

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.

IX. Band.

1. Dezember 1889.

Nr. 19.

Inhalt: **Goebel**, Pflanzenbiologische Schilderungen. (Schluss.) — **Schiemenz**, Parasitische Schnecken. (Schluss.) — **Looss**, Ueber die Beteiligung der Leukocyten an dem Gewebe im Froschlarvenschwanz während der Reduktion desselben. Ein Beitrag zur Phagocytenlehre. — **Apáthy**, Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert werden? (Zweites Stück.)

Dr. K. Goebel, Pflanzenbiologische Schilderungen.

(Schluss.)

Epiphyten.

Die Epiphyten, Pflanzen, welche auf andern Pflanzen, namentlich Bäumen, leben ohne ihnen jedoch Stoffe zu entnehmen, bilden in den Tropen oftmals einen charakteristischen Zug der Vegetation. „Zu den Moosen und Flechten treten hier zahlreiche Farne, Lycopodiaceen, Bromeliaceen, Orchideen, Rubiaceen, Melastomaceen und Angehörige anderer Familien der Samenpflanzen, welche die Aeste der Bäume oft dicht bedecken und trotz ihres scheinbar ungünstigen Standortes oft sehr bedeutende Größe erreichen“. Sie sind vor allem der feuchten Bergregion eigen. Die Verbreitung erfolgt bei den Phanerogamen-epiphyten durch Samen; Luftströmungen, Wasser (Regengüsse) und Tiere sind die Verbreitungsmittel. Im Einklang mit der Verbreitung durch den Wind steht die Kleinheit vieler Samen (*Dendrobium attenuatum* Lindl. 0,00000565 g), die Entwicklung von Lufträumen in ihnen, die flügelartige Verbreiterung der Samenschale, die als Flugapparat dienenden Haarkronen. Besonders eigentümliche Flugvorrichtungen kommen einigen *Aeschynanthus*-Arten zu. *A. pulchra* besitzt kleine, von bloßem Auge kaum sichtbare Samen. Dessen beide Enden sind mit einer langen Borste versehen. Der Grund der einen ist mit einer Gruppe luftgefüllter Zellen versehen.

Für den Epiphytenkeim ist es von größter Wichtigkeit, dass er sich rasch auf der Zweigoberfläche befestige. Dies kann z. B. dadurch ermöglicht werden, dass sich eine Haftscheibe entwickelt, aus deren Wall sich zahlreiche, den Unebenheiten des Substrates sich an-

schmiegende Wurzelhaare entwickeln, ähnlich wie sich auch die Keimpflänzchen der Loranthaceae mittels einer Haftscheibe an der Zweigoberfläche der Nährpflanze anheften.

Eine Eigentümlichkeit zahlreicher Epiphyten besteht in dem Mangel des Geotropismus. Sie können in beliebiger Richtung an einem Zweige wachsen. Dagegen scheinen sie oftmals hydrotropisch zu sein, d. h. sich einer befeuchteten Oberfläche zuzukrümmen.

Die Anpassungen der Epiphyten sind in der Hauptsache in drei Richtungen ausgeprägt: Befestigung am Substrat, Versorgung mit Wasser und Ansammlung des Bodens, in dem sie vegetieren.

Die Befestigung am Substrat betreffend wurde bereits auf die Entwicklung von Haftscheiben an der keimenden Pflanze hingewiesen. In der That beobachtet man in den meisten Fällen, dass sich Epiphyten an ihrem Substrate durch Haftscheiben festhalten, gleichgiltig, ob sie kryptogamischen Ordnungen angehören oder Phanerogamen sind. So tritt sie z. B. als ein Anhang der Amphigastriumoberfläche, der Unterblätter, bei gewissen Lebermoosen (*Lejeunia*) auf. Aehnlich verhalten sich gewisse Algen, die epiphytisch auf Wasserpflanzen leben (*Coleochaete*). Bei den Podostemoneen, welche in raschfließendem Wasser leben, ist die Haftscheibenbildung so ausgeprägt, „dass manche derselben, wenn die beblätterten Teile abgefallen sind, Lebermoosen oder Flechten gleichen, welche auf den Steinen festsitzen“. Die Haftscheibe bildet einen „Thallus“, welcher durch Verwachsung von Sprossachsen entstanden ist. Bei andern Epiphyten bilden die verwachsenen Wurzel die Haftorgane, welche röhrenbildend den Baum umklammern.

