

Zeitschrift: Pädagogische Blätter : Organ des Vereins kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 6 (1899)

Heft: 19

Artikel: Die Augabe des Pflanzenstengels als Achsenorgan

Autor: Gander, Martin

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-539420>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Pädagogische Blätter.

Bereinigung
des „Schweiz. Erziehungsfreundes“ und der „Pädagog. Monatsschrift“.

Organ

des Vereins kath. Lehrer und Schulmänner der Schweiz
und des Schweizerischen kathol. Erziehungsvereins.

Einsiedeln, 1. Oktober 1899.

Nº 19.

6. Jahrgang.

Redaktionskommission:

Die H. H. Seminardirektoren: F. X. Kunz, Hitzkirch, Luzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stöckel Niedenbach, Schwyz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, St. Gallen; und Cl. Frei, zum Storchen in Einsiedeln. — Einsendungen und Inserate sind an letzteren, als den Chef-Redaktor zu richten.

Abonnement:

erscheint monatlich 2 mal je den 1. u. 15. des Monats und kostet jährlich für Vereinsmitglieder 4 Fr., für Lehramtskandidaten 3 Fr.; für Nichtmitglieder 5 Fr. Bestellungen bei den Verlegern: Eberle & Niedenbach, Verlagsbuchhandlung, Einsiedeln. — Inserate werden die 1 gespaltene Petitzelle über deren Raum mit 30 Centimes (25 Pfennige) berechnet.

Die Aufgabe des Pflanzenstengels als Achsenorgan.

Von P. Martin Gander O. S. B.

Die Verzweigung der Äste steht im Zusammenhang mit der Blattform. An kleinen Pflanzen mit nur wenig Blättern und vielleicht gar keinen Verzweigungen zeigt sich freilich dieses Verhältnis nicht so deutlich, wie an unsren Bäumen mit hunderten von Verzweigungen und tausenden von Blättern. Aber worin besteht denn dieses Verhältnis? Wir können es kurz so ausdrücken: Bäume mit schmalen oder gar linealen und nadelförmigen Blättern breiten ihre Äste nicht so weit aus, wie Bäume mit großen und breiten Blättern. Man denke einmal an unsere Nadelhölzer und als Gegensatz zu ihnen an die verschiedenen Laubbäume. Der Grund ist auch sofort einleuchtend: breite Blätter werfen dichten und tiefen Schatten, nicht so die schmalen; die Äste der ersten müssen sich also weit ausstrecken, sonst würden die zu sehr in Schatten gestellten Blätter aus Mangel an Licht sich entfärbten, weil das Blattgrün nur am Lichte sich bildet; dadurch würde aber das Blatt zur Nahrungsumwandlung untauglich und als unnützes Organ absterben. Freilich sind hierin nicht alle Pflanzen in gleichem Maße empfindlich. — Schmale Blätter dagegen lassen die Lichtstrahlen leichter

hindurchdringen und daher ist für die Baumkrone kein so weiter Durchmesser notwendig; die Blätter dürfen hier dichter unter einander stehen. Doch sehen wir selbst bei den Tannen mit solch schmalen Blättchen, daß die untersten Äste oft aus Mangel an Licht absterben, oder daß sich die untersten, wieder neugebildeten äußersten Verzweigungen nach oben krümmen, als suchten sie mehr Licht zu erlangen, offenbar aus Mangel an solchem.

Diese ganze Erscheinung ist um so auffälliger, als durch Wiesner¹⁾ festgestellt worden, daß die erste Anlage der Pflanzenorgane, auch der Laubblattknospen, ganz unabhängig vom Lichte erfolgt, aber doch, wie dies Beispiel deutlich zeigt, mit voller Berücksichtigung der späteren Verhältnisse. Es muß also im Wesen der Pflanzen selbst und zwar schon in der ersten Keimanlage etwas liegen, das zum voraus alles so anordnet und lenkt, daß die ausgewachsene Pflanze dann einerseits in allen ihren Teilen einen kunstvoll zusammenpassenden Organismus bildet, anderseits auch in die betreffende Umgebung so hineinpaßt, daß sie den Kampf ums Dasein mit Erfolg zu bestehen vermag. Damit soll selbstverständlich aber nicht etwa gesagt sein, daß auch nicht nachträglich die äußeren Einflüsse auf die Konstitution der Pflanze einzuwirken vermögen.

