FLORA.

60. Jahrgang.

№ 17. **Regensburg, 11. Juni** **1877.**

Inhalt. Dr. Kraus: Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse. — M. Gandoger: Rosae novae Galliam austro-orientalem colentes. (Conclusio.) — Stephan Schulzer: Mycologisches.

Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse.

Von Dr. Carl Kraus in Triesdorf.

Hugo de Vries kommt bei seinen Untersuchungen „über einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile“ [1]) zu dem Schlusse, dass zur Erklärung der Wachsthumsrichtung nicht vertikaler Sprosse der Einfluss von Licht und Schwere nicht ausreiche, sondern dass auch eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite solcher Sprosse anzunehmen sei.

In der That wäre auch diese letztere Annahme a priori ganz gut denkbar, — müssen wir ja doch auch zur Erklärung anderer Wachsthumserscheinungen eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit gewisser Zellpartien annehmen. Allein für den vorliegenden Fall ist doch erst näher zu prüfen, ob die einschlägigen Wachsthumserscheinungen sich nicht auf bereits bekannte oder näherliegende Ursachen zurückführen lassen.

Ich habe die Frage an den Wachsthumsrichtungen einer Reihe heimischer baum- und strauchartiger Gewächse studirt, worunter namentlich solche, welche H. de Vries als hyponastisch oder

1) In „Sachs, Arbeiten des botanischen Instit. zu Würzburg,“ Heft II. — Vergl. auch J. Sachs, Lehrb. I. § 27, III. § 22.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0263-4

epinastisch angiebt, so an *Tilia parvifolia, Pyrus Malus, Philadelphus coronarius, Ulmus effusa* et *campestris, Corylus Avellana, Evonymus europaeus, Syringa vulgaris, Carpinus Betulus* u. s. w. Diese Beobachtungen haben mich zu abweichenden Anschauungen geführt, um so mehr, da sich auch die experimentellen Ergebnisse, welche H. de Vries erhielt, damit völlig übereinstimmend deuten lassen.[1])

Beim Studium geotropischer Krümmungen bin ich zu dem Schlusse gekommen [2]), dass wachsende Organe je nach ihrem Turgor unter den verschiedensten Winkeln zum Horizont geneigt sein können, wobei aber zu bemerken ist, dass die Wachsthumsrichtung nicht der Ausdruck der absoluten Energie des Turgors ist, sondern nur der Ausdruck für dessen Wirkung unter dem Einflusse von Widerständen verschiedener Art, die allerdings der Turgor zum Theil selbst sich schafft.

Diese Energie des Turgors, mit der ein Spross wächst, wird in erster Linie durch die Verhältnisse der gesammten Organisation, des gesammten Wachsthumstypus der betreffenden Pflanze bestimmt. Ein Spross, der im Zusammenhang mit älteren und bewurzelten Theilen eine bestimmte Richtung zum Horizonte angenommen hat, hat diese unter der Wirkung eines von diesen Theilen ausgeübten Druckes, verschieden je nach ihrem Umfang, Struktur u. s. w., erhalten; und zwar war der Einfluss der älteren Theile ein verschiedener je nach der Verzweigungsordnung, welcher der Spross angehört, oder sonstigen, oft ganz lokal wirkenden Ursachen. Die Vertheilung dieser Druckverhältnisse bestimmt insbesonders die Form der Baumkrone und überhaupt den normalen Wuchs.[3])

Jeder aufmerksame Gang durch eine Baumschule lehrt, wie sehr die Wachsthumsverhältnisse durch die Druckverhältnisse be-

1) Es werden in Nachfolgendem nur jene Gesichtspunkte hervorgehoben, welche sich speciell auf die Epinastie und Hyponastie von Sprossen beziehen; auch bezüglich der Wachsthumsrichtungen von Blättern lassen sich die Verhältnisse wesentlich anders auffassen, als H. de Vries thut. Da sich hieran manche andere Wachsthumserscheinungen schliessen, wird erst später davon die Rede sein.

2) Flora 1877 Nr. 1 und 2 „über einige Beziehungen des Turgors zu den Wachsthumserscheinungen."

