

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess

und

Dr. E. Selenka

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

IV. Band.

1. August 1884.

Nr. 11.

Inhalt: **Schimper**, Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens. — **Wilekens**, Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Paläontologie der Haus-
tiere. 2. Die Pferde des Diluviums (Schluss). — **Vossius**, Beiträge zur Ana-
tomie des Nervus opticus. — **Kollmann**, Der Tastapparat der Hand der
menschlichen Rassen und der Affen in seiner Entwicklung und Gliederung. —
Luteac, Die Sutura transversa squamæ occipitis. — **Weiss**, Zur Physiologie
der Galle. — **Dembo**, Zur Frage über die Unabhängigkeit der Kontraktionen
der Gebärmutter von dem Cerebrospinalnervensystem. — **Bjeletzky**, Physio-
logische Notiz über den Riesensalamander. — **Brefeld**, Das Versuchswesen
auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie mit bezug auf die Landwirtschaft.

A. F. W. Schimper, Ueber Bau und Lebensweise der Epi- phyten Westindiens.

Separatabd. aus Bot. Centralblatt Bd. XVII, 1884. Nr. 6—12.

Schon oft ist von Reisenden, welche die Tropen Süd- und Mittel-
amerikas besucht haben, in glühenden Farben geschildert worden,
welch eine überraschende Ueppigkeit des Pflanzenlebens in jenen
Gegenden herrscht, welch eine Fülle der prächtigsten mannigfaltigsten
Pflanzenformen dort auf engerem Raume sich zusammenfindet. In
ihrem gegenseitigen Ringen nach einem Platz für ihre Entwicklung,
in ihrem Streben dem Lichte der Sonne zu als der unumgänglichen
Vermittlerin ihrer Ernährung, bedecken die verschiedensten Pflanzen
einander, sucht die eine an der andern sich in die Höhe zu erheben,
sie zu unterdrücken; ein wunderbares Bild des buntesten farbenprächtig-
sten Zusammenlebens von mannigfaltigsten Pflanzenarten entfaltet
sich dort. Während bei uns die Bäume nur von kleinen Moosen und
Flechten bewohnt werden, sind es in jenen tropischen Gegenden hoch
ausgebildete, oft ganz riesige phanerogame Pflanzen, welche auf dem
Stamme und den Aesten der dortigen Bäume leben, um so aus dem
Dunkel, welcher über dem Boden der Urwälder herrscht, höher hinauf,
der Lichtquelle näher zu kommen. Diese sogenannten Epiphyten
klammern sich mit ihren Wurzeln in der riesigen Rinde ihrer Wirt-
bäume fest; sie sind nicht echte Parasiten, welche ihren Wirten die

Lebenssäfte entziehen, da ihre Wurzeln niemals in das lebende Gewebe derselben eindringen. Sie benutzen nur deren tote Rinde als Anheftungspunkt, entziehen ihr nur die darin sich etwa ansammelnde Feuchtigkeit und die Nährsalze, welche durch Verwitterung der äußeren Borkenschichten frei werden. Wenn allerdings solche Epiphyten, riesig sich entfaltend, schließlich den ganzen Baum bedecken, einhüllen, ihm das Licht und die Luft rauben, können sie sehr wohl zur Ursache des Todes des Baumes werden. So oft nun auch diese Epiphyten als charakteristische Bestandteile der tropischen Wälder in Beschreibungen erwähnt sind, so waren ihre Lebensverhältnisse bisher sehr wenig bekannt; um so erfreulicher ist es, dass uns jetzt durch die obige Arbeit ein Einblick in die merkwürdigen Lebenserscheinungen solcher phanerogamer Epiphyten eröffnet wird.

