# FLORA.

63. Jahrgang.

No. 3. Regensburg, 21. Januar 1880.

**Inhalt.** Dr. Carl Kraus: Ueber innere Wachsthumsursachen. — Dr. J. Müller: Lichenologische Beiträge. (Schluss.) — † Charles Henry Godet. — Anzeigen. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Ueber innere Wachsthumsursachen.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Gewiss war es ein für die Anbahnung eines exakten Studiums der bei der Gestaltung der Pflanzenkörper thätigen Ursachen wichtiger Schritt, den Begriff der inneren Wachsthumsursachen genau zu fixiren und entschieden zu betonen, dass den Pflanzen spezifische Bildungstriebe inne wohnen, denen zufolge sie sich gerade so und nicht anders gestalten. Freilich ist es bei dem Ineinandergreifen innerer und äusserer Ursachen unter Umständen sehr schwierig, die wahren Grundlagen eines Wachsthumsvorgangs ausfindig zu machen. Es kann in Folge dessem selbst derjenige, welcher von der hohen Bedeutung innerer Wachsthumsursachen völlig überzeugt ist, in den Fall kommen, eine Wachsthumserscheinung unrichtiger Weise auf äussere Einflüsse zurückzuführen, während in Wirklichkeit die letzteren nur nebensächlich neben innern Ursachen zur Geltung kommen.

Aus der Thatsache, dass ein spezifischer Bildungstrieb d. h. eine Summe innerer Gestaltungsursachen die spezifische Art



Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0035-3

des Verlaufs, die Grenzen des Wachsthums vor Allem massgebend bestimmt, zum Theil auch bestimmte innere Zustände herbeiführt, welche wieder bestimmte, begrenzte Reaktion der Pflanzentheile gegenüber äusseren Einflüssen zur Folge haben, ergiebt sich ohne Weiteres, dass jede tiefere Einsicht in die Ursachen der Gestaltungsvorgänge, sowie in die Ursachen einer bestimmten Reaktion gegenüber äusseren Einflüssen eine tiefere Einsicht in das Wesen der inneren Wachsthumsursachen voraussetzt. Es wäre meiner Anschauung nach selbst dann schon viel gewonnen, wenn diese Einsicht auch blos in bestimmteren theoretischen Vorstellungen bestünde, da schon hiedurch der Gesichtskreis erweitert, die Mannigfaltigkeit der Gesichtspunkte, von denen aus eine ursächlich zu ergründende Wachsthumserscheinung zu betrachten wäre, vermehrt würde. In weiterer Folge müsste dies zur Eröffnung neuer Wege für experimentelle Untersuchungen führen. Sicher werden verschiedene einschlägige Thatsachen blos deshalb in ihrer Bedeutung misskannt oder ganz bei Seite gelassen, weil man vorläufig nicht einmal die Vorstellung einer Möglichkeit ihres Zustandekommens besitzt.

Diese Auffassung der Sache war es, welche mich zu eingehenderem Studium innerer Wachsthumsursachen veranlasste. Ueberdies wurden mir im Laufe der Zeit gar viele Wachsthumserscheinungen bekannt, welche entschieden darauf hinwiesen, dass die Einsicht in das Wesen innerer Wachsthumsursachen sich mit hypothetischen Anschauungen nicht zu begnügen brauche. Die Wichtigkeit der Sache liess es weder zu, vor den sich bietenden Schwierigkeiten, noch vor den Vorurtheilen, welche vielerseits gegen derartige Bestrebungen existiren dürften, zurückzutreten. Um aber im Stande zu sein, in diesem Gebiete die Hebel der Untersuchung anzusetzen, war es vorerst nothwendig, zu bestimmteren theoretischen Voraussetzungen zu gelangen. Nachdem dies durch Vergleichung vieler und mannigfaltiger Wachsthumsvorgänge wenigstens einigermassen gelungen war, konnten an der Hand dieser Ideen einschlägige Fragen richtig aufgeworfen, experimentelle Untersuchungen eingeleitet und die Ergebnisse entsprechend gedeutet werden.

