# FLORA.

## 60. Jahrgang.

№ 25. Regensburg, 1. September 1877.

**Inhalt.** Dr. Hugo de Vries: Ueber longitudinale Epinastie. — F. Arnold: Die Laubmoose des fränkischen Jura. (Fortsetzung.) — Personalnachricht. — Aufruf. — Sammlungen. — Anzeige. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

## Ueber longitudinale Epinastie.

Von Dr. Hugo de Vries.

In Nr. 17 dieses Jahrganges der Flora erschien ein Aufsatz von Dr. Carl Kraus in Triesdorf, in welchem eine von mir über die Ursachen der Richtung bilateraler Pflanzentheile gemachte Untersuchung Missverständnissen ausgesetzt wird [1]). Da die ganze Abhandlung gegen die von mir erhaltenen Resultate gerichtet ist, sehe ich mich zu einer kurzen Erwiderung gezwungen. Ich wünsche dabei nur anzugeben, in welchen Punkten Dr. Kraus meine Arbeit missverstanden hat, und wodurch sich meine Auffassung der einschlägigen Fragen von den Ansichten dieses Schriftstellers unterscheidet. Auf eine ausführliche Vertheidigung meiner experimentellen Resultate brauche ich um so weniger einzugehen, als diese bereits längst an maassgebenden Stellen Anerkennung gefunden haben [2]).

1) De Vries. Ueber einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile, in Arb. d. Bot. Instit. in Würzburg. Heft II. S. 223.

2) Vergl. z. B. Sachs, Lehrbuch der Botanik IV. Aufl. S. 830. Darwin, Climbing plants S. 181.



Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0391-9

Dr. Kraus leitet seine Abhandlung mit folgendem Satze ein: „Hugo de Vries kommt bei seinen Untersuchungen „über einige Ursachen der Richtung bilateralsymmetrischer Pflanzentheile" zu dem Schlusse, dass zur Erklärung der Wachsthumsrichtung nicht-verticaler Sprosse der Einfluss von Licht und Schwere nicht ausreiche, sondern dass auch eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite solcher Sprosse anzunehmen sei".

Im Verlaufe der Abhandlung wird nun diese angebliche Annahme ausführlich besprochen und geprüft, „ob die einschlägigen Wachsthumserscheinungen sich nicht auf bereits bekannte oder näher liegende Ursachen zurückführen lassen". Das Ergebniss dieser Betrachtungen ist dann (S. 262), dass die von mir gemachte „Annahme" für die Erklärung jener Wachsthumserscheinungen „nicht nothwendig" sei.

M. a. W., es wird der Inhalt meiner Arbeit so vorgestellt, als ob ich bestrebt gewesen wäre, die natürlichen Richtungen bilateraler Organe zu erklären, und als ob ich, als der Einfluss von Licht und Schwere dazu nicht ausreichten, die willkürliche und unbegründete Hypothese einer verschiedenen Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite jener Pflanzentheile gemacht hätte, um zu jenem Ziele zu gelangen.

Eine solche Darstellung muss ich um so mehr zurückweisen, als es nach meiner Ansicht gar nicht Aufgabe der physiologischen Forschung ist, die Erscheinungen, wie sie uns in der Natur entgegentreten, mittelst Hypothesen und Vermuthungen in plausibler Weise zu erklären [1]). Zerlegung der complicirten Erscheinungen in die einzelnen mitwirkenden Factoren, experimentelle Feststellung einfacher Thatsachen, und Ableitung von allgemeinen Regeln und Gesetzen daraus mittelst Induction, das sind nach meiner Meinung augenblicklich die wichtigsten Aufgaben der Pflanzenphysiologie. Gelingt es dabei, aus erkannten Thatsachen und Gesetzen einzelne complicirte Erscheinungen abzuleiten, und sie als gesetzmässige Folgen derselben darzuthun, so wird dadurch allerdings ein Schritt zu ihrer wissenschaftlichen Erklärung gethan. Eine solche Erklärung kann aber erst dann vollständig und allseitig befriedigend werden, wenn alle einzelnen

1) Es ist vielleicht nicht überflüssig zu bemerken, dass die experimentelle Erforschung der Ursache (das heisst doch wohl stets: einer der Ursachen) irgend einer Erscheinung nach meiner Ansicht etwas ganz anderes ist, als die Aufsuchung einer plausiblen Erklärung für sie.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0392-5

mitwirkenden Thätigkeiten erkannt sind, und die ausschliessliche Nothwendigkeit aller zur Hervorbringung des Gesammteffects nachgewiesen worden ist [1]). Und von solchen wirklich wissenschaftlichen Erklärungen sind wir in diesem Gebiete der Forschung noch sehr weit entfernt, wie ich am Schlusse meiner Abhandlung ausführlich auseinandergesetzt habe (l. c. S. 274.).

