

69. J. Wiesner: Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie.

Eingegangen am 18. October 1892.

1. Seit Jahren beschäftige ich mich mit Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane.

In meiner ersten diesem Gegenstande gewidmeten Veröffentlichung¹⁾ betrachtete ich, gleich den anderen in derselben Richtung thätigen Forschern (FRANK, HOFMEISTER) nur äussere Einflüsse, besonders die Schwerkraft als Ursache der betreffenden Formbildungsprocesse.

Nach jahrelanger Beschäftigung mit diesem morphologisch wie physiologisch gleich wichtigem Probleme bin ich aber zu dem Resultate gelangt, dass ausser zahlreichen äusseren durch die Lage des Organs zum Horizont gegebenen Kräften und Einflüssen auch die Lage des betreffenden Organs zu seinem Mutterorgan bei diesem Gestaltungsprocesse betheilig ist, und dass durch ein mehr oder minder mannichfaltiges Zusammenwirken aller dieser Momente entweder schon in der Individualentwicklung oder aber erst phylogenetisch die betreffende Organgestaltung zu Stande kommt.²⁾

In dieser vorläufigen Notiz werde ich ein wichtiges Formverhältniss, welches aus der Lage des betreffenden Organs zu seinem Mutterorgane resultirt, in Kürze auseinandersetzen. Ferner beabsichtige ich durch ein paar charakteristische Beispiele die grosse Verbreitung und die Mannichfaltigkeit, in welcher dieses Formverhältniss in Erscheinung tritt, anzudeuten.

Es handelt sich in dieser Notiz um ein Formverhältniss, welches ich mit dem Namen Exotrophie bezeichne.

2. Unter Exotrophie verstehe ich die Förderung der äusseren Glieder eines Seitenorgans gegenüber den inneren. Ich komme weiter unten zu einer schärferen Fassung dieser Begriffe.

Die Exotrophie kann nur an Seitenorganen auftreten, und sie zeigt sich darin, dass die an diesen vorkommenden seitlichen Glieder (Blätter, Sprosse etc.) an jener Seite zur verstärkten Ausbildung gelangen, welche von der Mutteraxe abgekehrt ist.

1) Ueber den Einfluss der Erdschwere auf Grösse- und Formverhältnisse der Blätter. Sitzungsberichte der kais. Akad. in Wien. Bd. 58. 1. Abth. (1868).

2) Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane. 1. Abhandlung. Die Anisomorphie der Pflanze. Ebendasselbst. Bd. 101. 1. Abth. (1892), S. 657.

Wir haben es hier mit einem sehr einfachen Formverhältniss zu thun. Um nicht missverstanden zu werden, oder doch wenigstens, um dieses Verhältniss möglichst anschaulich vorzuführen, füge ich dem Texte eine Figur bei, welche ein einfaches Schema der Exotrophie darstellt. In der beistehenden Figur bedeutet *m* den Mutterspross, von welchem die exotrophen Seitensprosse *S S* ausgehen; *a a* sind die von der Mutteraxe abgekehrten, also äusseren, geförderten, *i i'* die der Mutteraxe zugekehrten, also inneren, in der Entwicklung relativ zurückgebliebenen Organe.

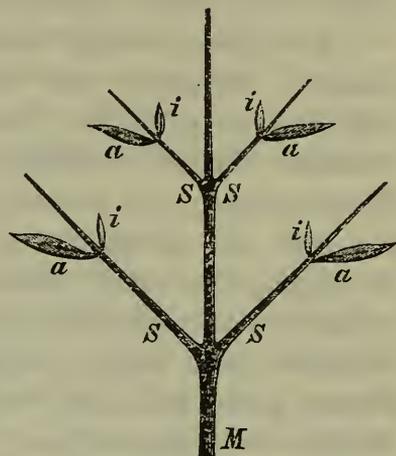


Fig. 1.