Dass in bezug auf die Wasserversorgung besondere Anpassungen bei den Epiphyten getroffen werden, ist bei der Sonderheit ihrer Standorte klar und ebenso verstehen wir, dass sich diese Anpassungen in doppelter Richtung äußern werden, einmal in Mitteln, welche der Gefahr der Tötung durch Austrocknen begegnen, und anderseits in Vorrichtungen, welche eine rasche Wasseraufnahme gestatten.

Gegen die Gefahr der Tötung durch Austrocknen schützt in erster Linie eine mehr oder weniger weit gehende Austrocknungsfähigkeit, die wir mehr oder weniger ausgeprägt auch bei epiphytischen Moosen unserer Flora finden. Die *Radula complanata*, ein auf Baumrinde ungemein verbreitetes Lebermoos, kann einige Wochen jeder Wasserzufuhr entbehren, ohne getötet zu werden.

Mannigfaltig sind die der Wasseraufnahme dienenden Organe. Bei vielen Lebermoosen erscheint das Blatt durch eine Einbuchtung in zwei Lappen geteilt. Bisweilen ist der nach der Unterseite des Stämmchens gerichtete Lappen nur als sein öhrchenförmiges Anhängsel (*Auricula*) ausgebildet. Diese *Auricula*, bei epiphytischen Lebermoosen oft eigentümlich ausgebildet, dient, wie Goebel schon früher nachgewiesen hat, als kapillarer Wasserbehälter, welcher es der Pflanze

ermöglicht, Wasser längere Zeit fest zu halten. Dadurch, dass dieser Lappen gegen den Oberlappen umgeschlagen ist, also gleichsam eine Tasche bildet, entstehen bei diesen Lebermoosen Wassersäcke. Bisweilen führt deren Bildung zu einer Arbeitsteilung der Blätter, indem nur die einen Blätter zu vollkommenen Wassersäcken ausgebildet sind, während die andern Blätter ganz flach sind. Bei *Lejennia heterophylla*, einem außerordentlich kleinen aus Portorico stammenden Lebermoose, ist an den flachen Blättern der Blattunterlappen bisweilen noch durch eine einzige Zelle repräsentiert, welche einen zahnartigen Vorsprung über den Blattrand bildet. An den Perichaetialblättern ist der Blattunterschied noch deutlich zu erkennen. Mit den Flachblättern wechseln regelmäßig die Schlauchblätter, welche die Wassersäcke bilden, ab. Die Flachblätter fasst Goebel auf als Abkömmlinge von Blättern mit Wassersäcken. Indem bei den einen Blättern die Wassersäcke an Größe bedeutend zunehmen, sauken sie bei den andern auf eine Stufe der Ausbildung zurück, wie sie bei den Blättern der Keimpflanzen von *Lejennia* beobachtet werden.

Ähnliche Wassersäcke finden sich bei *Frullania*. Diese Gattung ist dadurch von Bedeutung geworden, dass an ihr experimentell die Beziehung der Entwicklung der Wassersäcke zur Feuchtigkeit nachgewiesen werden konnte. Wird *Frullania* andauernd feucht kultiviert, dann unterbleibt die Bildung der Wassersäcke oft auf lange Strecken an den Sprossen. Die Unterlappen sind einfach umgeschlagen ohne deutliche Sackbildung. Damit wird *Frullania* künstlich in einen Gestaltungstypus übergeführt, welcher bei einer andern Lebermoosgattung, bei *Madotheca*, normal beobachtet wird. Bei gewissen *Frullania*-Arten wie *F. cornigera* wird auch das zahnförmige Anhängsel der Auricula mit in die Wassersackbildung hineingezogen. Es bilden sich hier an jedem Blatt zwei flaschenartige Wassersäcke aus.

