Zeitschrift: Pädagogische Blätter: Organ des Vereins kathol. Lehrer und

Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 6 (1899)

Heft: 15

Artikel: Die Aufgabe des Pfanzenstengels als Achsenorgan [Fortsetzung]

Autor: Gander, Martin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-537472

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: 22.11.2025

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

Bädagogische Blätter.

Bereinigung

bes "Schweiz. Erziehungsfreundes" und ber "Babagog. Monatsfchrift".

grgan

des Mereins kath. Tehrer und Schulmänner der Schweit und des ichweizerischen kathol. Erziehungsvereins.

Ginfiedeln, 1. Auguft 1899.

Nº 15.

6. Jahrgang.

Redaktionskommillion:

Die H. H. Seminardirektoren: F. X. Runz, Sitkfirch, Luzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stogel Rickenbach, Schwyz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, Rt. St. Gallen; und Cl. Frei, zum Storchen in Einstebeln. — Einsenbungen und Inserate find an letteren, als ben Chef. Rebaktor zu richten.

Abonnement:

erscheint monatlich 2 mal je ben 1. u. 15. des Monats und kostet jährlich für Vereinsmitglieder 4 Fr., für Nehramtskandibaten 3 Fr.; für Nichtmitglieder 5 Fr. Bestellungen bei den Verlegern: Eberle & Rickenbach, Verlagshandlung, Sinstedeln. — Inserate werden die Igespaltene Petitzeile ober deren Raum mit 30 Centimes (25 Psennige) berechnet.

Die Aufgabe des Pflanzenstengels als Achsenorgan.

Bon P. Martin Gander O. S. B.

TT

Gine weitere Stufe der Testigkeit erreichen die niederliegenden Stengel. Zwar bedürfen fie nicht der eigentlichen Tragfestigkeit. Doch ist ihre machsende Spite stets nach oben, nach dem Lichte bin gerichtet und auch der übrige Stengel, der flach dem Boden aufliegt, ift nicht etwa schlaff, sondern steif und starr, und hiezu bedarf es doch eines etwas festen, straffen Bewebes. Bon Beit zu Beit machen fie dann gegen ben Erdboden hin eine Biegung und es entsteht an diefer Stelle noch im Laufe des Sommers sowohl ein oberirdischer, als auch ein unter= irdischer Trieb. Im folgenden Frühjahr erhält dann diefer neu aufsprossende Trieb auf frischer, noch nicht ausgenützter Erde reichliche Nahrung und kann sich somit rasch und fraftig entwickeln. Die Pflanze baut alfo eigentlich für die Bufunft vor, nicht zum Zwede der Selbst= erhaltung - die Mutterpflanze ftirbt ja im Berbste ab - sondern zum Zwecke der Erhaltung der Art. Wie unfer "Totengräber" (Necrophorus vespillo) für seine Nachkommenschaft forgt, indem er unter großer Kraft= anstrengung irgend eine kleine Tierleiche, von der nicht der Rafer felbst. sondern nur seine Larve sich dereinst ernährt, vergräbt, ein Ei auf sie legt und nachdem er sie zugedeckt hat, stirbt — ebenso macht es unsere Pflanze, die einen großen Teil ihrer Lebenskräfte zur Ausbildung eines friechenden Stengels, eines sogenannten Ausläusers verwendet, im Herbste noch die neuen Knospen daran bildet und dann ihr Leben beschließt, nachdem für die Forterhaltung der Pflanze so gut gesorgt ist. Insest und Pflanze werden da offenbar durch einen innern Trieb, ein inneres Naturgesetz geleitet, etwas zu vollziehen, was über den Selbsterhaltungstrieb hinausgeht. Pflanze und Tier (als Individuum) geht unter, die Art aber muß erhalten bleiben. Daraus geht aber hervor, und das ist für uns die Hauptsache, daß alle Organismen ganz unbewußt sehr zwecksmäßige, die Art erhaltende Verrichtungen vollziehen, die für das bestreffende Individuum gar nicht von Rußen sind.

Aufrechtstehende Krautpflanzen erhalten ihre nötige Festigfeit teils durch die straff gespannten lebenden Gewebezellen (abgestorbene Krautstengel sind stets schlaff), ganz besonders aber durch die zähen und biegsamen Fasern und Gesäßbündel, die, wie schon oben erwähnt, wie ein Knochengerüst die zarte und weiche übrige Gewebemasse durchziehen

und ihr genügenden Salt geben.

Den höchsten Crad von Festigkeit erreichen die viele Jahre und Jahrsehnte außdauernden Holzgewächse. Aus verschiedenen Ursachen kann die Ausbildung von Holzellen notwendig werden. So kann z. B. rauhes Klima ein Verholzen des Stengels notwendig machen; es ist dies unter anderm bei den Heidefräutern, Heidelberen, Moosbeeren, Alpenheiden, Alpenrosen u. s. w. der Fall, wobei freilich noch bisweilen der seuchte, moosige Standort (Heidekräuter, Heidelbeeren, Moosbeeren) vieles dazu beiträgt. Ferner ist dies der Fall bei unterirdischen Stengeln, die gegen den Erddruck und die Erdseuchtigkeit geschützt sein müssen; diese sehen dann aber die Holzellen nur an der Peripherie an, während die innern Gewebe, die dann die physiologischen Tätigkeiten der Stengelgewebe bessorgen, nicht verholzen. Es läßt sich dies auf das allgemein gültige Gesetz zurücksühren, daß alle Körpergewebe bei vermehrter Inanspruchsuchmen stärfer, leistungs und widerstandsähiger werden.