Ich will es hier versuchen, einige Fragen in allgemeineren Zügen zu besprechen. Es handelt sich hiebei weniger um eingehende Mittheilung neuer Beobachtungen, als vielmehr um die Darlegung des Wesens innerer Wachsthumsursachen, um die Andeutung der Wege, welche die Untersuchung hiebei einzu-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0036-8

schlagen hat. Die Thatsachen, worauf ich mich stütze, und welche nachfolgend kurz erwähnt sind, sind theils anderwärts veröffentlicht resp. werden anderwärts zur Veröffentlichung kommen, theils entnehme ich sie einem seit längerer Zeit gesammelten Beobachtungsmaterial. Vieles, was hier nur flüchtig berührt ist, wird weiter verfolgt werden, um so allmählig die Bausteine zu einer ausführlichen Darstellung zu beschaffen. Begreiflich muss Abhaltung durch anderweitige Thätigkeit, sowie in äusseren Umständen begründete Einschränkung in den disponiblen Forschungsmitteln und Forschungsmaterialien den Gang der Untersuchungen verzögern und erschweren.

An der Spitze dieser Abhandlung sei die Frage erörtet, ob die inneren Wachsthumsursachen überhaupt einer Erforschung zugänglich sind. Es ist hiegegen Verschiedenes namhaft gemacht worden, was auf den ersten Blick auch wirklich gegen die Möglichkeit des Eindringens in dies Gebiet zu sprechen scheinen möchte. Ich hoffe klar zu legen, dass diese Einwendungen gegenstandslos werden, wenn nur das fragliche Gebiet in der richtigen Weise begrenzt wird.

Ich unterscheide die inneren Wachsthumsursachen in primäre und in sekundäre; die letzteren sind der nähere oder fernere Ausfluss der ersteren, beide bestimmen in Wechselwirkung den schliesslichen Habitus.

Unter primären inneren Wachsthumsursachen sind die den Anlagen inhärirenden spezifischen Energieen, sowie die spontanen Aenderungen zu verstehen, welche zufolge dieser spezifischen Energieen an den Anlagen im Verlaufe ihrer Entwickelung zu fertigen Organen sich vollziehen; unter sekundären Ursachen dagegen die gegenseitigen Beeinflussungen der zu einem höheren Ganzen vereinigten Zellen, Gewebe und Organe.

Es sei dies in zwei Sätzen formulirt, welche zunächst für höher gegliederte Organismen gelten, in ihren Consequenzen aber ebenso gut auf eine Vereinigung von Zellen und Geweben Anwendung finden. Zufolge dieser sekundären Ursachen müssen die an sich mit bestimmten spezifischen Energieen ausgerüsteten Zellen innerhalb der Grenzen, wie sie durch diese Energieen gegeben sind, eine bestimmte Wachsthums- und Theilungsweise annehmen, welche sich aus ihrer Vereinigung zu einem höheren Ganzen ergiebt: Das Gesammtwachsthum eines Zellcomplexes ist nicht allein das Produkt der spezifischen Wachsthums- und Theilungsfähigkeit der einzelnen Zellen, sondern auch ihrer Ver-



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0037-4

einigung. Je einfacher sich die gesammte Differenzirung eines Pflanzenkörpers gestaltet, um so mehr können die primären Ursachen allein dominirend erscheinen, obwohl auch hier die Wirksamkeit sekundärer innerer Ursachen keineswegs ausser Betracht fällt, öfter sogar ganz entschieden sich bemerklich macht.

Die beiden Sätze lauten:

1. Jedes Pflanzenindividuum geht aus einer mit spezifischen Energieen ausgerüsteten Gesammtanlage hervor. Es ist selbst aus verschiedenartigen Gliedern aufgebaut, welche **zum Theil** aus mit besonderen Energieen versehenen Anlagen entspringen.