Bei zwei andern Gattungen (*Cotura* und *Physidium*) ist der Eingang des Wassersackes durch eine bewegliche Klappe verschlossen. Er zeigt also eine ähnliche Form wie die schlauchförmigen Fangorgane tierfressender Utricularien. Es liegt nahe, für diese Wassersäcke eine analoge Leistung anzunehmen, zumal man in ihnen fast regelmäßig Rädertiere antrifft. Es handelt sich aber hier zweifellos nur um einen sogenannten „Raumparasitismus“ entgegen der Ansicht Zelinkas, der die Vermutung ausspricht, „vielleicht wäre es der Reiz der sich ansetzenden Rädertiere an den flachen, nicht gewölbten Blattunterlappen, die einfach ohrförmig, ohne kappenartige Aufblähung waren, wie solche bei vielen noch jetzt lebenden Lebermoosen zu finden sind, der die Unterlappen veranlasste, eine Gegenreaktion durch Einwölben der gereizten Stellen auszuführen“. Jene Rückbildung der Wassersäcke bei Frullanien, wie sie sich unter dem Einflusse steter Befeuchtung vollzog, spricht entschieden gegen eine solche Annahme. „Nehmen wir dagegen an, dass dieselben die ganz unabhängig von

ihnen entstandenen Blattohren aufsuchen, weil sie ihnen einen, bei Befeuchtung sich mit Wasser füllenden Schlupfwinkel bieten, so ist das gegenseitige Verhältnis beider ganz in Uebereinstimmung mit andern Thatsachen erklärt. Möglich ist es ja, dass die Tiere auch von dem von den Blattohren bei der Assimilation ausgeschiedenen Sauerstoff profitieren und ihrerseits den Blattohren irgend einen Vorteil bringen. Aber tausende von Blattohren sind auch ohne Rotatorien und gedeihen ebensogut“. Dass nicht diese das Fehlen von *Nostoc* in den Blattohren bedingen, beweist der Umstand hinlänglich, dass sie wie andere Algen auch da fehlen, wo jene „Sicherheitspolizei“ nicht zu treffen ist.

Ob diese mit Klappenverschluss versehenen Wassersäcke Tierfallen sind, ist bis jetzt nicht nachgewiesen, ebensowenig wie eine andere Funktion derselben nachgewiesen ist. Referent hält dafür, dass sie Organe sind, welche die Wasserverdunstung aus den Wassersäcken verhindern, welche bei der gewöhnlichen Form der Wassersäcke, wie Goebel selbst betont, nicht unterbleiben wird. Sie bedingen also eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Wassersäcke als Wasserreservoir¹⁾. —

Auch die Wurzeln von Epiphyten können der Wasseraufnahme dienen und zwar nicht nur, wenn sie sich unter ähnlichen Bedingungen befinden wie die Wurzeln, welche in der Erde wachsen. Manche, die Luftwurzeln vieler Orchideen und Aroideen, kriechen auf der nackten Rinde oder hängen büschelweise frei herab, und sind doch im stande größere Wassermengen festzuhalten. Sie sind mit einer wasseraufsaugenden Hülle, dem Velamen bekleidet.

Schleiden hatte die Ansicht ausgesprochen, die Orchideenluftwurzeln könnten atmosphärische Dünste kondensieren, wie ja auch andern porösen Körpern diese Fähigkeit zukommt. Jedenfalls aber kommt dieser Thätigkeit eine geringe Bedeutung zu im Vergleich zu der andern, Wasser festzuhalten und der Pflanze zuzuführen. So können die Orchideenluftwurzeln in der feuchten Luft eines Gewächshauses den Transpirationsverlust durch Aufnahme von Wasserdampf nicht decken, während bei Befenchung der Wurzeln genügende Wassermengen aufgenommen werden.

Die Aufnahme des Wassers scheint durch Kapillarität zu erfolgen.

Dass dem Velamen eine große Bedeutung als Schutzorgan gegen die nachteilige Wirkung zu weit gehender Transpiration zukommt, wurde durch Wägung ermittelt. Luftwurzeln mit der Hülle hatten während 24 Stunden in einem geheizten Zimmer einen Transpirations-

1) Herr Prof. Goebel macht uns brieflich darauf aufmerksam, dass sich diese Vermutung, die er selbst gelegt hatte, doch kaum aufrecht halten lasse. „Es ist zu bedenken, schreibt er uns unter andern, dass die Klappen sehr zart und dünn sind, und demgemäß wohl keinen besondern Schutz gegen Wasserverdunstung bieten“.