Da der Mutterspross in der Regel aufgerichtet ist, während die Seitenorgane geneigt sind, so erscheinen in der Regel die äusseren, in der Entwicklung vorgeschrittenen Organe nach abwärts gekehrt und die inneren, schwächer entwickelten nach oben gewendet. Doch giebt es selbstverständlich in dieser Beziehung mancherlei Ausnahmen, wie sich überdies später noch herausstellen wird.

3. Die ungleiche Ausbildung der Blätter an Ober- und Unterseite geneigter Sprosse — eine weit verbreitete, unter dem von mir vorgeschlagenen Namen „Anisophyllie“ allgemein bekannte Erscheinung — wurde anfänglich von allen mit derselben beschäftigten Forschern (FRANK, HOFMEISTER, WIESNER) auf die alleinige Wirkung der Schwerkraft zurückgeführt. Später haben aber einige Forscher¹⁾ darauf hingewiesen, dass wenigstens in gewissen Fällen der Anisophyllie innere, d. i. im Organismus begründete Symmetrieverhältnisse im Spiele sind, und ich habe in der zweiten oben citirten Abhandlung gezeigt,

1. dass die Anisophyllie sich darstellt als Ungleichblättrigkeit in Folge der Lage, wobei aber der Begriff Lage im weiteren Sinne zu nehmen ist, nämlich als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zum Horizont, durch welche eine Reihe von äusseren Einflüssen auf die betreffenden Organe gegeben sind, und als die räumliche Beziehung des anisophyllen Sprosses zu seinem Muttersprosse;

2. dass alle genannten formändernd wirkenden Einflüsse entweder schon in der Individualentwicklung oder erst in der phylogenetischen Entwicklung zu ausgesprochener Anisophyllie führen.

Hier handelt es sich bloss darum zu zeigen, inwieweit die Exotrophie bei dem Zustandekommen der Anisophyllie betheilig ist, und

1) GÖBEL, Botau. Zeit. 1880, p. 817. WIESNER, Biologie, 1889, p. 35.

dass die letztere in bestimmten Formen ihrer Ausbildung einen der vielen Specialfälle der Exotrophie darstellt.

Es ist vor allem hervorzuheben, dass die Exotrophie in vielen Fällen vollkommen ausreicht, um Anisophyllie zu begründen.

An vielen vertical erwachsenen Sprossen von *Urtica dioica*, *Scrophularia officinalis* und zahlreichen anderen Pflanzen — besonders auffallend an geköpften Exemplaren — entwickeln sich zu Ende des Sommers höchst auffällige anisophylle Axillarsprosse. Liegen die Muttersprosse, was ausserordentlich häufig zu sehen ist, geneigt, oder hat man sie künstlich in geneigte oder horizontale Lage gebracht, so zeigen die unter solchen Lagenverhältnissen zur Entwicklung gekommenen anisophyllen Axillarsprosse keine ursächliche Beziehung zum Horizont, denn einmal erscheinen die oberen, ein andermal die unteren Blätter gefördert; aber alle anisophyllen Axillarsprosse sind dadurch ausgezeichnet, dass alle äusseren, d. i. die von der Mutteraxe abgekehrten Blätter die grösseren, alle inneren, d. i. die der Mutteraxe zugekehrten Blätter die kleineren sind. Eine anschauliche Vorstellung von dieser Art der Anisophyllie kann man sich machen, wenn man obige Figur so wendet, dass die Mutteraxe *m* horizontal zu liegen kommt. Das Ausschlaggebende bei dieser Art der Anisophyllie ist entschieden die Exotrophie, denn im Wesentlichen zeigen die an horizontalen Muttersprossen entstehenden oberen Axillarsprosse dieselbe Erscheinung, wie die unteren, und nur durch eingehenden Vergleich der oberen mit den unteren Sprossen, noch besser aber durch das Experiment lässt sich zeigen, dass die Lage zum Horizont auf die Form der Anisophyllie influiren kann.