In nordischen und alpinen Gegenden sind die Bäume, wie es im „Naturforscher“²⁾ heißt, „bestrebt“, „ihre Arbeitsleistung auf die Ausbildung des Stammes und der dauerhafteren Zweige (die Längstrieben) zu konzentrieren und so wenig Kraft als möglich auf die Triebe, welche an der Fortpflanzung fungieren (die Kurztriebe) zu verwenden.“

Das erste Mittel hiezu besteht einfach darin, daß möglichst wenig Material zu den Kurztrieben hingeführt wird. Die Zweige der Käckchenblütler, Weiden, Birken, Becherfrüchtler u. s. w. liefern treffliche Beispiele hiefür. Die Zweige, welche die Staubgefäßblüten tragen, leben während ihres kurzen Daseins nur von den Reservestoffen des Hauptastes und fallen ab, sobald die Blüten verstaubt haben. Bei den Zweigen, welche die Stempelblüte tragen, kommt es auf die Zeitdauer an, welche zur Ausreifung der Frucht erforderlich ist. Schwach bleiben die Zweige, wenn die Frucht schnell reift (Weiden), kräftiger, wenn längere Zeit zur Fruchtbildung erforderlich ist. Beim Ahorn z. B. werden diese Kurztriebe sogar ausdauernd. Die Pflanze erspart sich in diesem Falle das Material zur Anlage neuer blütenbildender Zweige.

Ein zweites Mittel besteht in einer Art von Arbeitsteilung, indem die Blüten- und Fruchtbildung eintritt und aufhört, ehe die Lang-

¹⁾ S. Botan. Centralblatt 65. Bd. 1896. I. S. 24.

²⁾ 20. Jahrg. Nr. 46.

zweige sich kräftiger zu entwickeln angefangen haben, z. B. bei Ulmusarten, bei *Prunus avium* (Vogelbeerbaum), *Prunus spinosa* (Schlehe oder Schwarzdorn). Schon lange bevor die Blüte sich zu entwickeln beginnt, tritt bereits die Blütenknospe hervor. Zur bestimmten Zeit geht dann das Blühen rasch vor sich, so daß der Nahrungsstaft in erhöhtem Maße für die Blüte in Anspruch genommen werden muß. Ein treffliches Beispiel liefern die Himbeer- und Brombeersträucher mit zweijähriger Sproßdauer. Die Schößlinge, welche im ersten Jahre aufgewachsen sind, tragen nur Laubblätter, keine Blüten, doch treiben sie Achselknospen, die im zweiten Jahre dann zu blätter-, blüten- und fruchttragenden Zweigen auswachsen, darauf aber absterben.

Als drittes Mittel ist die einfache Organisation der Blüte dieser Bäume zu betrachten. Sie besteht namentlich in der „mangelhaften Entwicklung der Blütenhülle“ und „in der Ausbildung einer meist nur einsamigen, eiweißlosen Frucht“. Diese einfache Organisation ist jedenfalls auch eine der Ursachen der erwähnten Beschleunigung der Blütenentwicklung; ferner ist zu bedenken, daß für eine solche Blüte an und für sich schon weniger Nahrungsstoffe verwendet werden müssen und letztere eben zur Kräftigung der Langtriebe aufbewahrt bleiben. „Bei den Weiden, wo die äußerst einfache Blüte doch eine vielsamige Frucht bringt, deutet immerhin die Schnelligkeit, mit welcher die kleinen Samen reif werden, an, daß die Pflanze nicht sonderlich viel Baumaterial auf ihre Ausbildung verwendet.“

Zum Schluß mögen noch zwei recht deutliche Beispiele ganz vor trefflicher Bauart des Stengels vorgeführt werden: der Grashalm, speziell der Getreidehalm, und der oberirdische Stengel des Ackerschachtelhalses („Rakenschwanz“).