3) Wie sehr es auch für den normalen Wuchs krautiger Pflanzen von Wichtigkeit ist, dass die Wurzeln normal wachsen, erkennt man z. B. aus den Abnormitäten, welche eintreten, wenn an Getreidepflanzen aus irgend welchen Gründen die Wurzeln in ihrer Entwicklung geschädigt sind. Ohne Zweifel hängt auch dies mit Druckverhältnissen zusammen, da sich diese Abnormitäten gerade in der Periode des reinen Keimlebens bemerklich machen

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0264-0

stimmt werden und dadurch auch künstlich geändert werden können. Gerade wegen des Einflusses der älteren Theile auf die Ausbildung der an ihnen auftretenden Seitensprosse sind die Wachsthumsrichtungen, welche abgetrennte Sprosse unter gewissen Umständen annehmen, oft nicht gleich mit jenen, die sie in Verbindung mit dem Mutterstamme zu behaupten fähig wären; wie weit dies bezüglich der sog. Inhärenz der Lateralität in Betracht kommt, werden weitere Untersuchungen lehren.

Hat ein Spross unter dem Einflusse des Turgors vorerst horizontale Lage angenommen, so kann sich allmählig eine Begünstigung der Oberseite in doppelter Weise geltend machen: einmal kann die Abnahme der Dehnbarkeit der unterseitigen Zellwände bewirken, dass die oberseitigen Zellen wenn auch vielleicht unbedeutend das Uebergewicht bekommen; dann kann auch der Zug der eigenen Last die Oberseite zu überwiegendem Wachsthum veranlassen, gleichgültig ob bei gleicher Belastung eine einfache Abwärtskrümmung eintritt oder in Folge ungleicher Belastung Torsion.

Vermögen nun schon die vorausgehend aufgeführten Ursachen im Zusammenhange mit der Anlagerichtung der Sprosse, der Struktur der Knospen, dem Einflusse der Gegenkrümmungen eine grosse Mannigfaltigkeit von Wachsthumsrichtungen hervorzurufen, so ist dies noch mehr der Fall, wenn man erwägt, dass der Turgor auch die Entwickelung der seitlichen Bildungen beeinflusst, was auf die Wachsthumsrichtung selbst wieder ausgiebig zurückwirken muss.

Je höher die „Triebkraft" eines Sprosses, um so mehr kommen successive Internodien in eine Flucht zu liegen, weil sich die Seitenknospen um so weniger auszubilden vermögen. Denn eine stärkere Entwickelung dieser letzteren, wie sie bei weniger energischem Längenwachsthume eintreten kann, befördert auch durch den Druck nach auf- und abwärts auf der Knospenseite das Längenwachsthum zumeist der nächst anstossenden Internodien: die aufeinanderfolgenden Internodien bilden dann einen gegen die andere Seite geöffneten Winkel oder Bogen. Es kann aber der Einfluss einer Knospe sich auch über mehrere Internodien hinauserstrecken. Je nach der Stellung der Knospen wird der Gesammtverlauf eines Sprosses verschieden, z.B. bei schraubiger schraubig, werden und zwar hierin zunächst ganz unabhängig von der Neigung zum Horizonte, soweit die Schwerkraft nicht die Stellung der Knospen an den nicht vertikalen Sprossen bestimmt. Denn diese scheint

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0265-6

allerdings durch Einleitung unterseits stärkeren Wachsthums bewirken zu können, dass die Knospen mehr nach aufwärtszu rücken, so dass der durch ihre Entwickelung ausgeübte Druck gerade gegen die Oberseite zu sich am stärksten äussert und der geotropischen Aufkrümmung entgegenwirkt. Zu betonen ist aber, dass gleiche Blattstellung nicht gleiche Wachsthumsrichtung zur Folge zu haben braucht, weil es eben hierin auf den Turgor ankommt.