Zufolge dieser spezifischen Energieen sind die Anlagen zur Ausbildung von Gliedern mit qualitativ und quantitativ begrenzter Entwickelung befähigt; zufolge derselben macht jedes Glied bestimmte spontane Aenderungen durch. Ihrem Wesen nach beruhen diese spezifischen Energieen, welche als ererbt oder angeboren aufzufassen sind, auf der Besonderheit der molekularen Constitution der Plasmen jener Zellen, welche diese Anlagen zusammensetzen. Die Einsicht in die Ursachen dieser Verschiedenheiten würde genaue Einsicht in den micellaren Bau dieser Plasmen voraussetzen. Eine solche genauere Einsicht fehlt uns aber, und wir können nur allgemeine, auf Combination beruhende Vorstellungen geltend machen.

2. Die normale Gestaltung einer Pflanze ist aber nicht allein das Produkt des Aufbaues aus mit verschiedenen spezifischen Energieen ausgerüsteten Anlagen, sondern auch (natürlich ganz abgesehen von äusseren Einflüssen) das Produkt der gegenseitigen Beeinflussung der aus den bezeichneten Anlagen hervorgehenden Glieder innerhalb der durch die spezifischen Energieen und ihre spontanen Aenderungen gesteckten Grenzen.

Diese wechselseitigen Beeinflussungen können sogar die spezifischen Energieen der Anlagen verändern oder sie wenigstens zu einem ganz anderen Ausdrucke kommen lassen, als ohne sie der Fall wäre. Selbstverständlich werden auch diese bei der Gestaltung als wesentlich mit wirkenden sekundären Ursachen insoferne durch Vererbung übertragen, als sie ja bei

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0038-0

jedem Individuum zur Wirksamkeit kommen müssen, da sie der Ausfluss der unter 1 angeführten primären Ursachen sind.

Immer wird ein gewisser, nur auf dem Wege der Spekulation erreichbarer Betrag von Eigenschaften bleiben, welcher einfach als gegeben ohne Weiteres vorauszusetzen ist, ganz ebenso, wie dies bezüglich der chemischen und physikalischen Eigenschaften irgend welches Elementes gilt, nur mit dem gradweisen Unterschiede, dass die grössere Complizirtheit des molekularen Aufbaues der Pflanzenkörper diesen als gegeben vorauszusetzenden Betrag von Eigenschaften erhöht. Dieser Betrag liegt jenseits der Grenze der Untersuchung. Und wenn wir in diesen Theil der inneren Wachsthumsursachen, ausgehend von der durch Nägeli begründeten Vorstellung von der molekularen Constitution organisirter Gebilde, zunächst in Anwendung auf das Plasma, auf dem Wege der Combination einzudringen versuchen, so geschieht dies deshalb, weil auch diese Bestrebungen den Gesichtskreis erweitern, zur Klärung der Sachlage beitragen und die Untersuchungen selbst erleichtern. Es ist aber unzulässig, die Möglichkeit des Eindringens in das Wesen der inneren Wachsthumsursachen an der Hand von Wachsthumserscheinungen zu beurtheilen, welche jenseits der bezeichneten Grenze liegen, weil sie auf primären Ursachen beruhen.

Es ist Aufgabe der Forschung, den spezifischen Bildungstrieb möglichst in seine Componenten zu zerlegen unter Festhaltung des Unterschieds zwischen primären und sekundären inneren Ursachen. Auf diese Weise werden wir in den Stand gesetzt werden, eine gegebene Wachsthumserscheinung auf diese oder jene Kategorie innerer Ursachen zurückzuführen resp. Einsicht zu gewinnen in die Betheiligung beider beim Zustandekommen einer Wachsthumserscheinung.

Die wechselseitigen Beziehungen verschiedener Gebilde des nämlichen Pflanzenkörpers, welche sich bei der Ausbildung der schliesslichen Gestaltung als wesentlich betheiligen, können sehr verschiedener Art sein.

Besonders deutlich treten die Beziehungen sekundärer Ursachen zu den primären dann hervor, wenn die Beeinflussung einfach in dem mechanischen Druck besteht, welchen die Gebilde aufeinander üben. Als Beispiele seien einmal die Beziehungen zwischen der Dichtheit der Anordnung der Caryopsen an den Oberflächen von Maiskolben und ihrer Form, dann jene

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0039-8

zwischen der Länge der Inflorescenzspindel und der Richtung der Früchte von *Hordeum distichum* f. *zeocriton* erwähnt.