Bei den Getreidearten soll einerseits möglichst viel Nahrungsstoff für die Ausbildung der so wichtigen Frucht verwendet werden, und doch muß anderseits dem an ihr ziemlich schwer tragenden Stengel noch so viel Material zuerteilt werden, daß auch er seiner Aufgabe gut nachzukommen vermag. Und fürwahr, diese Aufgabe ist keine kleine.

Der Stengel des Roggens, Weizens u. s. w. steigt hoch auf, bleibt aber dabei sehr dünn. Das Verhältnis des Durchmessers zur Länge stellt sich ungefähr wie 1:720. „Man stelle sich eine Säule vor,“ schreibt Berthold¹⁾, „die von einem Architekten nach ähnlichem Verhältnisse, nur größer ausgeführt wäre. Sie müßte dann bei 1 Fuß Durchmesser 720 Fuß Länge haben. Eine solche Säule herzustellen scheint unmöglich.“ Und doch schafft die Natur dieses Kunststück an jedem Roggenhalm.

¹⁾ Berthold, Betrachtungen der Natur. Köln (Bachem). 1872. S. 144.

Zunächst wird der Stengel in einzelne Glieder abgeteilt, deren Endpunkte Knoten bilden, welche als ganz ausgezeichnete Festigkeitselemente und Kraftsammelpunkte zu betrachten sind. Zu unterst am Stengel sind diese Knoten sehr enge aneinander gerückt, denn hier muß am meisten Widerstand geleistet werden bei den starken Schwankungen, die bei leisestem Lufthauch schon eintreten. Weiter oben am Stengel treten die Knoten dann mehr auseinander. Hier hat der Stengel nicht mehr dieselbe Festigkeit nötig, wohl aber große Elastizität und Biegsamkeit. „Um hier den im Verhältnisse zur Länge außerordentlich dünnen Halm desto sicherer vor dem Zerbrechen zu bewahren und ihn gegen den Wind widerstandsfähiger zu machen, ist zwischen den einzelnen Gliedern ein merkwürdiges System des Gleichgewichtes angewandt. Der Halm tritt nicht in gerader Richtung aus dem Boden, sondern es legt sich zunächst ein Glied mit einem Knie schräg hin, von dem dann die andern Glieder gewiegt werden. Aber auch diese haben nicht gleiche Richtung; sie stehen sogar oft in ganz deutlichem Zickzack übereinander, welches nur bei der Länge der Glieder nicht auffällt. Dadurch wird die Last des Halmes mehr an einzelne Träger verteilt, die sich zudem bei ihrer verschiedenen Richtung entgegenstreben und dadurch den ganzen Halm erleichtern, wenn er etwa vom Winde nach einer Seite gebogen wird. Bildete der Halm eine gleichmäßige senkrechte Linie, so würde er leichter geknickt werden. Auch kann in Folge der erwähnten Einrichtung die überhängende, schwere Ähre besser balancieren. Dieses oberste Ende des Halmes besitzt die größte Elastizität; man kann es mit seiner Ähre beliebig, fast wie eine Peitsche umherschwingen, ohne daß es zerbricht.“¹⁾ — Aus dem Knoten entspringt je ein Blatt, welches mit seiner eigenständlichen langen Scheide die untere, ganz saftige, weiche Hälfte jedes Stengelgliedes vollständig einhüllt und vor dem Geknicktwerden schützt. Die Kieselerde aber, welche im Halme reichlich zur Verwendung kommt, gibt demselben Steifheit und Festigkeit zugleich.