In zahlreichen Fällen lässt sich an ganz normal erwachsenen Sprossen die Beteiligung der Exotrophie bei der Anisophyllie direct erkennen, z. B. bei den gewöhnlichen, als Topfpflanzen cultivirten *Azalea* und *Rhododendron*-Arten. Es strahlen hier die Sprosse nach den verschiedensten Richtungen aus, und selbst bei constanter Neigung der Blätter gegen den Horizont sind die grossen Blätter nach aussen, die kleinen nach innen gekehrt, auch in dem Falle, wenn durch Beleuchtung mit Oberlicht alle Blätter die horizontale Lichtlage angenommen haben.

Nicht selten sieht man die durch die Exotrophie bedingte Anisophyllie durch die Einflüsse der Lage compensirt. Es wird dies in jenen Fällen besonders deutlich, in welchen bei decussirter Blattanordnung ein schiefer Seitenspross sich nochmals axillar verzweigt, so dass man dann an diesem einen schiefen oberen mit einem schiefen unteren beblätterten Spross von demselben Alter vergleichen kann. Die Anisophyllie ist an dem unteren Spross häufig relativ scharf ausgeprägt, während sie am oberen nur sehr schwach oder auch garnicht ausgebildet erscheint. Wäre die Exotrophie in diesem Falle die alleinige

Ursache der Anisophyllie, so könnte ein Unterschied in dem Grade der Anisophyllie der beiden verschieden orientirten, aber gleich alten Sprosse nicht bestehen.

So wie die Exotrophie zur alleinigen Ursache der Anisophyllie werden kann, so kann an orthotropen Hauptsprossen nach später eingetretener Neigung desselben gegen den Horizont ausschliesslich durch die hierdurch gegebenen äusseren Einflüsse Anisophyllie hervorgerufen werden. Dieser extreme Fall liegt indess schon ausserhalb des Rahmens dieser kurzen Mittheilung.

Es wird aber wohl gerechtfertigt erscheinen, wenn ich hier die Bemerkung einschalte, dass nach der hier in aller Kürze vorgetragenen Auffassung sich die Anisophyllie von allen anderen Formen der Ungleichblättrigkeit der Sprosse (Heterophyllie) scharf unterscheiden lässt, sie repräsentirt jene Form der Ungleichblättrigkeit der Sprosse, welche durch die Lage in dem oben definirten Sinne zu Stande kommt.

Sie wird, um es kurz zusammenzufassen, entweder durch Exotrophie bewirkt, oder durch auf die obere und untere Sprossseite in ungleichem Maasse einwirkenden äusseren Einflüsse, oder sie wird — und dies ist der häufigste Fall — durch die combinirte Wirkung der beiden genannten Momente bewirkt.

4. Wohl ebenso häufig als Laubsprosse werden auch Blüten (oder Früchte) tragende Sprosse oder Sprossysteme exotroph.

Ich wähle als erstes hierher gehöriges Beispiel die Dolden der Umbelliferen. Der aus dem Boden sich erhebende Blüten tragende Spross der Umbelliferen ist entweder orthotrop oder plagiotrop. Im ersteren Falle schliesst die Blütenaxe mit einer regelmässig gebauten Dolde ab (*Daucus Carota*), im letzteren Fall hingegen mit einer symmetrischen Dolde (gewöhnlicher Fall), welche durch besondere Umstände, die ich gleich angeben werde, in eine regelmässige übergehen kann.

Ist die Blüten tragende Axe plagiotrop, so bietet sie mehr oder minder deutlich jene Erscheinung dar, welche ich als unterbrochene Nutation beschrieben habe.¹⁾ Die an solchen Axen stehenden seitlichen Dolden sind durchwegs mehr oder minder deutlich exotroph, indem die nach aussen gerichteten Doldenstrahlen länger als die gegen die Abstammungsaxe gekehrten sind. Aber auch die terminale Dolde solcher Pflanzen ist exotroph. Ein augenfälliges Beispiel für diese Kategorie von Umbelliferen ist *Heracleum Sphondylium*. Sind an dieser Pflanze alle Dolden wechselständig, so sind sie auch durchaus exotroph; nur wenn die unterhalb der Enddolde stehenden doldentragenden Sprosse gegenständig oder wirtelförmig (zu 3—4) angeordnet erscheinen, muss nothwendigerweise die Exotrophie der Enddolde aufgehoben werden, wäh-

1) Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wiss., Bd. 77 (1878), I. Abth.

rend alle seitlichen Dolden sich exotroph ausbilden. Alle hier in aller Kürze vorgeführten Dolden-Typen sollen durch die beigefügte Figur verdeutlicht werden.

