

holzbildung nicht zu denken. Aber dieselben mögen vielleicht Austoss zu weiteren Untersuchungen liefern. Der Umstand, dass in der höheren Region des Baumes die Kernbildung schneller vor sich geht, scheint mir auf einen innigen Zusammenhaug mit dem von mir mitgetheilten Auftreten von Verstopfung in den Gefässen der jüngsten Jahresringe in den Zweigen, „die von oben nach unten und von innen nach aussen fortschreitet,“<sup>1)</sup> schliessen zu lassen.

Welches nun aber auch immer der Zweck der Kernholzbildung sein mag, dass darf aus der Thatsache, dass in höheren Regionen die Kernholzbildung schneller vorschreitet als in tieferen, wohl mit Sicherheit gefolgert werden, dass dieser Process keinen inneren Zusammenhang mit der Wasserleitung des Baumes hat; denn die Ansprüche, welche an dieselbe gestellt werden, müssen von ganz anderen Verhältnissen abhängen. Aus dem zufälligen Umstande, dass der Kern das Wasser nicht zu leiten vermag, hat man sich verleiten lassen, einen Gegensatz zwischen Kern und Splint auch für die Wasserleitung anzunehmen.

---

## 59. Julius Wortmann: Einige kurze Bemerkungen zu einer Abhandlung von Dr. Fr. Noll.

Eingegangen am 13. December 1888.

In dem jüngst erschienenen vierten Hefte des III. Bandes der „Arbeiten des Botanischen Instituts zu Würzburg“ hat Dr. FR. NOLL einen Aufsatz veröffentlicht: „Beitrag zur Kenntniss der physikalischen Vorgänge, welche den Reizkrümmungen zu Grunde liegen“, in welchem er, angeregt durch meine Arbeiten über die Reizbewegungen<sup>2)</sup>, unter Anderem besonders darzulegen versucht, dass dem von mir gegebenen Erklärungsversuche der Reizbewegungen wachsender Organe eine „prin-

---

1) A. WIELER, Ueber den Antheil des secundären Holzes der dicotyledonen Gewächse an der Saftleitung und über die Bedeutung der Anastomosen für die Wasserversorgung der transpirirenden Flächen. Pringsh. Jahrb. für wiss. Botanik, Bd. XIX, pag. 23.

2) WORTMANN, Zur Kenntniss der Reizbewegungen (Botan. Zeitung 1887, No. 48 bis 51). Ferner: Einige weitere Versuche über die Reizbewegungen vielzelliger Organe. (Diese Berichte 1887. 10. Heft.)

cipielle Lücke“ anhafte, sowie, dass seine mitgetheilten Beobachtungen zu einer anderen Auffassung der Erscheinung nöthigen.

Ohne hier in eine eingehende Besprechung des NOLL'schen Aufsatzes eintreten zu wollen, will ich nur ganz kurz diese beiden Punkte erörtern.

Seite 501 sagt NOLL: „Drittens bewog mich zur erneuten Untersuchung eine „principielle Lücke“, die dem WORTMANN'schen Erklärungsversuch anhaftet, nämlich die, dass die auffallendste Veränderung des Wachsthum, seine starke, absolute Steigerung auf der Konvexseite, gar keine Erklärung erfährt, sondern nur die einseitige Retardation.“ „Soll eine Erklärung der Krümmungsmechanik den That-sachen nahe kommen, so muss dabei vor allem diese Wachsthumförderung als Hauptmoment in Betracht gezogen werden.“

Diese von NOLL mir zugeschriebene „principielle Lücke“ existirt nicht. In meinem Aufsatz: „Zur Kenntniss der Reizbewegungen“ habe ich nicht nur ausdrücklich auf die absolute Steigerung des Wachsthum auf der Konvexseite hingewiesen, sondern auch bereits eine sehr einfache mechanische Erklärung dieser Erscheinung gegeben, indem ich Spalte 834 sagte: „Das Längenwachsthum der Zellen der Unterseite eines horizontal gelegten, sich aufwärts krümmenden Sprosses, ist aber nicht bloß relativ stärker als das der Zellen der Oberseite, sondern es wird auch das Wachsthum auf der Unterseite absolut beschleunigt, das der Oberseite absolut verlangsamt im Vergleich zu dem Wachsthum der gleichnamigen Gewebestreifen bei aufrechter, normaler Stellung des Sprosses. Diese Erscheinung lässt sich ebenfalls als Folge der Protoplasmaabewegung und der dadurch hervorgerufenen differenten Membranausbildung ohne Weiteres verstehen. In dem Masse, als das Protoplasma von der Unterseite fortwandert, werden in den Zellen derselben weniger Membranelemente in derselben Zeit gebildet als vorher. Daher müssen die Zellen durch den Turgor stärker gedehnt werden und demnach eine absolut grössere Länge erreichen, als das unter normalen Verhältnissen der Fall sein würde. Das Umgekehrte tritt auf der Oberseite ein. Durch die stärkere Membranbildung in Folge der Plasma-Ansammlung muss der absolute Betrag der Dehnung geringer werden, die Zellen demnach in derselben Zeit eine absolut geringere Länge erreichen als in normaler Stellung.“

Ich glaube, diese Ausführungen lassen an Deutlichkeit wohl nichts zu wünschen übrig; und es ist von mir eine einfache mechanische Erklärung dafür gegeben, wesshalb die Membranen der Zellen auf der Konvexseite absolut dünner werden als im Falle normalen Wachsthum, und wesshalb diese Zellen dadurch bei gleichem Turgordrucke absolut länger werden. Es ist zugleich der Grund angegeben, wesshalb in den Zellen der Konkavseite das Umgekehrte stattfindet.