Dies zeigen Vergleiche z. B. zwischen den bilateralen Seitensprossen etwa von *Ulmus, Carpinus* auf der einen, von *Tilia* [1]) auf der andern Seite. Man erkennt, dass bei ersteren der Einfluss der Knospen auf die Wachsthumsrichtung geringer ist und nur in den letzten (jüngsten) Internodien, welche überhaupt unter geringerem Turgor entstanden sind, stärker hervortritt. Dementsprechend sind aber auch bei ersteren die von Adventivsprossen entspringenden Seitensprosse überwiegend nach aufwärts gekrümmt, bei *Tilia* eher nach abwärts. Man kann zwar — und es gilt das auch für den nachfolgend erwähnten Fall und überhaupt allgemein auch für andere Gewächse — ganz die gleichen Wachsthumsrichtungen wie bei *Tilia* auch bei ersteren stellenweise wiederfinden und umgekehrt, weil ja der Turgor nicht in allen Sprossen derselben Pflanze, ja nicht einmal in den verschiedenen Internodien desselben Sprosses völlig gleich ist. Für den Gesammthabitus aber kommt in Betracht, welche von den Wachsthumsrichtungen die häufigeren sind.

Vergleicht man ferner *Philadelphus coronarius* mit *Syringa vulgaris,* so findet man bei ersterem ein durch den Zug der Schwere verursachtes und mit Torsion verbundenes verstärktes Wachsthum der Oberseite, was bei letzterer Pflanze trotz gleicher Blattstellung nicht eintreten kann, weil die Wirksamkeit des Turgors ausgiebig genug ist, um die Seitensprosse durch Aufkrümmung dieser Folge der Belastung zu entziehen.

Wenn man aus den Wachsthumsrichtungen, welche Sprosse bei veränderten Lagen, unter gewissen Bedingungen, einschlagen,

1) Bei dieser Gelegenheit habe ich ein hübsches Beispiel für den Einfluss des Lichts auf die Entstehung von Erythrophyll gefunden (siehe Abhandlung IX. meiner pflanzenphys. Unters. Flora 1875): An jungen Lindensprossen (Stockausschlag) hatte sich *Convolvulus arvensis* emporgeschlungen; die Sprosse waren ganz roth und nur an jenen Stellen, wo die Windungen angelegen waren, zeigten sie sich grün, so dass sich eine grüne Schraubenlinie emporzog.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0266-2

Schlüsse ziehen will, so darf man nicht ausser Acht lassen, dass auch in den neuen Lagen und seien sie selbst den früheren ganz entgegengesetzt wirkend, die in den früheren Lagen induzirten Veränderungen mehr weniger nachzuwirken vermögen, natürlich überhaupt nur in jenen Stellen, an welchen noch Aenderungen in den Wachsthumsrichtungen eintreten können.

Warum soll sich ein Spross, dem man die Blätter genommen, den man in die günstigste Lage zur Schwerkraft gebracht, den man überdies durch Einstecken in feuchten Sand, in feuchtem Raum turgescent gemacht hat, nicht aufkrümmen, so lange seine Unterseite noch nicht an Dehnbarkeit durch die Stoffzufuhr unter dem Einflusse der Schwerkraft verloren hat, falls eben der Turgor überhaupt die nöthige Höhe zu erreichen vermag? Und hiebei sind zwei Fälle möglich: entweder es tritt Aufkrümmung ein, gleichgültig ob die morphologische Ober- oder Unterseite die obere ist und zwar so lange die Energie des Längenwachsthums noch keine beträchtlicheren Verschiedenheiten zwischen Ober- und Unterseite eintreten liess, mit ziemlich gleicher Energie; oder die morphologische Unterseite wird immer die convexe, bei horizontalem wie bei vertikalem Stande, wenn die Stoffzufuhr zur Unterseite noch nicht im Stande war, die Dehnbarkeit der Zellwände dieser Seite zu beeinträchtigen, aber auch die Widerstände, gleichviel welcher Kategorie unter den oben aufgezählten sie angehören, in der normalen Lage zu gross waren, um die Ausnützung dieser Stoffe zu vermehrtem Längenwachsthume zu gestatten. Schon bei vertikaler Stellung, noch mehr bei inverser, wo der Zug des eigenen Gewichts begünstigend mitwirkt, wird sich unter den Versuchsbedingungen eine Nachwirkung geltend machen.

Beginnt aber die Dehnbarkeit der Zellwände der unterseitigen Zellen bereits abzunehmen, so wird auch unter günstigeren Verhältnissen der Einfluss der Nachwirkung zurücktreten, im Gegentheile die morphologische Oberseite bei inverser Lage stärker wachsen, weil die Wände ihrer Zellen dehnbarer sind — ebenso gut aber auch bei vertikaler Stellung. Je mehr die Dehnbarkeit der unterseitigen Zellwände abnimmt, um so mehr wird in allen Fällen, welche überhaupt das Wachsthum begünstigen, die morphologische Oberseite bei beliebiger Lage des Sprosses die convexe werden.