Die exotrophen Dolden haben einen deltoideischen oder ovalen Umriss. Die Exotrophie befähigt die seitlichen Dolden in einer an-

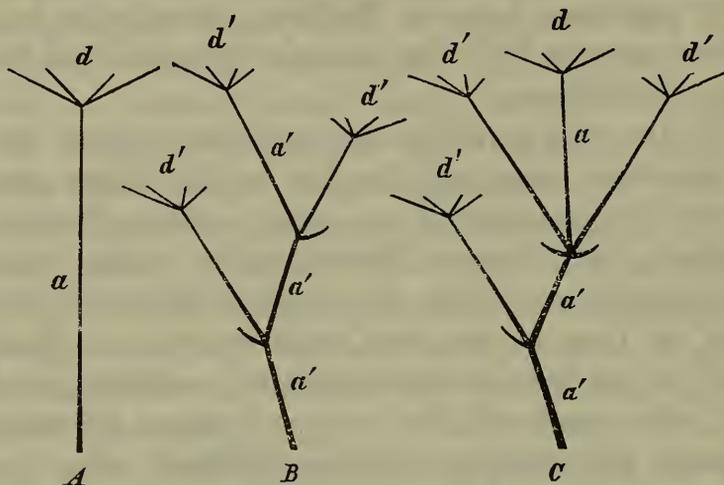


Fig. 2.

A. Blütenstandsaxe a orthotrop. Dolde d regelmässig. B. Blütenstandsaxe $a' a'$ plagiotrop (in unterbrochener Nutation) alle Dolden $d' d'$ symmetrisch (exotroph). C. Blütenstandsaxe a orthotrop. Dolde d regelmässig. $a' a'$ plagiotrop (in unterbrochener Nutation). Die Dolden $d' d'$ symmetrisch (exotroph).

genähert horizontalen Fläche ihre Blüten auszubreiten, was ja bekanntlich zu den charakteristischen Eigenthümlichkeiten der meisten Dolden gehört.

Die Symmetrieverhältnisse der Dolden sind in erster Linie in der Exotrophie begründet, doch wirkt hierbei auch die Lage zum Horizont bis zu einem gewissen Grade mit, so dass beispielsweise auch an orthotroper Axe stehende, der Anlage nach regelmässige Dolden durch gewisse Lage symmetrisch werden können. Näher kann ich hier in diesen Gegenstand nicht eingehen. Es sei nur noch bemerkt, dass in der Regel die Exotrophie ausreicht, um die charakteristische Symmetrie der seitlichen Dolden hervorzurufen.

5. Ein weiteres sehr augenfälliges Beispiel der Exotrophie bilden die Trugdolden von *Sambucus nigra*. Zur Zeit der Fruchtreife tritt die durch Exotrophie hervorgerufene Umwandlung des regelmässigen Blütenstandes in einen symmetrischen vielleicht noch schärfer als zur Blüthezeit hervor. Die nach aussen gewendeten Strahlen der Inflorescenz sind länger und überhaupt stärker ausgebildet, überhaupt der nach aussen gekehrte Theil der Blüten- bzw. Fruchtstände. Am anschaulichsten wird bei diesen Gewächsen die Exotrophie der Blütenstände, wenn man zwei gleichaltrige (gegenständige) Blüthensprosse mit einander vergleicht; hier kann die ungleiche Ausbildung der Blüten-

standshälften nichts Zufälliges sein, denn obgleich die gleichgrossen Blütenstandshälften einander entgegengesetzt sind — nämlich an einem Orte die rechte, an dem andern die linke Hälfte gefördert erscheint — so sieht man doch auf den ersten Blick, dass an jeder der beiden Inflorescenzen die äussere Hälfte die in der Entwicklung begünstigte, die innere die zurückgebliebene ist.