Diese epiphytischen Formen gehören sehr verschiedenen Pflanzenfamilien an, jedoch sind einige der letzteren vor allem vertreten, so besonders die durch ihre Blätterpracht ausgezeichneten Orchideen, die starkblättrigen Bromeliaceen, die riesigen Aroideen und die überaus zierlichen, durch die Schönheit ihrer Blattformen hervortretenden Farngewächse; daneben Vertreter zahlreicher anderer Familien, wie Cacteen, Cluriaceen, Gesneraceen etc. Alle diese Gewächse zeigen gewisse gemeinsame Charaktereigentümlichkeiten, welche mit der Lebensweise auf den Bäumen im Zusammenhang stehen. Da die Pflanzen in der Rinde ihrer Wirtsbäume nicht so reichlich das Wasser aufnehmen können wie die in der Erde wachsenden, sind Einrichtungen vorhanden, welche die starke Wasserverdunstung durch die Blätter herabsetzen, indem die Blätter solcher Epiphyten häufig fleischig und saftreich, dabei mit starker Cuticula überzogen oder sehr dicht mit Haaren bedeckt sind, welche ebenfalls gegen Verdunstung schützen. Andererseits zeichnen sich aber diese Epiphyten auch durch sehr reiche Belaubung aus, weil es vor allem gilt, möglichst große Flächen dem Licht auszusetzen, da dasselbe besonders in den Urwäldern immer nur ein diffuses ist. Die Stengel dagegen sind häufig wenig entwickelt, bilden Knollen oder kurze Stämmchen, an welchen die Blätter in Rosetten sitzen; vielfach kriechen die Stengel an der Rinde entlang als Haftorgan dienend, während die Blätter, die Blüten sich aufwärts erheben. Für die Vermehrung und Verbreitung der Epiphyten finden sich mannigfache Einrichtungen. Die einen, wie die Orchideen, erzeugen eine ungeheure Menge sehr kleiner staubartiger Samen; bei anderen sind dieselben größer, aber mit Flugapparaten versehen. Die größere Mehrzahl entwickelt saftige fleischige, oft lebhaft gefärbte Früchte, welche Vögel und andere Tiere fressen, wobei die Samen verbreitet werden. In einzelnen Fällen tritt aber die Verbreitung durch Samen ganz zurück gegenüber der vegetativen Vermehrung; *Tillandsia usneoides*, eine der verbreitetsten Epiphyten, pflanzt sich so gut wie gar nicht durch Samen fort, sondern

nur durch ihre dünnen fadenförmigen Zweige, welche von Winden losgerissen und auf andere Bäume geführt werden, um deren Aeste sich herumrollen und eine neue Pflanze erzeugen.

Im einzelnen zeigt sich bei den Lebensverhältnissen der Epiphyten eine große Mannigfaltigkeit; doch treten gewisse in manchen Beziehungen gleichartige größere Gruppen hervor, welche vom Verfasser näher geschildert werden. Die erste Gruppe umschließt solche Epiphyten, welche das ganze Leben hindurch mit ihren Wurzeln nur an der Rinde von Bäumen haften und daraus allein das Wasser und die anorganischen Salze gewinnen. Hierhin gehören manche Farne, einige Cacteen, deren Wurzeln den Stamm entlang kriechend in die Ritzen der Borke oder in die Moospolster dringen. Besondere Anpassungserscheinungen treten bei einigen Aroideen und Orchideen auf, deren Luftwurzeln sich durch eine eigentümliche schwammartige Hülle auszeichnen, welche der Hauptmasse nach aus lufthaltigen zierlich spiralig-netzförmig verdickten Zellen besteht und die Funktion hat, lebhaft die Feuchtigkeit des Regens oder des Thaues aufzusaugen und der Pflanze zuzuführen. Am merkwürdigsten verhält sich die Orchidee *Aëranthes fœnalis*, bei welcher Stamm und Blätter ganz reduziert, dagegen die Luftwurzeln sehr reich entwickelt und chlorophyllführend sind, allein die vegetativen Funktionen übernehmen und auch als Ernährungsorgane der Pflanze dienen. Auf den grünen, assimilierenden Wurzeln finden sich zahlreiche weiße Stellen, welche je aus einer Gruppe von lufthaltigen Zellen zusammengesetzt sind. Diese haben die Eigenschaft, zwar für Gase sehr leicht, für Flüssigkeit aber schwer durchlässig zu sein und spielen so die Rolle, den Gasaustausch zwischen Pflanze und Außenwelt zu bewirken, dadurch die Spaltöffnungen der grünen Stengel und Blätter ersetzend.