Ganz die gleiche Betrachtung ist natürlich auch dann anzuwenden, wenn irgend eine der oben angeführten sonstigen Ur-

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0267-8

sachen diese oder jene Seite zu überwiegendem Wachsthum prädisponirt.

Ich komme sonach zu dem Schlusse, dass verschiedene Umstände wohl bewirken können, dass diese oder jene Seite nicht vertikaler Sprosse unserer heimischen Baum- und strauchartigen Gewächse unter Umständen stärker und zunehmend stärker wächst oder auch bezüglich der Dehnbarkeit der Wände wachsthumsfähiger wird, dass aber die Annahme einer besonderen, durch innere Gründe bedingten Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite dieser Sprosse — und ich glaube, dass dasselbe auch bezüglich der anderen gilt, welche H. de Vries in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat — nicht nothwendig ist.

Rosae novae
Galliam austro-orientalem colentes
auctore Michaele Gandoger.

(Conclusio.)

40. *Rosa geocampta* Gdgr. mss. — Gdgr. herb. ros. europ. exsicc. No. 262! — Frutex subpatulus, ramosissimus, ramis arcuato-deflexis, elongatis; aculeis falcatis, subdilatatis, ad ramos floriferos sparsis; foliolis parvis, oblongis, cuneatis, apice breviter acutis, inferne dilatatis, supra glabris, eglandulosis, subtus praeter nervos villosos, utrinque rubiginosis, biserratis; petiolis glandulosis, hinc inde pilis adspersis, superioribus aculeatis; pedunculis 1—3, glabris, 9—10 mm. longis; calycis tubo oblongo, glabro; sepalis purpureis, deciduis, margine dentato-glandulosis, apice filiformibus; stylis glabris, disco plano; petalis ex albo dilutissime roseis; fructu obovato-oblongo, vel breviter oblongo.

Hab. in campis ad Arnas (Rhône).

41. *Rosa daphnoidea* Gdgr. mss. — Gdgr. loc. cit. Nr. 193!—Ramis intertextis, gracilibus, rectis; aculeis copiosis, falcato-dilatatis, subgeminatis; foliolis obovato-oblongis utrinque aeque attenuatis, subtus rubiginosis, ad nervos pubescentibus, superioribus supra copiose glandulosis, biserratis; petiolis aculeatis, glandulosis, hinc inde pilis obsitis; pedunculis 1—3, laevibus, 10—11 mm. longis; calycis tubo oblongo; sepalis deciduis, subpurpureis, pinnulis angustis, margine glandulosis; stylis subglaberrimis, disco plano; petalis albis; fructu serotino, oblongo, rubro.

Hab. vulgo in fruticetis umbrosis prope Arnas (Rhône).

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0268-3

subsquamulosa Baeomycetis rufi, facile jam reactione K solum flavente dignoscenda.

Lecanora subvaria Nyl. Saltem ut subspecies distinguenda sit a *L. varia*, praesertim gelatina hymeniali iodo coerulescente deinque fulvescente (thecis praecipue tinctis). In *L. varia* vero observatur gelatina hymenialis iodo coerulescens, thecis praecipue tinctis et apice late coerulescentia persistente. *L. subvaria* magis in Europa distributa est quam *L. varia*.

Lecidea accessitans Nyl. in Flora 1876, p. 306, vere sit e stirpe *Lecanorae erysibes* et vix specie differat a *L. Hutchinsiae* variabili. Sporae interdum 1-septatae.

Lecidea continuior dicatur quae similis *L. latypeae* (Ach.), differens modo thallo planiusculo rimoso-areolato et mox Ca Cl aurantiaco-reagente. In Hibernia, Kylemore, super saxa micaceo-schistosa (Larbalestier). Occurit ibi quoque muricola var. *subviridans* thallo flavido plano tenui areolato-diffracto, passim soredioso (Ca Cl aurantiaco-tincto); peritbecium nigricans, hypothecium fuscum.