verlust von 7,3%, die ohne Hülle von 20,0%. Dass auch die Endodermis als Schutz gegen zu rasches Austrocknen große Bedeutung hat, lehrten jene Fälle, in denen sich an Luftwurzelstücken ohne Hülle und mit defekter Endodermis ein Transpirationsverlust von 38,5% ergab. Die Wasseraufnahme frischer Wurzeln ist eine ganz bedeutende, indem sie 40—80% ihres Gewichtes betragen kann. Dabei beobachtet man, wie mehr und mehr die grüne Farbe des Rindenparenchyms durchschimmert, die weiße Farbe wegen der Verdrängung der Luft verschwindet. Nur an gewissen Stellen bleiben weiße Streifen oder Flecken übrig. An diesen ist die Hülle für Wasser undurchlässig, während Gase dieselben leicht passieren. Sie sind die Durchgangszellen für ein und austretende Gase, ersetzen also die bei assimilierenden, in der Luft befindlichen Organen nie fehlenden Spaltöffnungen. Ihres Chlorophyllgehaltes wegen können diese Luftwurzeln assimilieren. Für gewöhnlich tritt natürlich diese Thätigkeit im Vergleich zur Assimilationsthätigkeit der Blätter zurück. Die Luftwurzel kann jedoch auch zum eigentlichen Assimilationsorgane werden, während die Blätter zu unbedeutenden Schuppen reduziert sind. Solche zu physiologischen Blättern umgewandelte Wurzeln besitzt z. B. das *Taeniophyllum Zollingeri*. Sie zeigen einen deutlich ausgesprochenen dorsiventralen Bau. „Auf der dem Lichte zugekehrten Rückenseite ist die Wurzelhülle nur noch in Resten nachweisbar. . . Auf der Unterseite der Wurzeln dagegen befindet sich eine 2—3schichtige Wurzelhülle“.

Die epiphytischen Bromeliaceen vermögen durch die Blätter Wasser aufzunehmen „und diese Eigentümlichkeit ist vielfach verknüpft mit einer Rückbildung der Funktion der Wurzeln als wasseraufnehmender Organe, die so weit gehen kann, dass die Wurzeln ganz verschwinden“. So hat z. B. *Tillandsia usneoides*, deren Sprosse rossschweifähnlichen Bündeln gleich von den Bäumen herunterhängen, keine Wurzeln. Durch die Schuppen ihrer Blätter dringt das Wasser leicht in die Blätter ein. Bei andern Bromeliaceen ist die Blattbasis löffelartig erweitert und schließt das von der Basis aufgenommene Wasser ein. Martius erzählt von denselben: „Nicht selten gewähren diese Epiphyten Tieren eine Wohnstätte, welche entweder das in erstern aufbewahrte Wasser benützen oder ihre Brut an diesen, auch in den trockensten, regenlosen Monaten feuchten Stellen absetzen. Wenn man derartige Blattrossetten unten ansticht, springt ein Wasserstrahl hervor; ich selbst habe öfter als einmal zu diesen vegetabilischen Wasserbehältern meine Zuflucht nehmen müssen, aber da sie voll von Laubfrüschchen und deren Larven, Spinnen, Phalangiden, ja sogar kleinen Baumschlangen waren, so konnte ich vor Ekel das Wasser erst nach sorgfältigem Seihen genießen“. —

Gegen Austrocknen schützen sich viele Epiphyten durch Wasserspeicherung. Blätter, Sprossachsen und Wurzeln können die Speicher-

organe sein. Die speichernden Teile gewinnen dabei eine mehr oder minder fleischige Beschaffenheit. So sind z. B. die epiphytischen Farne, wie *Niphobolus*-Arten, *Gymnogramme candiformis* etc. durch dicke fleischige Blätter ausgezeichnet. Bei einer Orchidee (*Dendrobium cucumerinum*) sind die Blätter so dick, dass sie jungen Gurken gleichen. Die dicken fleischigen Stämme, die gewisse Farne als Wasserspeichergewebe benutzen, sind durch einen Pelz rötlicher Spreuhaare gegen Transpirationsverluste geschützt.

