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

Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 6 (1899)

Heft: 9

Artikel: Beispiele zweckmässiger Anpassung der Wurzel als Ernährungsorgan

Autor: Gander, Martin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-532867

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: 19.11.2025

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

Pädagogische Bläkker.

Vereinigung

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

Organ

des Wereins kath. Lehrer und Schulmänner der Schweit und des schweizerischen kathol. Erziehungsvereins.

Ginfiedeln, 1. Mai 1899.

Nº 9.

6. Jahrgang.

Redaktionskommission:

Die H. H. Seminardirektoren: F. A. Runz, Hitkirch, Luzern; H. Baumgartner, Zug; Dr. J. Stößel, Rickenbach, Schwhz; Hochw. H. Leo Benz, Pfarrer, Berg, Rt. St. Gallen; und Cl. Frei, zum Storchen in Einstebeln. — Einsenbungen und Inserate find an letztern, als den Chef. Medaktor zu richten.

Abonnement:

erscheint monatlich 2 mal je ben 1. u. 15. bes Monats und koftet jährlich für Bereinsmitglieber 4 Fr., für Lehramtskandibaten 8 Fr.; für Nichtmitglieber 5 Fr. Bestellungen bei ben Berlegern: Eberle & Rickenbach, Verlagshandlung, Einsiebeln. — Inserate werden die Igespaltene Petitzeile oder beren Raum mit 80 Centimes (25 Pfennige) berechnet.

Beispiele zweimäßiger Anpasung der Wurzel als Ernährungsorgan.

Bon P. Martin Gander O. S. B.

Die Ernährungsweise der Pflanzen, erleidet je nach dem Standort der Bewässerung, der Art und Weise der Aufsaugung u. dgl., mannigsache Abänderungen, — immer in der zweckdienlichsten Weise. Soweit die Wurzel in Betracht kommt, wollen wir hier eine kurze Umschau darnach halten.

Bunächst fassen wir vorab unsere Alpenpflanzen etwas näher ins Auge. Ihre Begetationszeit ist überaus turz, der Humus des Erdbodens, auf dem sie wachsen, nicht ties. Da heißt es, die Zeit gut zu benützen, die wenigen Nahrungsstoffe möglichst vollständig aus dem Erdboden herauszuziehen. Die erstgenannte Eigenschaft haben sie mit den nord ischen Laubbäumen gemein, von denen bekannt ist, das sie ihr Wachstum nicht mit dem des oberirdischen Stammes abschließen, sondern auch im Spätherbste noch, ja bis in den Winter hinein mit der Aufnahme von Nährstoffen beschäftigt sind. Warum dies? Offenbar wird hiedurch in den überwinternden Pflanzenteilen eine große Menge Reservestoffe herzestellt, die dann bis zur nächstolgenden Vegetationszeit aufgespeichert werden und dadurch eine schnelle und kräftige Entwicklung der Pflanze ermöglichen. Dazu verhilft auch ein zweites Mittel, das aber zunächst

dazu bestimmt ist, die nicht tiese Humuserde recht gut auszunützen: die verhältnismäßig große Länge der Wurzelsasern. Beim Alpenklee z. B. (Trifolium alpinum L.), dessen Stengel nur etwa 5—8 cm hoch wird und dazu noch großenteils unter der Erde verborgen bleibt, erreicht die Wurzel eine Länge von 30 cm und darüber.

Für sandiges Ackerland scheint besonders die Lupine eine gut angepaßte Pflanze zu sein. Die Wurzel derselben dringt sehr tief in das Erdreich hinein und saugt mit ihren vielen Fasern nicht allein die in der Tiese verborgene Feuchtigkeit an sich, sondern dient auch durch starke Absonderung mehr, als irgend ein anderes Mittel dies vermöchte, dazu, die Sandkörnchen gründlich zu zersehen und zu lockerer Erde umzuwandeln. Auch die oberirdische Pflanze beschattet mit ihren zahlreichen Zweigen und großen Blattschirmen den Boden, der sonst von den Sonnenstrahlen ganz ausgedörrt würde, und hält die Feuchtigkeit und den Nahrungsgehalt so tresslich beisammen, daß zwischen den Wurzelstöcken der Lupinen noch allerlei kleinere Kräuter üppig emporwachsen können. Durch Andau und gute Pflege dieser Lupinen hat man es mancherorts soweit gedracht, daß auf ganz sandigem Ackerdoden, aus dem früher kaum einige Grashalme hervorsproßten, nach ziemlich kurzer Zeit Getreide= und namentlich Roggenernten erzielt wurden, die gut genannt werden dürsen.

Die Wasserpflanzen haben überaus zarte und sehr stark verzweigte Wurzeln, welche nur Aufsaugungs-, nicht Festigkeitsorgane sind. Die mineralische Nahrung ist hier im Wasser eben in einem viel zer-

teiltern Buftande als im Erdboben.