Lecidea hypopodioides f. *ferruginans* Nyl., thallo hydrate ferrugineo colorato, lecta in Lapponia, Enare (Silén).

Lecidea clavulifera Nyl. in Flora 1869, p. 294, e stirpe est *L. lucidae*. Illa in Hibernia ad Kylemore lecta est saxicola a cl. Larbalestier (dicenda f. *subviridicans*, ob thallum subvirescentem). Gonidia parva glomeruloso-connata (subgonidimia).

Opographa diaphora var. *herbicola* dicatur quae in Hibernia ad Kylemore (Larbalestier) occurrit super caules *Rubi fruticosi* et *Pteridis aquilinae*, apotheciis gracilioribus et sporis nonnihil minoribus differens a typica *diaphora*. Analoga est *Opegraphae herbarum* Mnt., quae non specie differt ab *atrorimali*.

Erwiederung.

Meine in Flora 1877 Nr. 17 erschienene Abhandlung „über die Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse" hat Dr. H. de Vries zu einer Entgegnung veranlasst. Ich will für jetzt nur kurz auseinandersetzen, dass sie gegenstandslos ist, indem sie auf einem Missverständnisse beruht. Auf die Sache selbst werde ich ohnehin demnächst ausführlich zurückkommen.

Das Missverständniss scheint namentlich hervorgerufen zu sein durch den ersten Satz meiner Abhandlung, den ich vielleicht nicht vorsichtig genug gefasst habe. Dass mir Nichts ferner lag als die Ergebnisse, welche der genannte Forscher erhielt, denen ich

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0469-3

für die Wachsthumstheorie grossen Werth beilege, in Abrede stellen zu wollen, ergiebt sich aus meinem Schlusssatze, welcher lautet: „Ich komme hiernach zu dem Schlusse, dass verschiedene Umstände wohl bewirken können, dass diese oder jene Seite nicht vertikaler Sprosse unserer heimischen baum- und strauchartigen Gewächse unter Umständen stärker und zunehmend stärker wächst oder auch bezüglich der Dehnbarkeit ihrer Wände wachsthumsfähiger wird, dass aber die Annahme einer besonderen durch innere Gründe bedingten Wachsthumsfähigkeit der Ober- oder Unterseite dieser Sprosse nicht nothwendig ist."

Wie hieraus zu ersehen, stehe ich auf demselben Standpunkte wie Dr. de Vries. Ich bin ebenso der Anschauung, dass viele nicht vertikale Sprosse nur deshalb in dieser Richtung verbleiben, weil ihre Oberseite wachsthumsfähiger ist. Allein darum handelte es sich nicht, sondern um die Ursache dieser Wachsthumsfähigkeit und namentlich um den Zusammenhang mit den Erscheinungen des Geotropismus. Mit diesen Ursachen hat sich aber Dr. de Vries nicht beschäftigt, also konnte auch meine Abhandlung nicht gegen seine Ergebnisse gerichtet sein.

Sehr erstaunt bin ich, dass man mir unterstellt, als beabsichtigte ich, die Erscheinungen, wie sie uns in der Natur entgegentreten, so im Ganzen erklären zu wollen. Ich glaube durch kein Wort Veranlassung zu solcher Auffassung gegeben zu haben, halte es im Gegentheil für die wichtigste Aufgabe complizirtere Erscheinungen möglichst zu analysiren. Das ist z. B. gleich ein Grund, der mich veranlasste, bei der Constatirung einer solcher Verschiedenheit in der Wachsthumsfähigkeit nicht etwa stehen zu bleiben, sondern zu trachten, den Ursachen dieser Wachsthumsfähigkeit nachzugehen und wo möglich herauszufinden, ob die Verschiedenheit der Wachsthumsfähigkeit etwa den nichtvertikalen Sprossen gleichsam angeboren sei, so dass diese von vornherein gegenüber den vertikalwachsenden irgendwie verschieden wären oder ob auch bei ihnen der Grad des Turgors in erster Linie massgebend wäre.

Triesdorf den 5. September 1877.

Dr. Kraus.

Redacteur: Dr. Singer. Druck der F. Neubauer'schen Buchdruckerei (F. Huber) in Regensburg.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0470-4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: 60

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

Artikel/Article: Ursachen der Wachsthumsrichtung nichtvertikaler Sprosse 257-262