Eine zweite Gruppe zahlreicher Epiphyten begnügt sich nicht bloß mit der Rinde der Bäume, sondern sendet zugleich andere Wurzeln aus, welche bis in den Erdboden dringen. Bei den höher ausgebildeten Formen entwickeln sich zwei verschiedene Formen von Wurzeln, welche auch verschiedene Funktionen erfüllen. Die einen Wurzeln, nur langsam und kurze Zeit wachsend, dabei bestrebt vom Lichte sich wegzuwenden, schmiegten sich der Rinde des Wirtbaumes an, umklammern ihn und bewirken so vor allem die Befestigung der Pflanze. Außerdem sendet dieselbe aber noch andere Wurzeln aus, welche sehr lebhaft und fast unbegrenzt wachsend sofort sich senkrecht abwärts biegen und bis zu dem Boden dringen, hier sich stark verzweigend und nun Feuchtigkeit wie Nährsalze aus dem Boden in die oft hundert Fuß darüber auf einem Baumast sitzenden Pflanzen führend. Die erste Art der Wurzeln bezeichnet der Verfasser als Haftwurzeln, die andere als Nährwurzeln; beide zeigen auch in ihrem anatomischen Bau Verschiedenheiten, welche ihren verschiedenen Funktionen entsprechen. In diese Gruppe gehören manche

Aroideen, wie *Philodendron* spec., *Anthurium palmatum*, ferner *Clusia rosea*, welche selbst einen äußerst reich belaubten, bis zu 40 Fuß hohen Baum darstellt.

Die dritte Gruppe der Epiphyten nähert sich insofern wieder der ersten, als auch ihr die in den Boden dringenden Wurzeln fehlen unterscheidet sich aber dadurch, dass ihr außerordentlich reich entwickeltes Wurzelsystem zu einem dichten Geflecht von schwammartiger Struktur sich entfaltet, auf welchem sich allmählich eine große Menge von toten Blättern und anderen abfallenden Pflanzenteilen ansammelt. Durch diese allmähliche Umwandlung in Humus wird das ganze Geflecht eingehüllt von einer ebenso wasserreichen als nahrungsreichen Masse, in welcher sich nun die Wurzeln ausbreiten. Wir finden, wenn auch nicht so ausgesprochen als bei der vorigen Gruppe, auch hier zweierlei Wurzeln. Die einen dienen vor allem der Befestigung der Pflanze an den Wirtbaum, die anderen, ausgezeichnet vor den meisten sonstigen Wurzeln durch ihr Streben vom Mittelpunkt der Erde fort der Schwerkraft entgegen aufwärts zu wachsen, dringen nach oben in die den Stamm und das Wurzelgeflecht bedeckende Humusmasse ein. Besonders einige Orchideen zeigen eine reiche Entwicklung des Wurzelsystems; auch gehören hierhin einige Farne, bei welchen die steifen großen Blätter in einer Rosette stehend einen Trichter bilden, in welchem die abfallenden Blätter sich sammeln und hier zu einer Humusmasse sich umwandeln, in welche dann die Wurzeln dringen.

