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

Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

**Band:** 6 (1899)

Heft: 2

**Artikel:** Wie befestigt sich die Pflanzenwurzel in der Erde?

Autor: Gander, Martin

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-524896

### 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:** 16.11.2025

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

# Bädauonische Bläkker.

## Bereinigung

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

## Grgan

des Vereins kath. Kehrer und Schulmänner der Schweit und des schweizerischen kathol. Erziehungsvereins.

Ginfiedeln, 15. Jan. 1899.

Nº 2.

6. Jahrgang.

## Redaktionskommission:

Die H. H. Seminarbirektoren: F. X. Runz, Sitkfirch, Auzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stößel, Rickenbach, Schwhz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, At. St. Gallen; und Cl. Frei, zum Storchen in Einstebeln. — Einsen bungen und Inferate find an letteren, als ben Chef. Mebaktor zu richten.

#### Abonnement:

erscheint monatlich 2 mal je ben 1. u. 15. bes Monats und koftet jährlich für Vereinsmitglieber 4 Fr., für Rehramtskanbibaten 3 Fr.; für Nichtmitglieber 5 Fr. Bestellungen bei ben Berlegern: Eberle & Rickenbach, Verlagshandlung, Einsiebeln. — Inserate werden die Igespaltene Petitzeile ober beren Raum mit 30 Centimes (25 Pfennige) berechnet.

## Wie befestigt sich die Pflanzenwurzel in der Erde?

Bon P. Martin Gander, O. S. B.

Die Wurzel muß, wenn sie ihren Zweck als Ernährungsorgan der Pflanze erreichen will, mit dem Erdboden fest verbunden sein. Allein schon den ersten Versuchen der Keimwurzel, in die Erde einzudringen, tritt eine seindliche Kraft entgegen, der Stengel, der mit großer Kraftentfaltung auswärts strebt und dadurch die Wurzel in die Höhe zu ziehen bemüht ist. Wie start später mit dem vollen Aus-wachsen der oberirdischen Pflanzenteile die Zugkraft der letztern wird, ersieht man z. B. an den Kartoffelknollen und Küchenzwiebeln, die zur Zeit ihrer Reise eben infolge der Einwirkung dieser Kraft oft nicht eins mal mehr von Erde zugedeckt sind; sogar die starken dicken Wurzeln alter Tannen sind manchmal ziemlich weit aus der Erde herausgerissen. Die Wurzel muß also vorab eine gewisse Zugseitigkeit besitzen.

Wie kommt die Wurzel zu dieser Kraft? Zur Beantwortung dieser Frage kann ich hier leider auf die Darstellung der innern anatomischen Verhältnisse der Wurzel nicht eingehen und muß mich auf die Darlegung einiger äußerlich schon leicht in die Augen fallender Hauptpunkte beschränken.

a. Zunächst werden in der Wurzel ebenso, wie in den andern Bflanzenteilen, die besonderer Festigkeit bedürfen, von der übrigen weichern

Bellenmasse (dem Grundgewebe) abgesonderte Festigkeitselemente gebildet, indem einzelne Zellen ihre Wände so sehr verdicken, daß der Innenzaum, der sonst für die mehr oder weniger slüssigen Zellstosse bestimmt ist, fast ganz verschwindet, und die betressenden Zellen deshalb zu jeder andern Lebensverrichtung sozusagen untauglich werden. Zudem vereinigen sich viele solcher Zellen zu sesten Fasern, welche die Wurzel der Länge nach durchziehen. Von der Festigkeit der einzelnen Zellen und von der Anzahl solcher Fasern hängt aber offenbar die Zugsestigkeit der Wurzel wesentlich ab.

b. Wurzel und Stengel zeigen im allgemeinen in Bezug auf den innern Bau dieselbe Konstruktion. Doch macht die Wurzel wenigstens eine Ausnahme von dieser Regel und zwar eben zum Zwecke der Erreichung einer größern Zugsestigkeit. Die Wurzel ist nämlich sogar bei denjenigen Pflanzen, welche einen hohlen Stengel besitzen, mit äußerst wenigen Ausnahmen (bei besonders dicken Wurzeln) stets durch und durch sestgebaut, nie hohl. Es können somit immer möglichst viele Festigkeitselemente sich zur Bildung der Wurzel mit einander verbinden, und das ist es ja eben, was ganz wesentlich zu größerer Zugsestigstigsteit beiträgt.