Bei ben Sumpfpflangen kommen, wie wir ichon früher gefeben, zwei Arten von Wurzeln vor; die zuerft entwickelten find nur haftwurzeln, noch teine Ernährungsorgane, erft die fpater fich ausbildenden, etwas höher gestellten Wurzeln besorgen die Nahrungsaufnahme. Haftwurzeln konnen verschwinden, wenn die Pflanze frei im Baffer schwimmt. Die Wafferlinsen (Lemna) z. B. schwimmen bei ordentlichem Bafferstande in dem von ihnen bewohnten Graben frei herum; finkt aber der Wafferstand und tommt die Pflanze auf den schlammigen Grund ju liegen, fo bohren fich jett die Burgeln in die feuchte Erde und entnehmen ihr, zu Erdwurzeln umgewandelt, die nötigen Rährftoffe. sonders merkwürdig ist in dieser hinficht die im nordbstlichen Deutsch= land vorkommende Wafferscheere (Stratiotes aloides), die mehreremale bes Jahres an die Oberfläche des Waffers fteigt, um die im Schlamme bes Waffergrabens aufgekeimten Organe ans Licht zu bringen und bort ausreifen zu laffen, bann aber wieder in die Tiefe hinabfinkt, um biefe Organe, vorab die Samen, den Winter über in der Erde zu bergen.

Sehr mannigfaltig sind die Einrichtungen bei den Saugwurzeln der Schmarogerpflanzen, die sich in das lebendige Gewebe irgend einer andern Pflanze, des sog. Wirtes, einsenken und aus ihm den Nahrungs-stoff beziehen. Diesen Wurzeln sind bald warzen-, bald scheibenförmig und entspringen entweder aus echten Erdwurzeln, oder aus unterirdischen, seltener auch aus oberirdischen Stengeln. Derartige Schmarogerpflanzen sind z. B. der Wachtelweizen, Bergslachs, Klappertopf, Augentrost, das Läusekraut, die Schuppen- und Sommerwurz und eine Anzahl von fremd- ländischen Cewächsen.

Die tropischen Orchideen, welche wie unsere Miftel auf Baumftammen fich niederlaffen, befigen gur Befestigung in der Baumrinde eigene Klammerwurzeln; dazu tommen aber noch buschelartige Rähr= wurzeln, die frei in die Luft hinausragen und dazu beftimmt find, Baffer aufzusaugen oder ben Bafferdampf der Luft gu fondenfieren und badurch der Pflanze die nötige Feuchtigkeit zuzuführen. Rach außen find biefe Luftwurzeln gewöhnlich mit einer weißen, papierartigen Sulle umgeben, die vielfach durchlöchert erscheint, fo daß fie gang nach Art eines Schwammes aussehen und tätig find. Tropfbarflüssiges Waffer wird bon ihnen fofort aufgesogen und in die tiefer liegenden grünen Bellen der Wurzeln geleitet. Noch wichtiger ift aber die andere Eigenschaft, die sie mit allen porosen Rorpern gemeinsam haben, daß fie nämlich Wafferdampf und andere Gafe zu kondenfieren vermögen. In ihrer Bei= mat tritt jährlich eine Beitperiode ein, in der alle ftarkern atmosphäri= ichen Niederschläge ausbleiben, und die Pflanze tann mahrend diefer Beit bas zum Leben notwendige Waffer nur auf die erwähnte Art fich er= Und trodnet einmal auch die außere Sulle diefer Luftwurzeln werben. ein, fo bilden felbst diese außern Bellichichten wieder ein Schutymittel gegen zu weitgehende Austrochnung der tiefern Burgelgewebe.

Unsere Misteln schmaroßen auf den verschiedensten Laub= und Nadelhölzern (nie auf Erlen und Fichten). Die Hauptwurzel der Mistel wächst bis zum Holze der Nährpflanze hinein; außerhalb, noch in der Rinde, entspringen aus ihr Seitenwurzeln, welche den jährlich sich neu bildenden Verdickungsringen (Jahresringen) nachziehen und stellenweise Absenker gegen das Holz hinein senden. Soviel man bis jetzt erforscht hat, entziehen diese Wurzeln aus der Nährslanze nur Wasser mit undragnischen Nährstoffen; immerhin können die Misteln, wenn sie in größerer Menge auftreten, die Bäume ganz erschöpfen.