Endlich muß noch besonders hervorgehoben werden, daß der Halm auch hohl bleibt, die Knotenstellen ausgenommen. Dies bringt zwei Vorteile mit sich: 1. eine Ersparnis an Nahrungsstoffen und 2. größere Festigkeit, denn hohle Stengel, wie auch alle andern röhrenartigen Körper z. B. die Röhrenknochen des Menschen und der Tiere, sind bei gleichem Durchmesser tragungsfähiger als gefüllte.²⁾

¹⁾ Berthold, a. a. O. S. 145.

²⁾ Nach Weisbach, Lehrbuch der theoretischen Mechanik (Braunschweig 1862. 4. Aufl.) ist die Festigkeit für einen massiven Cylinder πR^3 (π = die Ludolfs'sche Zahl

3,14159; R = Radius oder Durchmesser); für hohle Cylinder gelte die Formel: $F = \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$ (F = Festigkeit; R = Radius des äußern (größern) Kreises, r = Radius des inneren (kleinern) Kreises).

Der *Acker-Schachtelhalm* (*Equisetum arvense*, L.) entwickelt aus dem unterirdischen Wurzelstock einen doppelten oberirdischen Stengel, einen fruchtbaren, d. h. einen solchen, der die Frucht oder besser die Sporen der Pflanze ausbildet, und einen unfruchtbaren Stengel. Der fruchtbare Stengel besitzt kein Blattgrün, er bezieht seine Nahrung aus dem Wurzelstock. Die Gefäßbündel verholzen wenig und nehmen dazu eine Lage ein, die ihnen wenig Festigkeit verschafft. Das ist aber alles nicht notwendig, denn die Zeit ihres Daseins ist kurz, wenige Wochen, dann sind die Sporen ausgesät und die ganze oberirdische Pflanze kann absterben. — Ganz anders beim unfruchtbaren, chlorophyllhaltigen Stengel; er hat die Nahrung für den ausdauernden Wurzelstock zu bereiten, muß daher viel länger vegetieren und hat somit eine größere Festigkeit notwendig. Zu diesem Zwecke nimmt er wieder die Form eines hohlen Zylinders an, wie der Grashalm und manche andere krautartige Pflanzenstengel; Kieselerde enthält er sogar bis in die 90 Prozent der festen Körperstoffe, namentlich gilt dies von dem äußern Kreis des Stengelzylinders, von der Oberhaut; endlich befindet sich unterhalb der letztern noch eine zähe Bastschicht.

Denken wir nun an die verschiedenen Festigkeitsgrade, die innerhalb der Equisetenfamilie vorkommen, vom äußerst starken Stengel des *Equisetum hiemale* an bis zum überaus schwachen des *Equisetum giganteum*, so scheint es einem wohl unerklärlich, warum im Kampf ums Dasein, wenn er die wichtige Bedeutung hätte, wie Darwin sie ihm zuschreibt, die Arten mit festgebautem Stengel die andern nicht verdrängt haben, zumal da diese so kleine Pflanzenfamilie als wahre Nachzügler aus einer der frühesten Erdperioden, wo sie ihre Blütezeit hatte, erscheint und somit als eine der ältesten Pflanzengruppen, die sich im Laufe der Zeiten nur wenig verändert hat, bezeichnet werden muß.

Also fortwährende Veränderung im Kampf ums Dasein: so lehrt die Theorie!¹⁾ Die ältesten Organismen immer noch ohne merkliche Veränderung: so lehrt die Tatsache! Die Wahl ist für den Unbefangenen nicht schwer.

Frankreich. Laut „Salzburger Kath. Kirchenzeitung“ gibt es in Frankreich folgende Brüderkongregationen für Schule und Erziehung. Neben der des slg. de la Salle: Maristen oder kleine Marienbrüder, Marianisten, Brüder des christlichen Unterrichts, Schulbrüder vom hl. Geiste oder vom hl. Gabriel, Brüder vom heiligsten Herzen, die Brüderkongregation vom hl. Franz Xaver oder der Ackerbaubrüder, Kleriker vom hl. Victor, Brüder der christlichen Lehre, Väter und Brüder vom hl. Kreuze oder Josephiten; endlich Brüder der hl. Familie.

¹⁾ Darwin's.