Dass die symmetrische Ausbildung der Trugdolden von *Sambucus nigra* auch durch deren Lage zum Horizont einigermassen beeinflusst sein kann, wird einer aufmerksamen Beobachtung nicht entgehen und soll hier nur kurz angedeutet werden.

6. Ueber die exotrophischen Blütenstände wähle ich schliesslich als Beispiel noch die Blütenköpfchen der Kleearten, weil an diesen die Exotrophie in einer ganz eigenthümlichen, bisher noch nicht berührten Form in Erscheinung tritt.

Betrachtet man ein axillares, im Aufblühen begriffenes Blütenköpfchen von *Trifolium pratense*, so wird man leicht erkennen, dass die Blüten nicht in der Reihenfolge ihres Entstehens aufbrechen, sondern dass die freie Seite des Blütenstandes früher aufblüht, also in der Entfaltung der Blüten jener Seite voraneilt, welche gegen die Mutteraxe gewendet ist. Sehr auffällig wird bei dieser Kleeart die Exotrophie der Inflorescenzen, wenn zwei axillare Blütenköpfchen am Ende des Sprosses knapp nebeneinander zu stehen kommen. Die beiden äusseren Blütenstandshälften sind schon vollkommen aufgeblüht, während die beiden inneren noch grün erscheinen. Freilich könnte man in diesem Falle einwenden, dass an den freien Aussenseiten der Inflorescenzen die Blütenentwicklung nur deshalb gefördert ist, weil sie dem ungehemmten Licht- und Luftzutritt ausgesetzt sind, was von den inneren, sich gegenseitig pressenden Inflorescenzhälften nicht gesagt werden kann.¹⁾ Allein durch Vergleich mit einzeln stehenden Blütenköpfchen derselben Pflanze wird man wohl leicht erkennen, dass die genannten äusseren Einflüsse nur secundär bei dem einseitigen Aufblühen theiligt sein können. Dass das ungleichzeitige Aufblühen der Blütenköpfchen des Klees unabhängig von äusseren Einflüssen zu Stande kommt, lehrt am deutlichsten *Trifolium repens*, wo die gleichfalls exotrophen Blütenköpfchen auf langen, geotropisch aufgerichteten Axen stehen, während die Mutteraxe im Boden horizontal hinkriecht. Auch die Blütenköpfchen dieser Pflanze öffnen sich einseitig, obgleich sie nach allen Seiten freistehen. Verfolgt man die Insertion der die Köpfchen tragenden Axe, so findet man ausnahmslos, dass die in der

1) An nichtexotrophen Inflorescenzen, z. B. an Compositenköpfchen, sieht man in der That, dass, wenn dieselben nicken, die der Sonne exponirten oberen Hälften häufig früher als die unteren aufblühen. Ich habe dies u. a. sehr schön an den Blütenköpfchen der Georgine beobachtet.

Entwicklung vorauseilende Seite des Blütenstandes die von der Mutteraxe abgekehrte ist. Um sich vor Täuschungen zu bewahren, wird es gut sein zu achten, ob nicht durch den Einfluss des Lichtes eine Drehung der Inflorescenzaxe eingetreten ist. Auch in anderen, die Exotrophie betreffenden Fällen können derartige sowie durch die Schwerkraft hervorgerufene Torsionen — die ausserordentliche Häufigkeit solcher durch Licht und Schwerkraft hervorgerufenen Torsionen¹⁾ wurde jüngsthin von SCHWENDENER und KRABBE nachgewiesen — die Beobachtung trüben.