Ein Gegenstück zu den Schmarotzerpflanzen bilden die Ernährung 8= gesellschaften, eine friedliche Vereinigung zweier Pflanzen zu beiderseitigem Vorteil (Symbiose). Zu den Blütenpflanzen, auf die ich mich hier beschränke, tritt stets eine Pilzart, speziell die Pilzsäden, das Mycelium, in Verbindung, weshalb man diese Erscheinung Mycorhiza nennt (vom Griech. mykés Pilz und rhíza Wurzel). An Stelle der gewöhnlichen Organe zur Aufnahme der Nahrung, also der Wurzelhaare, treten jene Pilzsäden, die zum gleichen Zwecke mit den Erdklümpchen ebenso verwachsen, wie sonst die Wurzelhaare. Es sind bereits über 20 Pflanzenstamilien bekannt, deren Arten zur Ernährung auf die Mithülse dieser Pilzmycelien angewiesen sind, z. B. alle Pirolaceen, Vaccineen, fast alle Erikaceen, Rhododendreen und Daphnoideen, die Genisten, eine große Zahl von Nadelhölzern, sämtliche Becherfrüchtler, viele Weiden und Pappeln.

"Über die physiologische Bedeutung der Mycorhiza" schreibt Frank im 6. Bb. ber "Berichte ber deutschen botan. Gefellich., 1888", "baß jene Mycorhizapilze im Stande find, Stickstoffquellen zu erschließen, welche Die höhere Pflanze ohne diese Pilghülse nicht zu verwerten vermag." Frank fuchte experimentell nachzuweisen, daß beim Tehlen der Burgelpilze bie Buche sich aus humus nur schlecht zu ernähren vermag. gleichzeitiges Ausfäen von Buchenkernen in fterilifiertem (auf 100° erhittem) und nicht fterilifiertem humusboden wurden je 15 Pflangen erhalten. Nach zwei Jahren zeigten die Pflanzen des nicht fterilifierten Bodens fräftige Entwicklung und ihre Wurzeln waren thpisch verfilzt; von den Pflanzen des fterilifierten Bodens waren 10 tot und die Wurzeln völlig pilgfrei. Um dem Einwand zu begegnen, daß der Boden durch bas Sterilifieren eine nachteilige Beranderung erfahren, ftellte Frant auch Parallelkulturen von andern, nicht wurzelfymbiotischen Pflanzen in fterilifiertem und nicht sterilifiertem humusboben und fand, daß hier gerade die im sterilisierten Boden wachsenden Pflanzen sich ungleich fraftiger entwickeln." — Ebenso weist Siltner in der Zeitschrift "Landwirtschaftl. Bersuchsstationen" (46. Bd. 1895. S. 153 ff.) nach, daß 3. B. eine einjährige Erle ohne Wurzelknötchen in einem Boden ohne Stickstoff nicht gebeihen tann; die Blätter find noch nicht im ftande, ben freien Stickstoff der Luft für die Ernährung der Pflanze nugbar zu machen, die Wurzelknötchen dagegen verleihen der jungen Erle in hohem Grade biefes Bermögen. In ftidftoffhaltigem Boden ift die Wirkung ber Anouchen gering ober gang aufgehoben, fie nimmt in gleichem Maffe zu als ber Bodenstickstoff sich verringert. — Die Pilze felbft, b. h. ihre Reime stammen aus der Luft, von wo fie wie noch eine Ungahl anderer kleinfter Organismen auf ben Boben fallen und an ben ihnen zusagenden Bflangen bann gur Entwicklung gelangen.

Genauer untersucht sind die Wurzelknötchen der Schmetter= Lingsblütler (Leguminosen). Schon seit langem hatte man im Feldbau

beobachtet, daß diese Pflanzen im Gegensatz zu den andern auch auf gang ftidftoffarmem Boden gut gedeihen, ja daß fie nach erhaltener Stidftoffdüngung nicht einmal beffer gedeihen als vorher. Genauere Untersuchungen darüber nahm aber erft Prof. Hellriegel zu Bernburg vor, dem feine Lupinen in Sandkulturen nie recht gedeihen wollten. Er fam auf den Gedanken, eine fleine Menge Erdbobens, der mit Erfolg Lupinen getragen, in ein Begetationsgefäß zu thun — und sofort war es, als ob die Pflanzen fich wie nen belebten. Gine Untersuchung der Wurzel ergab, daß die fo behandelten Lupinen Wurzelfnöllchen befagen, die andern aber nicht. Im Jahre 1888 gelang es nun dem Hollander Dr. Begerink, aus den Anöllchen Bafterienkolonien ju züchten, die er alle wegen ihrer äußern Uhnlichkeit als eine Art auffaßte (Bacillus radicicola), was fich freilich nicht bestätigte, fondern für jede Pflanzenart gibt es eine Wurzelknöllchenbakterie, welche ihr am besten zusagt. Die Sache ift bereits fo weit gediehen, daß man entweder die Pflanzensamen, oder den Erdboden, mit einer Reinkultur der richtigen Bakterienart impft und fo den unfruchtbarften Sandboden, in welchem aber doch verschiedene mineralische lösliche Stoffe, aber kein Stickstoff vorhanden fein muffen, nugbar machen kann. Um besten wird dem Sand etwa 2/8 Bolumen Gartenerde Das Impfmaterial wird am beften aus Tharandt (pflangenbeigefügt. physiologische Versuchsanstalt bei Dresden) käuflich bezogen und dann die Samenimpfung oder Erdimpfung vorgenommen. Das in Gelatine erhaltene Material wird schwach erwärmt, bis es flüffig wird, bann soviel Wasser zugegossen, daß nach dem Zuschütten der Samenkörner noch ein kleiner Überschuß bleibt, der nachträglich durch Zusatz von trockenem Sand ober Erde von dem anzubauenden Felde aufgenommen wird. So werben die Samen, nachdem sie tüchtig durcheinander geworfen worden, ichließlich gang lufttrocken gemacht und können nun leicht ausgestreut werden. Das ift die Samenimpfung. Die Erdimpfung besteht darin, baß ftatt ber Samen soviel Erbe ober Sand in die Bakterienflüffigkeit geschüttet und mit ihr innig vermischt wird, bis auch hier ein lufttrockener Buftand das Ausstreuen geftattet. Die Impferde wird dann noch vor der Ausfaat 5-10 cm. tief unter die Oberfläche gearbeitet.