Wenn nun Andere in diesen Punkten anderer Ansicht sind, und vorwiegend darnach streben, von complicirten physiologischen Erscheinungen plausible Erklärungen zu geben, ohne diese stets durch Experimente belegen zu können; wenn man es ferner oft als hinreichend betrachtet, irgend eine Möglichkeit einfach als die Ursache einer beobachteten Erscheinung zu „bezeichnen", so habe ich selbstverständlich nichts dagegen. Denn dasselbe Ziel kann bekanntlich von verschiedenen Forschern auf sehr verschiedenen Wegen verfolgt werden. Wenn Dr. Kraus aber im vorliegenden Falle mir diese Methode der Forschung zuschreibt, so sehe ich mich verpflichtet meinerseits das Ziel und die Untersuchungsmethode meiner Arbeit in kurzen Zügen zu schildern, um zu zeigen, dass ich die von mir aufgestellten Sätze, auf rein experimentellem Wege, durch Induction aus einfachen Versuchen, gewonnen habe.

Es sei mir deshalb erlaubt, hier einige derjenigen Punkte aus meiner Arbeit in gedrängter Form anzuführen, welche zu der aufgeworfenen Frage in directer Beziehung stehen. Gleich im Eingange findet man die zu lösende Aufgabe genau bezeichnet und hervorgehoben, dass eine Erklärung der Wachsthumsrichtungen bilateraler Organe nicht im Zwecke der Arbeit lag, sondern dass ich nur einige der wichtigsten Ursachen dieser Erscheinungen experimentell festzustellen beabsichtigte (S. 223). Dieser Aufgabe entsprechend waren es keineswegs die Richtungen jener Organe in der freien Natur, welche den Gegenstand meiner Studien bildeten; sie wurden vielmehr nur in einigen wenigen untergeordneten Fällen berücksichtigt. Hauptaufgabe war der experimentelle Nachweis einiger der wichtigsten Wachsthumseigenschaften jener Organe, wie sie sich in einfachen und möglichst variirten Versuchen direct erkennen liessen.

Von solchen Eigenschaften glaube ich, früheren Ansichten entgegen [2]), in bilateralen Organen nachgewiesen zu haben: ne-

1) Vergl. Schleiden, Grundzüge d. wiss. Botanik I. S. 48.

2) Vergl. meine Literaturübersicht in Arb. d. Bot. Instit. in Würzburg. l. c. S. 223—240.



Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0393-1

gativen Geotropismus, positiven, resp. negativen Heliotropismus und eine verschiedene Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite. Ferner zeigte ich, dass Krümmungen und Torsionen, welche durch Belastung verursacht werden, das Längenwachsthum derart beeinflussen können, dass diese Richtungsabweichungen wenigstens zum Theil bleibend werden.

Die erwähnte verschiedene Wachsthumsfähigkeit der beiden Seiten habe ich in vielen bilateralen Organen, sowohl Blättern als Sprossen durch directe Versuche nachgewiesen. Wenn alle äusseren, das Wachsthum bestimmenden Einflüsse eliminirt sind, oder doch von allen Seiten gleichmässig auf ein solches Organ einwirken, so krümmt es sich in seiner Medianebene, indem die eine Seite stärker wächst als die andere. Ich setze dabei natürlich voraus, dass das Organ überhaupt noch im Wachsen begriffen ist. Gewöhnlich ist es die Oberseite, welche stärker wächst und also zur convexen Seite wird — Epinastie [1]). In selteneren Fällen ist das Wachsthum der Unterseite ausgiebiger — Hyponastie. Da äussere Ursachen in meinen Versuchen ausgeschlossen waren beruht die Erscheinung auf inneren Ursachen. Die epinastischen und hyponastischen Organe sind also nicht nur in morphologischer, sondern auch in physiologischer Beziehung bilateral.

Am einfachsten bekommt man solche Krümmungen, wenn man die betreffenden Organe, z. B. Blattstiele, Blattmittelrippen, Sprossinternodien, nachdem sie von allen anhängenden Theilen isolirt sind, in einem dunklen feuchten Raum senkrecht aufstellt. Die Einwirkung des Lichtes, die einseitige Wirkung der Schwere und anderer das Wachsthum beeinflussender Umstände sind dabei ausgeschlossen. Man beobachtet in solchen Versuchen fast stets das Eintreten von Krümmungen, und zwar wird dabei meist die morphologische Oberseite zur convexen Seite, zum Beweise, dass das Organ epinastisch ist. Wird die Unterseite zur convexen, so war das Versuchsobject hyponastisch.