Sehr eigentümliche Verhältnisse zeigt die vierte Gruppe der Epiphyten, bei welchen im Gegensatz zu den früheren die Wurzeln wenig entwickelt sind, dagegen der Stengel und Blätter zu den Organen sich gestalten, welche die Feuchtigkeit sowie die Nährsalze aufnehmen. Die *Tillandsia usneoides* besitzt überhaupt keine Wurzeln; sie hängt in Form rossschweifähnlicher Bündel an den Aesten der Bäume, oft eine Länge von 2—3 Meter erreichend. Jedes Bündel ist zusammengesetzt aus fadenförmigen schraubig gewundenen Sprossen, welche an ihrer Basis allmählich absterbend an der Spitze fortwachsen und hier grasartige Blätter tragen. Die ganze Pflanze ist bedeckt mit einem Ueberzug von schuppigen Haaren, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie mit großer Leichtigkeit Wasser, überhaupt gelöste Stoffe aufnehmen und in das Innere der Pflanze leiten. So ausgestattet vermag die wurzellose und oft nur mit ihren toten Teilen an den Aesten befestigte Pflanze in lebhaftester Weise sich zu entwickeln und zu verbreiten. Andere Bromeliaceen besitzen Wurzeln, welche aber ausschließlich nur zur Befestigung an dem Wirtbaume dienen. Der Stamm dieser Pflanzen ist kurz und erhebt sich meist aufrecht; vor allem ausgebildet sind die Blätter. Sie sind rinnenförmig, an ihrer Basis löffelartig verbreitert und fest mit den Rändern aneinander schließend, so dass sich zwischen ihnen und dem Stamm breite

Höhlungen bilden. Diese unteren Teile der Blätter sind dabei von ähnlichen wasseraufsaugenden Schuppen bedeckt wie es die der *Tillandsia usneoides* sind, und mit Hilfe derselben sammelt sich in den Höhlungen Flüssigkeit an. Am ausgebildetsten sind diese Verhältnisse bei *Tillandsia bulbosa*, bei welcher die Scheiden der rinnenförmigen Blätter stark bauchig gekrümmt sind und so fest aneinander schließen, dass die großen Hohlräume zwischen den Blattbasen und dem Stengel bis auf eine kleine Oeffnung geschlossen sind. Der Regen und Thau, welcher auf die nach verschiedenen Richtungen gekrümmten Blattspreiten fällt, wird durch die Rinne zu der Höhlung an der Basis geleitet. In diesen Wasserreservoirien sammeln sich auch vielfach kleine Tiere, besonders Ameisen an, darin ertrinkend, und es wäre sehr möglich, dass die Pflanze daraus Vorteil zöge und die animalischen Zersetzungsprodukte zum Teil in sich aufnähme.

Diese so mannigfaltigen Formen der Epiphyten, welche wir im Vorhergehenden kennen gelernt haben, verbreiten sich nicht alle gleichmäßig in den Tropen Westindiens, sondern im Zusammenhang mit den wechselnden äußeren Bedingungen finden wir in den einzelnen Gegenden eine verschiedene epiphytische Flora. In den feuchten, dabei anderseits von Licht reich durchströmten Stellen an den Ufern von Flüssen entfaltet sich ein außerordentlicher Reichtum der Epiphyten, so dass die einzelnen Bäume von der Basis bis zum höchsten Gipfel von üppigster farbenprangendster Vegetation von Orchideen, Aroideen etc. bedeckt sind. In den Urwäldern dagegen, wo das Licht nicht tief eindringen kann, sind nur die höchsten Aeste und Gipfel mit Epiphyten besetzt und nur einige schattenliebende Formen wie viele Farnkräuter, zarte *Peperomia*-Arten gehen etwas tiefer. In den trockneren und helleren Savannen herrschen vorwiegend als Epiphyten die grau und weiß durch ihre Behaarung erscheinenden Bromeliaceen vor. Aber auch die Eigentümlichkeiten der Wirtsbäume üben einen Einfluss auf die Verteilung der Epiphyten aus. Besonders jene Bäume, welche eine stammrissige Borke haben, werden vorzugsweise von ihnen belebt. Allerdings gibt es Bromeliaceen, welche selbst an ganz glatten Stämmen sich anzusiedeln wissen, indem sie einen Kitt ausscheiden, welcher sie festklebt. Jedoch die meisten anderen wie die Orchideen, Aroideen vermögen das nur sehr schwer und bevorzugen die rauhen Bäume. Besonders bevorzugt von diesen Epiphyten ist der Kalebassenbaum (*Crescentia Cujete*), welcher die mannigfaltigsten Formen trägt, welche sich in seiner sehr weichen Rinde leicht befestigen können. Während in solchem Falle sehr verschiedene Spezies auf ein und demselben Baume leben, finden sich in anderen Fällen mehr oder minder konstant nur bestimmte Formen. So trägt eine in Trinidad und Venezuela verbreitete Palme ganz regelmäßig einige Farne, welche den Baum mit ihren zierlichen Wedeln schmücken. Viel ausgesprochener zeigt sich die Anpassung eines