Eigentümlich sind auch die Wasserspeicherungsgewebe eines allerdings nicht ausschließlich epiphytisch lebenden Farns, der *Nephrolepis tuberosa*. An der Spitze von Ausläufern hat dieser Farn tauben-eigroße Knollen, die als Wasserspeicher dienen. Bis 96% ihres Gewichtes beträgt während der Regenzeit ihr Wassergehalt. „*Nephrolepis*-Pflanzen mit Knollen, welche man aus der Erde herausnimmt, halten sich auffallend lange frisch, sogar die jungen Teile blieben an Exemplaren, welche in Buitenzorg mehrere Tage offen hingelegt wurden, frisch, während die Knollen verschrumpften“. Exemplare die mit vertrockneten Wurzeln und wasserhaltigen Knollen in trockengehaltenen Boden eingesetzt wurden, blieben frisch, trotzdem an Wasseraufnahme nicht zu denken war. Die Knollen aber waren größtenteils, nachdem die Pflanze wieder ausgegraben wurde, verschrumpft, „das in ihnen aufgespeicherte Wasser war also von der Pflanze zur Deckung ihres Bedarfes benutzt worden, gegen ausgiebige Verdunstung waren in diesem Falle die Knollen durch ihre Lage in der Erde geschützt“. In der That blieben da, wo die Wurzeln thätig waren die Knollen frisch.

Bei zwei *Polypodium*-Arten ist das Wassergewebe in das Zentrum des Stammes aufgenommen. Bei fortschreitendem Wachstum desselben verschwindet es. Dadurch entstehen Höhlungen, welche von Ameisen bewohnt werden. Eine gegenseitige Anpassung ist jedoch bis jetzt nicht nachgewiesen.

Aus der Familie der epiphytischen Rubiaceen wird zweier Pflanzen Erwähnung gethan, die schon Rumpf in nachfolgenden Worten ihrer Sonderlichkeit wegen einlässlicher schilderte. „Es gibt eine Pflanze, schreibt er, die mit *Angraecum* einige Aehnlichkeit hat, aber ein besonderes Geschlecht bildet und nirgends anders als auf Bäumen wächst. Sie ist ein merkwürdiges Naturspiel, da sie ohne Vater und Mutter entsteht, wie die *Viscum*-Arten, ja auf noch wunderbarere Weise. Denn von den Mistelarten nimmt man an, dass sie aus Vogel-exkrementen entstehen, in denen verschlungene und wieder abgegebene Samen verborgen sind. Diese Pflanzen aber entwickeln sich aus Ameisennestern, in denen vorher kein Samen verborgen sein konnte, und doch bildet jedes Ameisennest eine besondere Pflanze. Man kann deshalb dies Gewächs für einen Zoophyten unter den Pflanzen halten, da es, obwohl grün, lebendige Einwohner hat“. So schildert er zwei

Ameisenpflanzen, die *Myrmecodia* und das *Hydrophytum*, deren eigenartige Gestalt auch heute wieder gewisse Forscher als das Ergebnis eines von den Insassen, den Ameisen, ausgeübten Reizes ansehen. Nach Treub würde allerdings die erste Zentralhöhle und ihr Eingang am hypokotylen, zu einem fleischigen Knöllchen verdickten Gliede ohne irgend einen Einfluss der Ameisen entstehen. „Die Entstehung dieser Höhlung wird dadurch eingeleitet, dass in dem saftigen parenchymatischen Gewebe eine im Querschnitte ringförmige Zone von korkbildendem Teilungsgewebe, ein Korkkambium auftritt. Ein Längsschnitt zeigt, dass dieses Korkkambium in Wirklichkeit annähernd zylindrisch ist und oben, nahe der Stelle, wo die Knolle in das Stämmchen übergeht, kuppelförmig endet, unten setzt es sich an die dünne, das Knöllchen umgebende Korklage an. Die von dem Korkkambium umschlossene innere Gewebepartie beginnt zu verschrumpfen und abzusterben, dadurch wird die Bildung einer innern Höhle eingeleitet. Diese ist nach unten zunächst noch durch die äußere Korklage des Knöllchens verschlossen, aber die dünne Korkhaut zerreißt bald und so mündet die zentrale Höhle nach außen“. Das Wachsen der anfänglich nur haselnussgroßen Knolle zu Knollen von sehr bedeutendem Umfang (60 cm Durchmesser bei *Hydrophytum tortuosum*) geschieht durch eine einzig dastehende Thätigkeit des Korkkambiums, welches nicht nur Kork sondern auch Parenchymzellen bildet.