Meine Versuche wurden hauptsächlich mit abgeschnittenen Pflanzentheilen angestellt, ich habe sie aber auch mit nicht abgeschnittenen, völlig unverletzten Organen wiederholt, um direct zu beweisen, dass die von mir aufgefundenen Eigenschaften nicht etwa durch die Einrichtung der Versuche bedingt, sondern

1) Longitudinale Epinastie, im Gegensatz zur transversalen Epinastie Schimper's, welche sich in einem ungleichen Dickenwachsthum der beiden Seiten zeigt. Vergl. meine citirte Abhandlung S. 252, und Kny in Sitzber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin vom 20. März 1877.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0394-6

auch im natürlichen Zustande den betreffenden Pflanzentheilen eigen sind. Diesen letzteren Satz habe ich später noch durch besondere Versuche näher begründet. [1])

Ferner habe ich gezeigt, dass dort, wo Epinastie und Geotropismus oder Heliotropismus gleichzeitig Krümmungen in einem Pflanzentheil hervorrufen, die factisch zur Beobachtung gelangenden Krümmungen der Resultirenden aus der Wirkung jener einzelnen Factoren entsprechen.

Am Schlusse habe ich dann hervorgehoben, dass diese Eigenschaften bei Erklärungsversuchen der natürlichen Richtungen solcher Pflanzentheile neben anderen Ursachen stets zu berücksichtigen sind; ich habe sogar angedeutet, dass sie bereits jetzt erlauben, „wenigstens eine ungefähre Erklärung" jener Richtungen zu geben. Eine solche Erklärung habe ich selbst aber nicht ausgearbeitet; im Gegentheil, ich habe ausdrücklich betont, und durch ein Beispiel erläutert, dass von einer Theorie der Ursachen der Richtung nicht vertikaler Pflanzentheile bis jetzt nur einige Grundzüge angegeben werden können (S. 274.).

Um kurz zu gehen, ich habe den Satz von der verschiedenen Wachsthumsfähigkeit der Ober- und Unterseite bilateraler Pflanzentheile auf inductivem Wege aus zahlreichen Versuchsreihen abgeleitet, und keineswegs diese Eigenschaft hypothetisch zur Erklärung der natürlichen Richtung jener Organe „angenommen".

Wenn nun Dr. Kraus die Existenz der Epinastie verneinen will, so reicht es dazu nicht hin, auszuführen, wie man die Richtungen, welche Pflanzentheile in der Natur einschlagen, auch wohl ohne ihre Hülfe erklären könnte; im Gegentheil es ist seine Pflicht zu zeigen, dass in meine Beweisführungen solche Fehler eingeschlichen sind, dass ihre Beweiskraft dadurch völlig vernichtet wird.

Die Kritik des Dr. Kraus beschäftigt sich aber fast nur mit dem ersteren Punkte; der zuletzt genannte wird kaum von ihm berührt. Unterwerfen wir beide Punkte noch einer kurzen Betrachtung.

Die Erklärungen der natürlichen Wachsthumsrichtungen nichtverticaler Sprosse, welche Dr. Kraus aufstellt, beruhen auf zahlreichen Sätzen, über deren grössere oder geringere Wahrscheinlichkeit ich keine Worte verlieren will, da sie bis jetzt fast alle

1) Flora 1873 S. 305.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0395-2

ohne jeden Schein eines experimentellen Beweises hingestellt worden sind. Bis die ausführliche Beschreibung aller Versuche, aus denen sie abgeleitet wurden, vorliegt, entziehen sie sich der wissenschaftlichen Beurtheilung. Dass es mittelst dieser Behauptungen wohl gelingen könnte, ohne Mithülfe der Epinastie eine für manchen Leser plausible Erklärung einiger Wachsthumsrichtungen oder sogar des Gesammthabitus einer Pflanze (vergl. S. 260.) zu liefern, will ich gerne glauben. Solchen Erklärungen kann ich aber so lange keinen wissenschaftlichen Werth beimessen, als meine Beweise für die Existenz der Epinastie, resp. Hyponastie, nicht widerlegt worden sind.