Epiphyten an einen bestimmten Wirtbaum bei dem Farnkraut *Trichomanes sinuosum*, welches ausschließlich auf Baumfarnen vorkommt. Solche Fälle sind von großem Interesse, indem sie zeigen, dass selbst bei dem einfachen Raumparasitismus schon eine so deutliche Anpassung zwischen Gast und Wirt sich entwickeln kann, welche so verbreitet bei dem Verhältnis eines Nahrungsparasiten zu seinem Wirte auftritt.

Noch nach anderen Beziehungen beruht die ungleichmäßige Verteilung der epiphytischen Floren auf besonderen Eigenschaften der Bäume. Manche derselben sind deshalb so arm an Epiphyten, weil sie ein zu dunkles Laubdach bilden, wie besonders der Mangobaum, ferner der Brotbaum (*Artocarpus incisa*). Je mehr das Laub weiter ausgebreitet, je durchsichtiger es selbst ist, um so leichter können sich wegen der günstigen Beleuchtung die Epiphyten auf den Aesten ansiedeln; daher sind auch die Leguminosen, wie *Cassia* und *Caesalpinia* Arten mit flach-schirmförmiger Krone, deren Blätter in der trockenen Jahreszeit abfallen, sehr bevorzugt.

Am Schluss seiner hoch interessanten Arbeit vergleicht der Verfasser die eigenartige epiphytische Vegetation der Bäume mit der Flora anderer trockener Standorte, wie Felsen und Mauern. Gewisse gemeinsame Charakterzüge zeigen sich bei beiden Vegetationsformen, welche zum Teil in einander übergreifen und ähnliche Arten aufweisen. Doch sind es nur eine kleine Anzahl Gewächse, welche sowohl auf Bäumen wie auf Felsen vorkommen, so einige wuchernde Farnkräuter, einige *Peperomia*-Arten. Dagegen sehr verbreitete Felsenbewohner treten niemals auf Bäumen auf, wie *Pilea microphylla* oder *Begonia*-Arten. Im Vergleich mit der Felsenflora erscheinen die Epiphyten in sehr viel größerem Formenreichtum; sie sind auch meistens so scharf an die eigentümliche Lebensweise angepasst, dass sie nicht auf andere Standorte, sei es des gewöhnlichen Bodens oder der Felsen übergehen, oder dass, wenn sie einmal als Flüchtlinge dorthin verschlagen sind, nur kümmerlich gedeihen. Selbst die so genügsamen Bromeliaceen suchen sich lieber mit Mühe und Not an den glattesten Rinden fest zu klammern, als auf die Erde hinabzusteigen.

So bieten diese merkwürdigen Epiphyten eine ganz eigenartige, dabei so mannigfaltige und formenreiche Vegetation dar, welche den Tropen ein so charakteristisches Gepräge verleiht und die Wälder dort durch die außerordentliche Fülle und Pracht ihrer Blätter mit wunderbarem Farbenzauber bekleidet.

Georg Klebs (Tübingen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Klebs Georg Albrecht

Artikel/Article: [Bemerkungen zu A. F. W. Schimper: Ueber Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens. 321-326](#)