Im ersteren Falle beobachten wir deutlich, dass die Körner je nach der Dichtheit der Anordnung ihre Form ändern: die Körner einer flachgedrückteckigen Form werden rundlich, wenn sie frei stehen und nicht vom Drucke der Nachbarkörner gehemmt werden. Selbst bei Pferdezahnmais geht die so charakteristische Form der Körner verloren, wenn dieselben von einander entfernt auftreten, resp. wenn die Körner nicht genug wachsen, um den entsprechenden Druck aufeinander auszuüben. Nie aber sehen wir, dass etwa die Früchte eine beliebige Grösse erreichen, auch dann, wenn sie von gar keinem Gegendrucke von Aussen eingeengt werden.

Offenbar ist die differente Wachsthumsfähigkeit der einzelnen Früchte das Primäre, der gegenseitige Druck das Sekundäre, wodurch die schliessliche Grösse und Form der Caryopsen bestimmt wird. Insofern die Form der Körner doch wohl ein wichtiges Sortenmerkmal ist, können wir sagen, die Form sei das Produkt einer sekundären inneren Wachsthumsursache, innerhalb der durch die Wachsthumsfähigkeit der einzelnen Früchte gegebenen Grenzen. Weiterhin muss der sekundäre Druck und dessen Vertheilung bei der Anordnung der Körner am Kolben zur Wirkung kommen. Cfr. Schwendener's Theorie der Blattstellung.

Beim Vergleich der Inflorescenz von *Hordeum zeocriton* mit der langspindeligen Form von *H. distichum* werden wir zum Schlusse kommen, dass bei der abstehenden Richtung der Früchte ersterer Form primäre Ursache die geringere Fähigkeit der Spindel in die Länge zu wachsen ist. Wenn die Spindel kürzer bleibt, ohne dass sich die Zahl der Aehrchenanlagen entsprechend vermindert, müssen sich die Früchte in Folge des gegenseitigen Druckes schräg nach Aussen stellen. Uebergänge in der relativen Spindellänge haben Uebergänge in der Richtung der Früchte zur Folge, wie man sie oft genug beobachten kann.

Von diesen blos beispielsweise gegebenen und anderen Beeinflussungen soll hier nicht weiter die Rede sein. Wohl aber sei einer sekundären inneren Wachsthumsursache eingehendere Besprechung gewidmet, mit welcher ich mich bisher am eingehendsten beschäftigt habe. Es besteht dieselbe in dem Säftedruck, durch welchen die verschiedenen Glieder des nämlichen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0040-9

Individuums in Wechselbeziehung treten. Ich knüpfe hiebei an die Analyse eines speziellen Falles an, nämlich an die Wachsthumserscheinungen, welche bei Wassercultur an aus Knollen austreibenden Kartoffelstengeln vom Anfang bis zum Ende der Entwickelung, im Verlaufe von theilweise mehr als sechs Monaten, bei für alle Ausgliederungen gleichen äusseren Wachsthumsbedingungen, beobachtet wurden. Es werden sich an diese Darlegung verschiedene Erläuterungen und Mittheilungen über andere Versuche reihen.

An den erwähnten Kartoffelstengeln sind von der Basis zur Spitze durchgreifende Veränderungen zu constatiren, sowohl was die Ausbildung der Stengel selbst betrifft, als auch bezüglich des Verhaltens der Auszweigungen, welche in verschiedener Höhe jeder relativen Hauptaxe entspringen; es entwickelt jede relative Hauptaxe eine Anzahl von Internodien, dann hört sie auf in die Länge zu wachsen, die Spitze stirbt ab oder geht in Blüthenbildung über. Die in verschiedener Höhe entspringenden Blattanlagen unterscheiden sich von einander durch ihr verschiedenes Wachsthum: Dasselbe ist am geringsten bei den untersten Blättern, welche auch im Lichte nur schuppig werden, nach aufwärts nimmt es zu, zu oberst wieder ab. Die Stammanlagen im Winkel der Blätter zeigen bei Wachsthum in diffusem Lichte selbst hoch an der Mutteraxe hinauf Neigung zu wurzelartigem Wachsthum, aber so, dass diese Neigung am stärksten bei den untersten, am wenigsten bei den obersten Verzweigungen hervortritt. Je weiter aufwärts die Seitenaxen stehen, um so leichter vermag das Licht aus ihnen beblätterte Sprosse zu machen. Die obersten Seitenaxen verhalten sich ähnlich wie ihre Mutteraxe in dieser Region, indem sie frühzeitig schon in Blüthenbildung übergehen (im Falle es überhaupt dazu kommt).