Die Festigkeit der Wurzel richtet sich übrzigens ganz nach den jeweiligen Bedürfnissen. Wasserwurzeln z. B. sind nicht so fest gebaut, wie Erdwurzeln; das Element, in welchem sie schwimmen, gestattet dies; die Wurzeln sind im Wasser nur unbedeutenden Zugträften ausgesetzt und bedürfen daher auch keinerlei Einrichtungen, um solche widerstrebende Kräfte zu überwinden; an Stelle der sesten Fasern treten bei ihnen regelmäßig Lusträume, welche die Pflanze schwimmend erhalten. In andern Fällen sind die Wasserwurzeln zu Saugscheiben umgewandelt, um die Pflanzen an glatten Felsen oder sonstigem Gestein im Wasser sestzuhalten. — Bei Holzpslanzen ist das Holz der Wurzelstets zäher und biegsamer als daszenige des Stengels, eine für das Leben unter der Erde zwischen anstreisenden sesten sehre zweckmäßige Einrichtung.

c. Dünnen, faserigen Wurzeln fehlt fast immer das Mark, um festen Gefäßbündeln, den eigentlichen Festigkeitselementen, Raum zu bieten. In gar vielen Fällen wird zudem die Schwäche der einzelnen dünnen Wurzel durch die große Menge solcher, die sich zu einem ganzen Büschel vereinigen, mehr als ersetzt.

d. Bei dickern Wurzeln mit einer größern Masse weichern Gewebes lagern sich die Gefäßbündel fast immer kreisförmig um ein zentrales Mark, das aber ganz dünn ist und beim allmählichen Dünnerwerden

der Wurzel auch ganz verschwindet, so daß die genannten festen Fasern nun in der Mitte wie zusammengedrängt erscheinen. Das ist hier bei der Wurzel besonders zweckdienlich, denn so werden alle wider= standsfähigen Teile dann gleichzeitig in Angriff genommen, und der Widerstand der Wurzel gegen die Zugkraft der oberirdischen Pflanzenteile ist überall gleichmäßig und möglichst groß.

Bei den einsamenlappigen Pflanzen (Monokotyledonen) ist der Verlauf der Gefäßröhren freilich unregelmäßiger; die Schwäche der einzelnen Wurzel wird dann ersetzt entweder durch einen untersirdischen Wurzelstock und eine große Anzahl sich abzweigender Faserswurzeln (z. B. bei den Gräsern und Halbgräsern) oder durch dicke, sleischige, unterirdische Knollen-Zwiebeln (z. B. bei den Liliengewächsen und Orchideen), auf welche im allgemeinen die oberirdischen Teile nicht so start einzuwirfen vermögen, da sie gewöhnlich auch noch tief in der Erde stecken.

e. Viele fleischige und saftige Wurzeln mit wenigen Festigkeits=
elementen, z. B. Rüben, Rettige u. s. w., werden verhältnismäßig groß,
so daß die schwächern oberirdischen Organe wenig Zugkraft auf sie aus=
zuüben vermögen. Andere Pflanzen besitzen nebst den fleischigen Wurzeln noch andere faserige, z. B. das Scharbocksfraut. (Ficaria
verna Huds). Daß unsere Orchideen mit den fleischigen Knollen und nur
wenigen Faserwurzeln sehr tief in der Erde stecken, so daß keine Gefahr
der Entwurzelung vorhanden ist, wurde bereits erwähnt.

Merkwürdig ift ber Wechfel ber Burgeln bei unferm Winter-Bieht man ein im Berbft gefäetes Roggenpflangen fpater einmal, bevor die Erde eingefroren, aus dem Erdboden, fo erblickt man bunne, gang fenfrecht in die Erbe hinabsteigende Wurzeln, die febr tief Sobald aber die warmen Frühlingstage kommen, fterben diefe alten Burgeln ab, die Pflanze bildet einen feften Burgelftock aus und daran fürzere und dickere Wurzeln, die fich nach allen Richtungen ausbreiten. Warum Dies? Die Berbstwurzel hat feinen hohen Stengel gu tragen, daher ift fie dunn, nicht fest; fie ftrebt aber in die Tiefe, denn nur dort ist soviel Feuchtigkeit und Wärme, um das schwache Leben den Winter über erhalten zu können, an der Oberfläche murde die Burgel erfrieren und alles Leben erfterben. Im Sommer dagegen find die Fafern fester, haben einen breitern Standpunkt eingenommen und werden namentlich vom Wurzelftock unterstütt, um vom hin- und herwallenden hohen Salme nicht ausgeriffen zu werden. Auch soll die Burgel im Sommer von der geringften Feuchtigkeit, die auf das Erdreich fällt, ihren Rugen herausziehen zum Zwecke ber Ernährung, und beshalb

zerteilt sie sich in die vielen kleinen Mundchen, um leichter und schneller bas nahrende Getränke einnehmen zu können.