Durch besondere Versuche hat sich NOLL über die Dehnbarkeitsverhältnisse der Membranen auf der Konvex- und Konkavseite vielzelliger und einzelliger Organe während des Vorganges der Reizkrümmung orientirt und gefunden, dass eine erhöhte Dehnbarkeit der Gewebe (resp. der Membranen) auf der Konvexseite, zugleich aber auch, was von ihm nicht hervorgehoben wird, eine verminderte Dehnbarkeit auf der Konkavseite eintritt. NOLL verschweigt indessen, dass diese Veränderungen in der Dehnbarkeit schon von WIESNER vermuthet wurden, und dass ich dieselben bereits wie schon aus der oben von mir citirten Stelle meines Aufsatzes hervorgeht, auf einfache Weise erklärt habe. Diese NOLL'schen Versuchsergebnisse bieten demnach eine willkommene Bestätigung meiner eigenen Versuche und meiner Anschauungen über die Vorgänge der Reizbewegungen; etwas Neues bringen sie nicht, noch viel weniger aber stehen sie, wie NOLL glauben möchte, mit den meinigen im Widerspruch.

Durch besondere Versuche findet NOLL ferner, dass bei der Plasmolyse die Contraction gereizter, wachsender Zellen zunächst mit einer geringen Verstärkung der bereits vorhandenen Krümmung beginnt, worauf erst allmählich die von DE VRIES aufgefundene Geradestreckung sich einstellt. Diese Erscheinung erklärt NOLL ganz richtig durch die dabei gemachte Annahme, dass die während der Krümmung stärker gedehnten Membranen dünner geworden sind. Da genau dasselbe, nämlich das absolute Dünnerwerden der stärker gedehnten Membranen, auch bei der von mir geschilderten und erklärten Sachlage eintritt, so stehen auch diese plasmolytischen Versuche NOLL's in bester Uebereinstimmung mit meinen Angaben. Einen Widerspruch vermögen sie nicht hervorzurufen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fand NOLL, in Uebereinstimmung mit seiner oben gemachten Annahme, dass die Zellwände auf der konvexen Seite dünner sind, als auf der konkaven. Das ist also wiederum ein Resultat, welches mit den bereits von mir angegebenen Befunden durchaus übereinstimmt. Dass der Unterschied in der Membrandicke bei normal gekrümmten Organen viel weniger prägnant ist als in den von mir durch besondere Versuchsanstellung hervorgerufenen Fällen, ja dass er bei normaler Krümmung für gewöhnlich überhaupt nicht bemerkbar — obwohl vorhanden — ist, würde von mir schon (l. c. Spalte 818, 819) ausdrücklich angegeben und auch erklärt.

Die von NOLL gemachten Beobachtungen über verschiedene Dicken speciell der Epidermiszellwände auf der konvexen und konkaven Seite eines gekrümmten Organs, die auch in 2 Abbildungen zur Darstellung gelangt, würden deshalb an und für sich wiederum nur meine Angaben bestätigen; allein meines Erachtens nach haben diese Beobachtungen NOLL's überhaupt keine Beweiskraft, da der Unterschied in der Membrandicke der Epidermiszellen zum grössten Theil eine Folge

der Reizkrümmung, also eine passiv hervorgerufene Erscheinung sein dürfte. Denn durch ein stärkeres Wachstum der Parenchymzellen der Unterseite eines negativ geotropischen Organs muss die Gewebespannung zwischen diesen und der Epidermis noch erhöht, d. h. müssen die Epidermiszellen noch mehr passiv gedehnt werden. In Folge dieser rein passiven stärkeren Dehnung allein — nicht durch den Turgordruck — müssen demnach schon die Membranen der Epidermiszellen dünner werden. Das Umgekehrte findet auf der Konkavseite statt. Dass daher die von NOLL beobachteten Differenzen in der Membrandicke ausschliesslich durch innere Veränderungen erzeugt werden, ist sehr unwahrscheinlich. Aeussere, rein mechanische Veränderungen treten hier jedenfalls ins Gewicht, sie wirken aber ganz im gleichen Sinne wie die inneren, und es ist zunächst gar nicht festzustellen, welches Moment hier das überwiegende ist.

Die vorstehenden Bemerkungen sollten nur kurz andeuten, wie es mit der von NOLL mir zugeschriebenen „princiellen Lücke“ in meiner Erklärung steht, und was die NOLL'schen Versuche auf sich haben. Es wird in der nächsten Zeit ein Aufsatz von mir, in dem einige Wachstumsvorgänge behandelt werden, zur Veröffentlichung gelangen. Indem ich mich dann auf einige der darin enthaltenen Resultate stützen werde, gedenke ich in der Folge a. a. O. noch einmal auf die NOLL'sche Arbeit zurückzukommen, um sie dann ausführlich zu besprechen.

---

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1888

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Wortmann Julius

Artikel/Article: [Einige kurze Bemerkungen zu einer Abhandlung von Dr. Fr. Noll. 435-438](#)