Hauptsächlich bilden sich aber die Holzzellen aus an den Stengeln unserer hochwachsenden Pflanzen, die eben nur durch dieses Mittel die nötige Tragfestigkeit erlangen. Mit dem Längenwachstum ist zugleich aber noch ein entsprechendes Dickenwachstum verbunden, ein nicht zu unterschätzendes Hilfsmittel der Verholzung der Zellen. Eine Ausnahme bilden hierin die Palmen und die tropischen Baumfarne. Die Palmen, die keine Aste zu tragen haben, wachsen trot ihrer bedeutenden Höhe

nicht in die Dicke. Statt der Aste besitzen sie einen schweren Baumwipfel aus oft mehreren Meter langen Blättern; zudem bilden sie nicht so gut geschlossene Waldbestände, wie z. B. unsere Nadelhölzer und sind somit stark der Gewalt furchtbarer Orfane ausgesetzt. Wie schützen sie sich dagegen?

Offenbar tann diesen Pflanzen große Biegfamfeit und Bahigfeit bes Holzes viel mehr nügen als das Dickenwachstum. Diefe Glafticität wird nun erreicht durch die Ausbildung fehr langer Baftfafern, welche ben Stamm ber Länge nach durchziehen. Der Professor ber Botanif in Berlin, Schwendener, hat hieruber eine große Reihe von Beobachtungen und Studien veröffentlicht.*) Ich entnehme baraus folgende Das Traqvermögen der gewöhnlichen Baftzellen an der Gleftri= citätsgrenze beträgt pro Quadratmillimeter Querschnittsläche 15-20 Rilo= gramm und kann bei Palmen bis auf 25 kg, steigen, ohne daß nach Entfernung der Gewichte eine bleibende Beränderung eingetreten mare. Bergleicht man damit die Tragfähigkeit des Zinkgußes (2, 3 kg), Silbers (11 kg), des Rupferdraftes (12,1 kg), des Meffingdraftes (13,3 kg) und vieler anderer Metalle, fo ergiebt fich baraus, daß das Tragver= mogen des Bastes größer ift, als dasjenige der meiften Metalle. Gewöhn= licher Baft hat ungefähr die Tragfähigkeit des Schmiedeeisens, die beften Baftsorten Diejenige des gehämmerten Stahls. Noch vollkommener fteht der Baft da in Bezug auf die Dehnbarkeit und Biegfamkeit. Auf 1000 Längeneinheiten läßt der Baft eine Dehnbarkeit von 15 -- 20 Längen= einheiten bei der Glaftigitatsgrenze zu, mahrend die Metalle im Durch= schnitt faum 1 Längeneinheit erreichen. Und auch die ftarffte Biegung gerbricht den Balmstamm nicht, sondern er springt sofort, wie der ein= seitige Druck aufhört, elastisch in feine aufrechte Stellung guruck.

Am wichtigsten aber für die Festigkeit der oberirdischen Stämme ist die Art und Weise der Anordnung der Festigseitselemente. Wie Schwendener im einzelnen nachgewiesen hat, sind sie stets so gelagert, daß mit möglichst wenig Material eine möglichst hohe Festigkeit erzielt wird, so daß die Gesetze der Mechanik, wie sie namentlich im Brückenbau angewendet werden, im innern Ausbau des Pslanzenstengels einen genauen Ausdruck sinden. Nach Kerner ("Pslanzenleben") bilden die Festigkeitszgewebe im Stengel in den meisten Fällen eine Art Traggerüst, und durch die Bildung sogenannter Gurtungen zwischen den säulenartig auswärtstrebenden Tragbalken zerfällt der Stamm in mehrere Stockwerse, wosdurch die Biegungssestigkeit wesentlich erhöht und in allen Teilen gleich= mäßig gemacht wird.

^{*)} Schwendener, Das mechanische Prinzip im Bau der Monokotylen. 1874. S. 14. ff.

Auch bei der Ausfüllung des Stengels und bei der Form des Stengelumrisses ist auf die Festigkeit Rücksicht genommen. Es hat sich nämlich erwiesen, wie ich schon früher bei der Wurzel erwähnt habe, "daß die hohlen Figuren um ein Bedeutendes biegungsfester, als die gefüllten gleichen Raumcs sind; ferner daß der Areis an allseitiger Festigkeit alle andern Figuren übertrifft. Kommt es darauf an, eine Seite besonders biegungs=
sest zu machen, so empfiehlt sich das Rechteck."*) Darnach ist wohl die Erscheinung zu erklären, daß die meisten Krautstengel wenigstens teilweise hohl sind, während die Holzstämme ihres festen Materials wegen auch bei Ausfüllung durch Mark genügende Festigkeit besitzen.