So erfeben wir denn, daß die Pflanzenorgane, welche außern Gin= fluffen und mechanischen Rraften ausgesetzt find, auch gang nach ben Regeln unserer Mechanit fich aufbauen, um diese widerstrebenden Rrafte zu überwinden. Es geschieht dies sowohl nachträglich, wenn die Pflanzen etwa in ein anderes Medium, 3. B. vom Waffer auf das Land geraten, als auch zum voraus mit weifer Berechnung, sobald die Reimwurzel Im erftern Falle wird aber nicht aus der Erdwurzel fich entwickelt. eine Wafferwurzel gebildet, — etwa nach dem Darwin'ichen Prinzip der Umgeftaltung ber Organe im Rampf ums Dafein, - fondern die Erd= wurzel ftirbt ab, und es entspringen alsbald neue Burgeln, die bem neuen Medium angepaßt find. Diefe in der Pflanze fich betätigende Reaktion nach außen hin kann als Seitenftuck zu dem im Tierreiche fich etwas freier betätigenden Selbsterhaltungstrieb aufgefaßt werden. Beibe ftellen fich und aber dar als die Wirkung jener innern Letenskraft, die nach Mitteln fucht und fie wenn möglich auch ergreift, um bas eigene Leben durch überwindung ber außern nachteiligen Ginflüsse zu erhalten.

Die Bugfestigkeit, die wir bisher betrachtet haben, erklärt uns aber nur, warum die Wurzel nicht fo leicht von der Bugkraft der Stengel aus dem Boden herausgeriffen werden fann, noch nicht aber, wie denn eigentlich die Wurzeln mit der Erde fich fo fest verbinden Zwei Mittel werden hiezu besonders angewendet. Das erste besteht darin, daß die Berührung namentlich der außerften Wurzelfpigen und der Wurzelhaare daran mit den Erdteilchen ftets eine fehr innige und Reißen wir ein junges Pflänzchen forgfältig aus festanschließende ift. der Erde, so feben wir, daß die einzelnen Burzelhaare mit den Erd= teilchen so gang verwachsen, daß eine Trennung beider ohne Berleting der Wurzelhaare unmöglich ift. Daraus läßt fich die Tatfache erklären, daß folche Pflanzen, von deren Wurzeln man die angehängte Erde etwas abgeschüttelt hat, und die man nun weiter verpflanzen will, längere Beit in ihrem Wachstum ftille fteben und leicht verwelfen; es find eben ju viele Wurzelhaare, welche die einzigen Organe der Nahrungsauf= nahme aus dem Erdboden find, losgeriffen worden, und infolgedeffen wird das Wachstum erft dann wieder eintreten, wenn neue Burgelhaare in genügender Anzahl nachgewachsen find. Befestigung und Ernährung giehen somit aus dem innigen Berwachsen der Burgel mit dem Erd= boden in gleicher Weife den beften Rugen.

Zweitens bedarf die Wurzel beim Eindringen ins Erdreich eines Schukmittels gegen jegliche mechanische Verletzung. Wäre nämlich

feine weitere Schuteinrichtung getroffen, fo mußte die garte Burgelfpige ichon von den feinsten Erdteilchen, Steinchen u. dal., an die fie anftreift, notwendig verlett werden; damit wurde aber die Rahrungsaufnahme, das Wachstum und alles Leben der Pflanze fehr gefährdet fein. - Diefen fo notwendigen Schutdienft verfieht aufs befte die fogenannte Burgelhaube, eine am äußersten Ende der Burgel fich befindliche und fie ichildartig bedeckende Rortschicht. Sie ichiebt beim Eindringen in die Erde die Sandkörnchen u. dal., welche die Wurzelhaare leicht beschädigen konnten, auf die Seite und schafft fo, einem Erdbohrer gleich, den Raum, wo später die nachgewachsene Burgel fich die Nahrung verschaffen fann. Selbstverständlich werden bei diefer Bohrarbeit ftets einige der außerften Teile der Wurzelhaube durch Reibung abgestoßen, aber sogleich werden fie wieder durch Reubildung folder Kortzellen von innen aus erfett. Aus den absterbenden Bellen aber entsteht ein gaber Schleim, welcher die wachsende Burgelfpige schlüpfrig macht, fo daß fie um fo leichter zwischen den rauhen Gefteins= fplitterchen des Erdbodens unbeschädigt fich hindurchwindet.