7. Es scheint in vielen Fällen auch die Blüthe der Exotrophie zu unterliegen. So bietet die Krone der Blüthe (besonders der Randblüthen) von *Iberis amara* das Bild der Anisophyllie dar: die beiden nach oben gewendeten Corollblätter sind im Vergleich zu den beiden unteren im Wachstum zurückgeblieben. Da aber bei jeder beliebigen Lage der Blätter gegen den Horizont die von der Inflorescenzaxe abgekehrten Kronblätter die grösseren sind, so wird man diese Erscheinung als einen Fall von Exotrophie betrachten dürfen. Aber auch der innere Kelchblattkreis von *Iberis* zeigt dieselbe Erscheinung: es ist das untere (äussere) Blatt desselben stärker als das obere (innere) entwickelt. Auch hier erfolgt die ungleiche Ausbildung unabhängig von der Lage zum Horizont. Das Androeceum ist in keiner Weise abweichend ausgebildet, aber das Gynaeceum kann als exotroph angesehen werden, da das nach aussen gewendete *Carpid convex*, das nach innen gekehrte *concau* ist.

Aehnliche Förderungen unterer (äusserer) Blütenkreistheile sind noch an vielen anderen Pflanzen anzutreffen, so z. B. an den Randblüthen der Umbelliferen, ja man wird wohl in der überwiegenden Mehrzahl

1) Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass ich schon in meiner Abhandlung über den Heliotropismus (II. Theil 1880, p. 47) sehr starke, in erster Linie durch das Licht hervorgerufene Torsionen an aufrechten Stengeln von *Campanula*-Arten nachgewiesen habe. Dass an vorgeneigten Stengeln auch das Gewicht der Blätter bei dem Zustandekommen der Torsionen mitwirken könne, habe ich als möglich eingeräumt. Bald darauf hat OSCAR SCHMIDT (Berliner Dissertation 1883) den Beweis zu erbringen versucht, dass meine ganze die Stengeltorsionen von *Campanula* betreffende Auffassung falsch sei, und dass diese Torsionen nur in Belastungsverhältnissen der Blätter ihren Grund haben können. Nach den umfassenden und gründlichen Untersuchungen, welche jüngsthin SCHWENDENER und KRABBE veröffentlichten (Ueber Orientirungstorsionen, Abh. der Berl. Akademie, 1892), kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die von mir beschriebenen Torsionen dem Lichte zuzuschreiben sind. Ich habe diese an verticalen Sprossen nicht selten vorkommenden Stengeltorsionen weiter verfolgt und dieselben an keiner Pflanze so schön ausgeprägt gefunden, als an *Phyteuma spicatum*. Bei einseitigem Lichteinfall können hier die Torsionen des Stengels so weit gehen, dass alle Blätter in eine Verticale gereiht erscheinen und mithin gewissermassen jede Divergenz der Blätter beseitigt erscheint.

der Fälle bei symmetrischen Corollen den vom Mutterspross abgekehrten Theil der Corolle stärker entwickelt finden.

Hält man sich einstweilen nur an das Aeussere der Erscheinung, so wird man berechtigt sein, die eben berührten Formverhältnisse der Blüten in die gleiche Kategorie mit jenen zu bringen, welche ich bisher als Formen der Exotrophie vorgeführt habe.

8. Es hat an sich schon einigen Werth, Erscheinungen von anscheinend so heterogenem Charakter wie Anisophyllie, Symmetrie von Dolden, von Trugdolden und anderen Blütenständen etc. unter einen einheitlichen Gesichtspunkt bringen zu können.

Diese Zusammenfassung wird um so berechtigter, nämlich desto naturgemässer sein, je mehr es gelingt, das Zustandekommen der Einzelercheinungen auf gemeinschaftliche Ursachen zurückzuführen.

Die Exotrophie bildet nun allerdings eine Form der Dorsiventralität, aber eine bestimmt orientirte Form, deren Entwicklung von bestimmten anatomisch-physiologischen Verhältnissen abhängig ist.