Als Resultat aller diesbezüglichen Untersuchungen steht fest, wie Kerner**) bemerkt, "daß in den Pstanzenstämmen die Tragfähigkeit und Biegungssestigkeit durch ganz ähnliche Konstruktionen erreicht werden, wie sie der Mensch bei der Überspannung der Flüsse mit Brücken, bei der Herstellung von Dachstühlen, Riegelwänden und andern Bauten in Answendung bringt, und daß auch der für jeden Wersmeister so wichtige Grundsah: mit dem geringsten Auswande von Material die größtmögliche Testigkeit des Gebäudes zu erzielen, bei dem Ausbaue der Stämme zum Ausdrucke kommt. In dem einen Falle werden wir an das System der Röhrenbrücken, in dem andern an jenes der Gitterbrücken, hier an einen geräumigen Säulenbau mit Architrav und flachem Dache, dort an ein gothisches Bauwerk mit Spizbogen, Pseilern und steilem Giebel erinnert immer ist aber den besondern Verhältnissen des Standortes Rechnung getragen und immer macht aus diesem Grunde das ganze Bauwerk den Eindruck vollendeter Zweckmäßigkeit."

Immerhin giebt es Stengel, die nicht im stande sind, aus eigener Kraft das Gewicht des Laubes, der Blüten und Früchte zu tragen; solche sind auf die Unterstützung durch andere, äußere Hilfsmittel angewiesen.

Sieher gehören:

a. Die flechtenden Stengel, welche durch ein Dickicht anderer Pflanzen, meist Gesträuche, sich hindurchziehen, hier rechtwinklig abstehende Seitenzweige treiben, und mit Hilfe dieser an den andern Pflanzen sich stützen und aufrecht halten. Brombeeren, wilde Rosen, Sauerdorn, Spierstauden, Storchschnabel, Labkraut und Waldmeister liefern in einigen Arten Beispiele hierfür.

b. Die gitterbildenden Stengel, welche an Felsenwänden sich hinziehen, indem sich ihre vielfachen Verzweigungen in die Ritzen des Gesteins einklemmen, sich so festhalten und weiterwachsen.

^{*)} Rodenstein, a. a. D. S. 31 **) Rerner, Pflanzenleben. I. 683.

- Das beste Beispiel hierfür liefert der kleine Wegdorn (Rhamnus pumila L.), dessen Afte so spröde sind, daß jeder Sturmwind sie abbrechen müßte, wenn sie sich nicht im Gesteine sozusagen verbergen und ganz einklemmen könnten. (Kerner).
- c. Die windenden Stengel, welche sich ringsum an einer äußern Stütze in einer Schraubenlinie emporziehen. Um eine solche Stütze zu erreichen, führen sie jene schraubenlinienartigen Bewegungen aus, rechtse oder linkswindend, wodurch sie gewöhnlich ihr Ziel erreichen. Beispiele sind: Bohne, Hopfen, Winden u. s. w.
- d. Die rankenden Stengel erheben sich vermittelst der Ranken ebenfalls in die Höhe. Erdrauch, Waldrebe, Platterbse, Erbse, Linse, Wicke, Weinrebe, wilde Rebe sind die bekanntesten Beispiele. Bei fremdländischen Pflanzen kommen dazu bisweilen noch andere Hilfsmittel, um die Stütze besser erfassen zu können, z. Beigentümlich gefrümmte, hackenförmige Gebilde oder auch Haftsschen, vermittelst welcher die Pflanze sich sogar an ganz glatten Gegenständen festzuhalten vermag.
- e. Die kletternden Stengel endlich, welche sich vermöge eigener Kletterwurzeln über Felswände, Mauern und Holzstämme hinaufziehen; sie haben einzig für diese Fortbewegung der Pflanze
 zu sorgen; die Ernährung geht durch andere Wurzeln vor sich.
 Die immergrüne Rose (Rosa sempervirens L.) mit 5 Meter
 langem kletterndem Stengel verwendet zum Fortklettern an
 Mauern u. dgl. ihre starkgekrümmten Stacheln.

über alle diese Stengelarten hat sich eine reiche Literatur ausgesbildet, welche die Mechanif des Windens, Flechtens u. s. w. klar gelegt hat. Es ist interessant, zu versolgen, wie die Natur hierbei genau nach den Gesetzen der Physik und Mathematik arbeitet; aber noch interessanter ist die Wahrnehmung, wie bei den organischen Wesen oft so verschiedene Mittel zu einem und demselben Zwecke ausgewählt werden, oder mit andern Worten, wie das innere Gestaltungsgesetz in den organischen Gebilden mit einer gewissen Freiheit sich betätigt, im Gegensatz zu den unorganischen Körpern, bei deren Ausgestaltung (Krystallbildung) nur das starre Gesetz, die eiserne Notwendigkeit sich kundgieht. Es muß also wohl in den organischen Wesen noch eine höhere Kraft innewohnen, die sich nicht aus dem Unorganischen herleiten läßt. (Schuk solgt.)