zeigt, was die Ameisen dazu bestimmt, die Pflanze nicht zu verlassen; die Pflanze bietet dem Tiere in ihren stumpfkegelförmigen, stets hohlen Stammknollen vorzüglich geschützte Wohnräume dar. Der Umstand, daß die Aushöhlung dieser Knollen dem ursprünglichen Zwecke derselben, nämlich der Nahrungsspeicherung widerspricht, deutet schon darauf hin, daß es sich hierbei nicht um eine zufällige Bildung, sondern um eine für die Pflanze wichtige Anpassung handelt; in viel höherem Maße wird dies aber durch den Umstand bewiesen, daß jede Knolle einen Eingang für die Tiere ausbildet. Die in der Abbildung mit *o* bezeichneten Öffnungen werden nämlich nicht von den Ameisen hervorgerufen, sondern es sind Risse, die auch an Pflanzen, von welchen die Ameisen ferngehalten werden, regelmäßig auftreten, wie ich dies

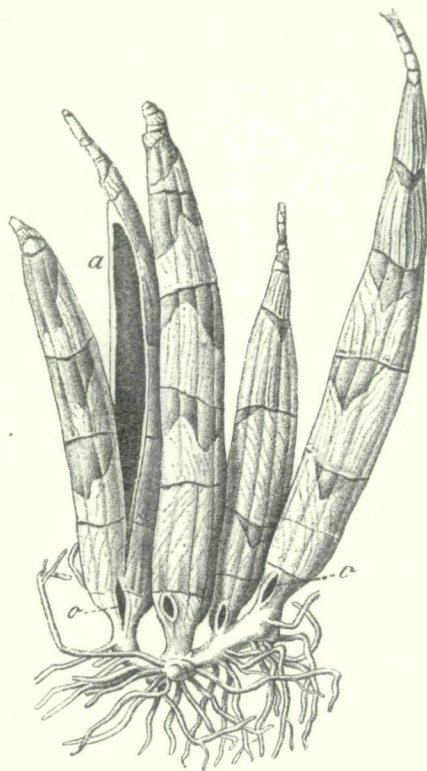


Abb. 8. Stammknollen von *Diacrium bicornutum*.

o Öffnungen, a ein Knollen der Länge nach aufgeschnitten.
Verkl. (nach der Natur).

an Exemplaren, welche ich in den Gewächshäusern des Wiener botanischen Gartens kultiviere, mit voller Sicherheit nachweisen konnte. Ob das *Diacrium* den Ameisen als Gegendienst für den Schutz, den sie ihm gewähren, noch etwas weiteres, etwa Nahrung bietet, das konnte ich noch nicht feststellen; auch wenn dies nicht der Fall ist, muß uns dieser neue Fall von Anpassung einer Pflanze an Schutztiere als ein überaus bemerkenswerter erscheinen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [46](#)

Autor(en)/Author(s): Wettstein Richard

Artikel/Article: [Neues aus der Biologie der Orchideen. 253-278](#)