Die biologische Bedeutung der Knollenbildung liegt darin, dass sie Wasserspeicher darstellen, wie denn „abgelöste Exemplare noch tagelang frisch bleiben, wobei der Transpirationsverlust der Hauptsache nach wohl durch das in den Knollen enthaltene Wasser gedeckt wird“. Worin aber liegt die Bedeutung der regelmäßig von Ameisen bewohnten Gallerien? Zieht die Pflanze durch sie Nutzen von dem Gaste, dem sie Wohnung bietet? Dieses symbiotische Verhältnis wird wohl behauptet, es ist aber doch durchaus nicht bewiesen. Die Ansicht Treub's, dass die Knollen einen Durchlüftungsapparat darstellen, teilt Goebel nicht, ohne indess etwas Sicheres über ihren biologischen Nutzen sagen zu können. —

Sprosswasserbehälter finden sich namentlich bei epiphytischen Orchideen. Sprossachsen sind hier in Knollen umgewandelt, die allerdings nicht ausschließlich Wasserbehälter sind, sondern auch Speicher für andere Baustoffe.

Für die Epiphyten sind Einrichtungen zum Humussammeln von größter Bedeutung. Die wenigen Nahrungsstoffe, die sie anfänglich auf den Baumästen finden, würden nicht hinreichend sein, die oft bedeutenden Pflanzen zu ernähren. Besonders vollkommen ist die Anpassung gewisser Polypodienarten mit zweierlei Blättern. Eine derselben, *P. quercifolium*, eine Pflanze niederer Regionen des tropischen Indien, hat „gestielte gefiederte Laubblätter . . . und andere, sehr rasch absterbende und dann in Form und Färbung einem Eichenblatte

gleichende: die Nischenblätter“. Diese sitzen ohne Stiel dem Farnstamme direkt an, die Spreite springt rechts und links über den Ansatzpunkt vor und die vorspringenden Teile legen sich zudem so an Farn- oder Baumstamm an, dass eine unten vollkommen geschlossene Nische entsteht. Dieses Nischenblatt ist negativ-geotropisch, ist also stets so gestellt, dass die Nischenöffnung nach oben steht. So sind sie also als höchst vollkommene Taschen gestaltet, in welchen sich vom Wind verwehte Blätter und Zweigstücke, vom Regen mitgeschwemmter Detritus u. s. f. leicht sammeln kann. Die festen Rippen des Nischenblattes halten auch den angehäuften Kompost zusammen, wenn die bald verwitternde Blattfläche abgestorben ist. „In dem Maße, wie der kriechende Stamm des Farn an einem Baumstamm weiter fortwächst, schafft er sich also selbst neuen Boden, der ihm die Möglichkeit weitem Wachstums gewährt, bis endlich unter günstigen äußern Bedingungen der Baum ganz überwuchert ist“.

Ueber die Entstehung der Nischenblätter gibt uns die von Goebel einlässlich studierte Keimung von *P. quercifolium* Aufschluss. Die zuerst auftretenden Blätter sind einfach, ungegliedert, nach unten in einen Stiel sich verschmälernd. Mit ihnen wechseln später ungestielte nach unten breite Blätter ab (Nischenblätter). Noch später erscheinen neben den typischen Nischenblättern solche Blätter, welche den Charakter von Laub- und Nischenblättern vereinigen, also dauernd grün sind. Bei Platycerien dienen die sogenannten Mantelnischenblätter dem Humussammeln. Dies sind die sogenannten unfruchtbaren Blätter, welche mit ihrer sehr breiten Basis dem Stamme dicht anliegen, wohingegen der obere gelappte Teil vom Stamme absteht. „Während die „fruchtbaren“ Blätter nach einiger Zeit abgestoßen werden, bleiben die unfruchtbaren am Farnstamme sitzen, verwittern und bilden eine Anzahl von Lagen, zwischen denen die Wurzeln des Farn sich ausbreiten. Der obere Teil dieser Blätter aber bildet eine mächtige Nische mit dem Baumstamme, welche durch den dicht anliegenden untern Blattteil geschlossen ist. In dieser Nische sammeln sich dann auch sehr bedeutende Humusmassen an, welche von den Wurzeln des Farn durchzogen sind“. Die Mantelnischenblätter sind zugleich Assimilationsorgane und Wasserspeicher.