Bis zu einem gewissen Grade beruht die Exotrophie auf erblich festgehaltenen Eigenthümlichkeiten, indem schon in der Regel die Anlage des geförderten Organs oder Organtheiles vergleichsweise gefördert erscheint. Aber erst im Laufe der Weiterentwicklung steigert sich durch einseitig begünstigte Ernährung die Grösse des betreffenden Organs. Diese einseitige Begünstigung der Ernährung hat nun bestimmte anatomische Ursachen, die freilich wieder als ererbte Eigenthümlichkeiten aufgefasst werden müssen. Unter Ernährung ist hier — ich bemerke dies, um nicht missverstanden zu werden — Zufluss plastischer Stoffe zu verstehen.

Dass einseitige Ernährung bei dem Zustandekommen der Exotrophie eine Rolle spielt, ist nicht so leicht zu constatiren, wie der Nachweis der Existenz der Exotrophie. Um die Bedeutung der Ernährung bei dem Zustandekommen der Exotrophie zu erfassen, ist ein tieferes Eingehen in anatomische Verhältnisse ebenso erforderlich wie experimentelle Begründung. Die Sache lässt sich in Kürze nicht darlegen, so dass ich in dieser kleinen vorläufigen Mittheilung mich auf einige Andeutungen beschränken muss und erst in der ausführlichen Abhandlung es unternehmen kann, die betreffenden anatomisch-physiologischen Nachweise zu liefern.

Nur an orthotropen Organen sind erfahrungsgemäss die Bedingungen einer allseits gleichmässigen Ernährung vorhanden, an allen seitlichen, plagiotropen ist dies nicht der Fall, und wir sehen stets die einseitige Bevorzugung der Organentwicklung, sei es an den Flanken, sei es an der Ober- oder Unterseite.

In jenen Fällen, die wir als Beispiele der Exotrophie vorgeführt haben, erscheint, ich möchte sagen, nur zufällig die Unterseite in der Ernährung gefördert, allgemein gesagt ist es hier die vom Mutterorgan

abgekehrte Seite, welche die Förderung erfuhr, und nur wenn die Mutteraxe aufrecht ist — was eben die Regel ist — wird die Aussen- seite zur Unterseite, in welchem häufigen Falle, wie oben mehrfach angedeutet wurde, auch äussere Verhältnisse die Ernährung an der Unter- seite befördern.

Schon die Axillarknospe ist in Bezug auf die Ernährung ungleichen Verhältnissen ausgesetzt. Der Zufluss der plastischen Stoffe bei Anlage und Ernährung der Knospe geschieht zuerst und bis zu einer bestimmten Grenze von dem Blatte her, in dessen Achsel diese Knospe gelegen ist; schon die hierdurch gegebene Orientirung der Leitungsbahnen führt zu einer häufig direct constatirbaren Begünstigung der nach aussen ge- kehrten Blattanlagen. Nehmen die plastischen Stoffe zu einer Knospe einen anderen Weg, wie dies z. B. bei Adventivknospen der Fall ist, so unterbleibt, so lange der aus einer solchen Knospe hervorgehende Spross nicht selbstständig organische Substanz producirt, die Exotrophie. Ich habe diese Verhältnisse an Adventivknospen von Holzgewächsen verfolgt und habe beispielsweise an Bergahornen vielfach constatirt, dass die aus den Hauptstämmen hervorbrechenden Adventivknospen eine im Vergleiche zur gewöhnlichen Form der Ungleichblättrigkeit gerade entgegengesetzte Anisophyllie annehmen, indem die nach oben gekehr- ten Blätter die grösseren werden. Da eben hier die plastischen Stoffe nicht wie bei Axillarknospen aus dem betreffenden Blatte zufließen, sondern, wie namentlich Ringelungsversuche zeigen, durch den absteigenden Rinden- strom, so tritt eine Bevorzugung der an der Oberseite der Knospe ge- bildeten Blattanlagen ein. Bei weiterer Entwicklung des aus solchen Ad- ventivknospen hervorgehenden Laubsprosses stellt sich später wieder normale Anisophyllie ein, wenn nämlich der Spross die zu seiner Weiterentwicklung erforderlichen plastischen Stoffe selbst erzeugt.