Mit dem Aufhören ausgiebigen Längenwachsthums der Spitze tritt Sympodienbildung ein, indem eine, bisweilen mehrere Seitensprossanlagen unterhalb der terminalen Inflorescenz resp. unterhalb des absterbenden Gipfels erstarken, zu kräftigen Laubsprossen werden, welche sich annähernd in Richtung ihrer Mutteraxe stellen, am meisten die obersten, weniger tiefere, wenn letztere überhaupt ihre Richtung ändern. Die oberste Seitenaxe, welche den Gipfel ersetzt und bei Seite drängt, wächst oft sehr weit über die Mutteraxe hinaus, dieselbe an Länge erreichend oder selbst übertreffend. Oefter wiederholt sich der

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0041-5

nämliche Vorgang bezüglich der nunmehr dominirenden Seitenaxen, indem dieselben ganz ebenso wie ihre Abstammungsaxe weiterhin an der Spitze absterben resp. in Blüthenbildung übergehen, während sie dafür von einer ihrer eigenen Spitze nahen Seitenaxe abgelöst werden. Es ersteht so im Allgemeinen ein Wuchs, wie wir ihn z. B. am einfachsten bei *Petunia* ausgebildet sehen. Etiolirte Stengel ersetzen ihre verlorenen Gipfel ganz ebenso.

(Fortsetzung folgt.)

---

## Lichenologische Beiträge von Dr. J. Müller.

### X.

(Schluss.)

147. *Graphina chloroleuca* Müll. Arg., thallus late effusus, absque zona cingente, crassiusculus, e virescente albus, nonnihil rugulosus; lirellae erumpentes, modice emergentes, extus $^2/_5$ mm. latae et circ. 2—3 mm. longae, rectae v. subflexuosae, simplices v. ramulos 1—2 gerentes, basi latae, thallodice crasse marginatae et tectae, fere omnino clausae, rimam angustissimam nigram a marginibus superioribus perithecii non omnino tecti formatam ostendentes, margines proprii apice in sectione late et breviter clavati, nigro-fusci, lateraliter tenuissimi v. omnino obsoleti et pallidiores, basi utrinque anguloso-incrassati et pallidiusculi, tenuissime secti olivaceo-pallidi, sub lamina desficiente v. tenuissimi et fusco-pallidi; asci 2—4-spori; sporae visae (non omnino evolutae) 38 μ longae et 8 μ latae, hyalinae, circ. 10—12-loculares, loculi intermedii nonnulli longitrorsum secti. — Juxta *Graphinam triphoram* (*Graphidem triphoram* Nyl. Prodr. N. Gran. p. 133) et *Graphinam frumentariam* (*Graphidem frumentariam* Fée Ess. p. 45) inserenda est. A *Graphina pallida* (*Graphide pallida* Fée, Krplh.), cui etiam subsimilis, jam rima nigra v. subnigra, thallo albiore, crassiore praeter alia differt. — Habitat in Brasilia merid. prope Apiahy: Puiggari n. 342.

148. *Graphina sophistica*; *Graphis sophistica* Nyl. Prodr. N. Gran. p. 74; prope Apiahy Brasiliae merid.: Puiggari n. 339.

149. *Graphina reticulata*; *Graphis reticulata* Fée in Bull. Soc.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03644-0042-1

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 63

Autor(en)/Author(s): Kraus Carl

Artikel/Article: Ueber innere Wachsthumsursachen 33-40