Durch diese Umsetzung des freien Stickstoffes der Luft in die sesten stickstoffhaltigen Proteinstoffe der Pflanze kommt ein Kreislauf des Stickstoffes zu stande, wie wir ihn auch ähnlich von der Kohlensäure der Luft kennen; der erstere wird durch die Wurzeln vermittelt, der letztere durch das Chlorophyll, hauptsächlich der Blätter. Die Stadien des Stickstoffkreislauses sind solgende: freier Stickstoff als Luftbestandteil — Proteinstoffe der Pflanze durch Vermittlung der Wurzelknöllchen —

wieder freier Stickstoff der Luft infolge Absterbens der Organismen und Zersetzung der Proteinstoffe. Wie wichtig das ist, geht daraus hervor, daß, wenn der Stickstoff nicht wieder in nütliche Proteinverbindungen umgearbeitet werden könnte, er sich allmählich so sehr in der Luft anshäusen würde, daß die Luft nicht mehr ausgeatmet werden könnte, ohne den Organismus des Menschen und der Tiere zu vergiften. Das ist auch ein Zeichen von Zweckmäßigkeit in der Natur, daß gerade diese giftigen Luftteile derart unschädlich, ja sogar überaus nutbar gemacht werden, und daß Pflanzen. Tiere und unorganische Natur derart harmonisch ineinander greisen!

Schissers Kraniche des Ibnkus.

Jabel, Disposition, Erklärung und Idee. von P. Joh. Bapt. Egger O. S. B., Prof. in Sarnen.

Im Jahre 1797 und 1798 dichtete Schiller neben feinen größern Arbeiten so viele Balladen, daß die Litteraturgeschichte diese zwei Jahre geradezn die "Balladenjahre" in der schriftstellerischen Tätigkeit des Dich= ters genannt hat. Die Stoffe zu diefen herrlichen Schöpfungen, die fich durchweg durch Idenreichtum, Abel der Gesinnung und namentlich durch eine glanzvolle Sprache auszeichnen, holte sich Schiller nicht bloß aus ber romantischen Zeit, sondern auch aus dem klaffischen Altertum, vor= züglich aus Griechenland, wo fich fein idealer für alles Schone begeisterter Sinn so überaus heimisch fühlte. — Unter ben Balladen nun, welchen ein spezifisch griechischer Stoff zu Grunde liegt, nehmen die erfte Stelle ein: "die Bürgschaft" und "die Rraniche des Ibntus", welche als Perlen mahrer Poesie nicht nur in den Gymnasien gelesen und häufig auch auswendig gelernt und vorgetragen werden, fondern auch an manchen Real= und Sekundarschulen Gegenstand ber Erklarung und begeisterter Allein mährend das erstere Gedicht wegen seiner Deklamation sind. klaren und einfachen Disposition, wegen seiner allgemeinen menschlichen Ibee, wegen feiner jederman verftändlichen Mittel der Darftellung burchaus teine Schwierigkeiten bietet, finden fich in der lettern Ballade fo viele spezifisch griechische Musbrude, Anschauungen und Sitten niebergelegt und als Mittel der Darstellung verwendet, daß es für einen, der sich durch das Studium der griechischen Sprache und ber Litteratur mit den hellenischen Welt= und Lebensanschauungen nicht gründlich vertraut gemacht hat, schlechtweg unmöglich erscheint, das Gedicht zu verstehen, es fei benn, daß er sich bei einem Fremdwörterbuche und andern Silfsmitteln Rat