"Bon besonderem Vorteil," sagt Rodenstein,\*) "ist der Wurzel beim Eindringen in die Erde die paraboloidische Form der Wurzelshaube. Die kegelige Form würde zwar den Widerstand des Bodens leicht überwinden, aber auch nur eine kleine Aufsaugungssläche darbieten. Die Rugelsorm würde zum Aufsaugen (d. h. wohl zur Platzbereitung für die Wurzelhaare) geeignet sein, aber nur sehr schwierig in den Boden dringen. Um beide Zwecke zu erreichen und den Übelständen aus dem Wege zu gehen, ist die paraboloidische Form, welche die Mitte zwischen Kegel und Kugel hält, als die zweckentsprechende vom Schöpfer gewählt worden." —

Eine ähnliche Hülle wie die Wurzelspike besitzt übrigens die ganze Wurzelwandung in der sogenannten Endodermis (inneren Haut), nach ihrer Bedeutung auch Schutscheide genannt. Sie ist gleichsam eine zweite, innere Wurzelrinde und teilt mit letzterer die Aufgabe des Schutzes gegen zu rasche Verdunstung des eben aufgenommenen Nahrungs=sastes und gegen mechanische Verletzungen der innern Zellschichten (verursacht durch Zug und Druckspannungen), denen sie auch eine Stütze bieten soll, weshalb sie oft bedeutende Wandverdickungen, sogar Leisten ausweist. Pflanzen, welche an Felsritzen, an Mauern, auf trockenem Lande leben, also an Orten, wo häufig wegen starken Wasser=mangels und dadurch bedingter Gewebeschrumpfungen leicht innere Verzletzungen eintreten könnten, besitzen stets kräftig entwickelte Scheiden

<sup>\*)</sup> Ratur und Offenburg. 21. Bb. 1875. 283 S.

(Asplenium Ruta muraria, Carex rupestris, Stipa pennata u. s. w.) Stärker noch sind sie bei den Wurzeln tropischer Wüsten= und Steppenpflanzen, schwach entwickelt dagegen bei den Pflanzen, die fort= während an feuchten Orten leben, z. B. bei Waldsarnen, oder gar bei Sumpf= und Wasserpflanzen (Alisma Plantago, Typha, Butomus etc.)

## Don Lorenzo Perosi und sein neues Oratorium "La Risurrezione di Christo".

Ein neues Gestirn ist am musikalischen himmel erschienen und erstüllt mit seinem Glanze das weite Gewölbe. Das schon lange erwartete und vorbereitete Oratorium von Don Lorenzo Perosi hat zu Rom seine erste Aufführung erlebt, und die Hoffnung, die man auf die Zukunft des neuen Werkes setzte, ist nicht getäuscht worden, hat sich vielmehr weit übertroffen.

Don Lorenzo Berofi erblickte am 20. Dezember 1872 zu Tortona bei Alexandria das Licht der Welt. Sein Bater ift Dirigent des Domchores dafelbft, und die beiden Brüder Don Lorenzo's, Don Carlo und Marziano, find Professoren ber Musik, so daß man mit vollem Recht fagen fann: "i figli del Perosi nascono colle ditta sulla tastiera" d. h. die Sohne Berofi's werden mit den Fingern über den Taften geboren. - In Don Lorenzo scheint fich aber das Erbgut seiner Familie so gang und voll zur ichonften Blute entwickelt zu haben. Den erften mufita= lischen Unterricht genoß der schon in frühester Jugend für alles Gute und Edle begeifterte Rnabe im elterlichen Saufe; aber balb jog er binaus zur ewigen Roma, um fich hier weiter auszubilden in der edlen Tonfunft. In Rom murbe er Mitglied bes Cazilieninstituts und nach furzer Zeit Organist in bem herrlichen Monte Caffino. Bier tomponierte er 1890 fein Pange lingua, das jum 1. Male in Chicago aufgeführt wurde. In Monte Caffino reifte auch in dem 17jahrigen Lorenzo ber Entschluß, Priefter zu werden und fein Leben ausschließlich der Ehre und bem Dienfte Gottes zu weihen.

Dem Rate seines Vaters folgend, finden wir alsdann 1892 Don Lorenzo an dem Konservatorium zu Mailand. Seine Liebe und Bezgeisterung für den Gregorianischen Choral trieben ihn an, nach Deutschzland zu gehen, wo er bei dem Leiter der Kirchenmusik in Regensburg, Prosessor Haberl, erfolgreiche Studien machte. Hier komponierte Don Perosi eine Menge herrlicher Motetten, die von seinem Talente und seiner Schaffensfreudigkeit beredtes Zeugnis geben. Nach Italien zurückgekehrt, wurde Don Perosi Dirigent des Domchores an St. Marco in Venedig.