Aber auch der Einsatz des Seiten- in den Mutterspross bietet so- wohl im Holz- als im Rindenkörper bezüglich der Leitungsbahnen zahl- reiche Eigenthümlichkeiten dar, welche durchaus die Ernährung an jener Seite des Seitensprosses förderte, die vom Mutterspross abgewendet ist. An Laubsprossen sind die betreffenden anatomischen Eigenthüm- lichkeiten leichter als an Inflorescenzen oder gar an Blüten festzu- stellen. Da nun, wie schon der Name andeuten soll, unter Exo- trophie hauptsächlich eine auf Ernährungsunterschieden beruhende Förderung von Organen an der vom Mutterspross abgewendeten Hälfte eines Seitensprosses zu verstehen ist, so wird es im Allgemeinen leichter sein, an Laubsprossen das Zutreffen der Exotrophie zu constatiren, als an den Inflorescenzen und Theilen einer Blüthe. Namentlich wird mit Rücksicht auf Blüten bei Be- urtheilung dessen, was der Exotrophie zuzuschreiben ist, um so grössere Vorsicht zu beobachten sein, als gerade die Mannichfaltigkeit der Ge- stalt der Blüthe und ihrer Theile auf sehr mannichfaltige und compli-

cirte Gestaltungskräfte schliessen lässt, unter denen aber, wie ich vermuthen darf, die Exotrophie eine grosse Rolle spielt. Man hat bekanntlich mit Rücksicht auf die aufrechte Stellung und den gewöhnlich orthotropen Charakter ihrer Axe die Pelorien herangezogen, um die symmetrische Gestalt von Blüten auf ihre geneigte Lage zum Horizont zurückzuführen. Es ist aber im Hinblick auf die oben angeführten Versuche, welche mit *Iberis* ausgeführt wurden, und welche lehrten, dass bei jeder beliebigen Lage gegen den Horizont die von der Abstammungsaxe abgekehrten Kronblätter stets am meisten gefördert sind, annehmbarer, derartige Fälle von Ungleichblättrigkeit auf Exotrophie zurückzuführen, als dieselben bloss den im Sinne der Verticalen wirkenden äusseren Einflüssen zuzuschreiben.

70. H. Potonié: Der äussere Bau der Blätter von *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood mit Ausblicken auf *Equisetites zaeiformis* (Schlotheim) Andrä und auf die Blätter von *Calamites varians* Sternberg.

Eingegangen am 20. October 1892.

Mit der Flora des thüringer Rothliegenden beschäftigt, über die sich eine umfangreiche Arbeit in Druck befindet, habe ich Gelegenheit nehmen müssen, mich eingehend mit den mir aus Thüringen zahlreich in die Hände gekommenen Resten der *Annularia stellata* (Schlotheim) Wood (= *Annularia longifolia* Brongniart et autorum) zu beschäftigen. Ich gestehe, dass ich dieselben mehr aus Pflichtgefühl einer näheren Betrachtung unterzogen habe, da auch ich zuerst die Ansicht der neueren Autoren theilte, dass diese schon seit E. F. v. SCHLOTHEIM¹⁾ bekannte Pflanze ihrem äusseren Baue nach genugsam bekannt sei. Finden wir doch in den neuesten Werken, die sich mit systematischer Pflanzenpaläontologie beschäftigen, in dieser Annahme die *Annularia stellata* nur erwähnt, ohne dass eine Beschreibung erfolgte. So bei

1) Beschreibung merkwürdiger Kräuter-Abdrücke und Pflanzen-Versteinerungen. Gotha 1804. pag. 30 ff. Taf. I, Fig. 4, und Die Petrefactenkunde, Gotha 1820, pag. 397.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Wiesner Julius Ritter

Artikel/Article: [Vorläufige Mittheilung über die Erscheinung der Exotrophie. 552-561](#)