Wie das Blatt so kann auch der Stamm als Mantel dienen. Bei *Oncidium Limminghii*, einer kleinen Orchidee, liegen Blätter und „Knollen“ dem Substrate dicht an. Diese „Knollen“ aber sind ganz flach, blattähnlich. Sie haben verschiedene Funktionen, sind Reservestoffbehälter, ihres Chlorophyllgehaltes wegen Assimilationsorgane, Schutzorgane der Wurzeln, da sie dieselben decken. Zwischen ihnen und dem Stamm vermag sich aber auch Humus anzusammeln.

Mantelblätter, welche die Wurzeln der Epiphyten schützen, sind in Form dicht dem Baumstamm anliegender, gewöhnlicher Laubblätter bei gewissen Aroideen und Asclepiadeen von Goebel beobachtet worden.

Eigenartige Blattformen, die als Humussammler von Bedeutung sind, besitzen viele Arten der Gattung *Dischidia*.

Bei *Dischidia Rafflessiana* treffen wir zweierlei Blätter, fleischige, annähernd flache und viel größere Urnenblätter. Die an sich enge Urnenmündung wird durch den auf einer Seite eingeschlagenen Blatt- rand noch mehr verengert. Als Uebergangsformen zwischen beiden Blattarten treten bisweilen solche auf, welche auf der Unterseite stark gewölbt sind. In der Urne befindet sich stets ein Wurzel- geflecht, welches zweifelsohne das in der Regenzeit die Urnen füllende Wasser aufnimmt. Die enge Mündung derselben verhindert während der trockenen Jahreszeit ein allzustarkes, schädliches Austrocknen der Wurzeln.

Endlich können auch die Wurzeln als Humussammler thätig sein. Bei *Grammatophyllum speciosum*, einer mächtigen Orchidee, bilden sich zweierlei Wurzeln, Haftwurzeln, welche die Pflanze an der Baumoberfläche befestigen, und daneben zahlreiche der Baumober- fläche nicht angeschmiegte, ihre Spitzen nach oben kehrende Wurzeln, die ein dichtes Geflecht bilden, die sogenannten Nestwurzeln. „In dem Geflecht sammeln sich bedeutende Humusmassen an, welche bei Regen von Wasser durchtränkt und von den Wurzeln der Orchidee durchzogen werden“. Die Humussammler übernehmen so gleichzeitig wenigstens der Hauptsache nach die Ernährung.

Dr. Rob. Keller (Winterthur).

Parasitische Schnecken.

(Schluss.)

Wenn wir die Voigt'sche Abbildung von den Gewebselementen der Falten des Sackes betrachten, so können wir zu keinem andern Schlusse kommen, als dass wir typisches Lebergewebe eines Gastropoden vor uns haben. Wenn aber genannter Sack eine Leber vor- stellt, womit sein faltiger Bau auf das Beste harmoniert, so muss der „enddarmartige“ von ihm ausgehende Kanal entweder der Enddarm oder der Vorderdarm sein. Da der Enddarm aber in die Mantelhöhle münden müsste, so können wir nur den Vorderdarm vor uns haben, und hiermit stimmt auf das Beste seine direkte Oeffnung in die als Nahrung dienende Leibeshöhlenflüssigkeit des Wirtes. Dass in dem so festgestellten Oesophagus die Flimmerhaare nach außen gerichtet sind, will nichts besagen, da man am konservierten Material die Rich- tung der Flimmerbewegung während des Lebens nicht mehr fest- stellen kann.

Was die kugelförmige Erweiterung anlangt, so sieht sich Voigt, um dieselbe als Mantelhöhle auffassen zu können, genötigt anzunehmen, dass diese bei *Entocolax* im Gegensatz zu andern Gastropoden rings um das Tier herumgegangen sei. Wir können diese Hypothese nicht

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1889-1890

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Keller Robert

Artikel/Article: [Bemerkungen zu Dr. K. Goebel: Pflanzenbiologische Schilderungen. 577-585](#)