Eine directe Widerlegung des von mir aufgestellten Satzes der Epinastie hat aber Dr. Kraus weder auf experimentellem, noch auf kritischem Weg zu liefern versucht. Und doch wäre es offenbar seine Pflicht gewesen, erst die von mir beigebrachten Beweise zu entkräften, bevor er zu zeigen versuchte, dass der erwähnten Ursache keine Rolle bei der Bestimmung der natürlichen Wachsthumsrichtungen bilateraler Pflanzentheile zukomme. Denn dass die Epinastie, wenn sie besteht, eine, wenn auch noch so untergeordnete Rolle bei der fraglichen Richtungsbestimmung haben muss, daran wird wohl Niemand zweifeln.

Es ist mir leider nicht möglich, mit Sicherheit aus Dr. Kraus's Aufsatz zu entnehmen, ob er meine Experimente wiederholt hat, und ob er in diesem Falle etwa dieselbe oder vielleicht ganz andere empirische Resultate erhalten hat, als ich. Eine solche Wiederholung war um so unerlässlicher als meine Untersuchungen hauptsächlich mit Blattorganen angestellt sind, und ich mit Sprossen nur in zweiter Linie experimentirt habe, während Dr. Kraus in dem vorliegendem Artikel nur die Richtungen von Sprossen zum Vorwurfe seiner Betrachtungen macht. Zwar giebt er (S. 258) an, dass sich meine experimentellen Ergebnisse übereinstimmend mit seinen Anschauungen deuten lassen; in welcher Weise aber eine solche Deutung gelingen mag, wird nicht mitgetheilt.

So lange Dr. Kraus meine Versuche nicht durch neue Versuche controlirt hat, und nicht zu entgegengesetzten experimentellen Resultaten gelangt ist, behalten meine Ergebnisse ihre volle Gültigkeit, zumal da er keine logischen Fehler in der Ableitung der Folgerungen nachzuweisen vermag.

Ueberhaupt scheinen mir die Betrachtungen des Dr. Kraus weniger meine Versuchsresultate, als wohl die mir fern liegende Erklärung von Wachsthumsrichtungen zum Gegenstand zu haben.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0396-8

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen, so glaube ich mich zu der Ansicht berechtigt, dass die Ausführungen des Dr. Kraus die Beweiskraft der Experimente, durch die ich die Existenz der Epinastie dargethan habe, nicht zu schwächen vermögen. Daraus folgt aber, dass Versuche zur Erklärung der natürlichen Wachsthumsrichtungen nicht-vertikaler Pflanzentheile nur dann eine wissenschaftliche Berechtigung haben, wenn sie auch die Epinastie (resp. die Hyponastie) unter den mitwirkenden Factoren berücksichtigen; eine Vernachlässigung dieses wichtigen Factors aber macht alle solche Versuche von vornherein aussichtslos.

---

## Die Laubmoose des fränkischen Jura.

Von F. Arnold.

(Fortsetzung.)

**115.** *Orthotrichum anomalum* Hedw.; — (*O. aureum* Mart. Fl. Cr. Erl. p. 77: vide Bryol. eur. Orth. p. 11). —

I. 2. An Sandsteinblöcken z. B. auf dem Rohrberge bei Weissenburg.

4. Auf Quarzblöcken um Eichstätt und in der Pottensteiner Gegend.

III. 2. Häufig an grösseren Kalk- und Dolomitsteinen, an Felsen; auf den Dachplatten der Häuser.

IV. 2. Selten auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein.

Im Frankenjura herrscht die Form mit 8 streifiger Kapsel vor: var. *saxatile* (Brid.) Schimp. syn. 1876 p. 308; Juratzka Verhdl. der zool. bot. Ges. 1866 p. 486: die entleerten Kapseln zeigen deutlich 8 kurze und 8 lange Streifen.

**116.** *Orthotrichum cupulatum* Hoff.

I. 2. Selten an Sandsteinblöcken des Rohrbergs und der Ludwigshöhe bei Weissenburg.

III. 2. Ziemlich häufig auf Kalk- und Dolomitfelsen an den Bergabhängen. Auf den Platten der Hofgartenmauer zu Eichstätt.

IV. 2. Selten auf einem alten Schindeldache zu Pottenstein in Oberfranken.

var. *Rudolphianum* (Lehm.).

III. 2. An Kalkblöcken des Mühldammes der Wöhrmühle bei Muggendorf (Bryoth. 177 a); im ganzen Jura längs der Flussufer auf Kalk- und Dolomitblöcken an Stellen, die eingedämmt

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03647-0397-4

# 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): de Vries Hugo

Artikel/Article: Ueber longitudinale Epinastie 365-391