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

Schulmänner der Schweiz

Herausgeber: Verein kathol. Lehrer und Schulmänner der Schweiz

Band: 6 (1899)

Heft: 1

Artikel: Warum und wie baut sich die Pflanze eine Wurzel?

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-524125

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: 28.11.2025

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

Marum und wie baut sich die Pflanze eine Murzel?

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

Bei einem Vergleiche zwischen Pflanze und Tier fällt in Bezug auf die Lebenstätigkeit derselben wohl nichts so sehr auf, wie der Unterschied in der Betätigung nach außen. Frei schreitet das Tier einher, die Pflanze dagegen ist im strengsten Sinne des Wortes stets an die Scholle gebunden. Warum diese so verschiedene Einrichtung? Wie hängt sie mit den übrigen Lebenstätigkeiten zusammen? Wie läßt sie sich dazrauß erklären?

Der innere Grund von all dem kann einzig in der bei den Tieren und Pflanzen verschiedenen Ernährungsweise liegen. Die Pflanzen ernähren fich, abgesehen von den Schmarogern und Fäulnisbewohnern, von unorganischen Stoffen, die Tiere von organischen (pflanzlichen und tierischen), die auf einem einzigen Fleck Erde nie in fo reichlicher Menge vorhanden sind, um ein entsprechendes Tier erhalten zu können. Die Tiere muffen also die Nahrung suchen, fie muffen fich bald dahin, bald dorthin nach ihr umsehen und zu ihr sich fortbewegen können. Den Pflanzen dagegen wächst tatfächlich die Nahrung in den Mund hinein. Unorganische Stoffe finden fich ja überall auf der ganzen Erd= rinde reichlich genug. Die Pflanzen bedürfen alfo nicht ber Bewegungs= organe; da, wo fie fich niederlaffen, finden fie für die Beit ihres gangen Lebens ben Tisch reichlich gedeckt. Bewegung ware für sie fogar schädlich, benn, um die Nahrung aus dem Erdboden zu entnehmen, muß eine fehr innige Berbindung der Wurzel mit den Erdklumpchen flattfinden, und das ift nur möglich durch längeres und unbewegtes Verweilen der= felben in ber Erbe.

Bu diesem Zwecke einer recht innigen Verbindung der Wurzeln mit der Erde nehmen die Wurzeln mancher Krautpflanzen ganz eigenstümliche Verkürzungen vor. Nachdem nämlich ihr Längenwachstum vollendet ist, ziehen sie sich wieder so zusammen, daß sie um nahezu 2/3 kürzer werden. "Da der Spitzenteil der Wurzel in der Negel mit dem Boden innig verbunden ist, so gibt er bei dieser Zusammenziehung nicht oder nur wenig nach; infolgedessen sucht sich die Wurzel, einem in die Erde kriechenden Wurme vergleichbar, nach der Tiese hin zusammenzuziehen und übt einen Zug auf die Stammteile aus, von denen sie entspringt. Bei den Erdbeeren z. B. werden die an den Ausläufern entstehenden aufrechten Sprosse, die ansangs dem Boden lose ausliegen, durch die aus ihnen hervorbrechenden Wurzeln nicht nur an der Erde besestigt, sondern auch mehrere Millimeter in dieselbe hineingezogen, und

in ähnlicher Weise wird auch das fich verlängernde Stämmchen ber neuen Erdbeerpflanze durch die Verfürzung der an ihm fich später bilbenden Wurzeln fortwährend verhindert, fich vom Boden zu erheben. Bei anders gearteten Pflanzen hat aber die Wurzelverfürzung zur Folge, daß dieselben sehr tief in die Erde eindringen. Ich beobachtete bei mehreren Zwiebeln und Knollenpflanzen (Gladiolus, Oxalis etc.) unter günstigen Bedingungen ein Abwärtswandern um mehrere Centimeter Es erklärt sich hieraus die merkwürdige Tatsache, daß die ältern Exemplare diefer Pflanzen in bedeutender Bodentiefe figen, obgleich deren Keimlinge fich an der Oberfläche entwickeln und die Wachstums= richtung ihres Stammorgans fenfrecht nach oben führt. -- Das die Berfürzung der Burgel herbeiführende Gewebe ift das Parenchym, und Dieses Gewebe ift an kontrakzwar fehr häufig dasjenige der Minde. tilen Wurzeln besonders umfangreich, so daß folche Wurzeln eine ,fleischige' Beschaffenheit zeigen."*)

Run gibt es aber auch höhere Pflanzen, abgesehen von den niedern Rryptogamen, welche feine Wurzel besitzen. Es find dies Wafferpflanzen, welche sich gang frei im Wasser schwimmend bewegen und die Nahrung nicht aus dem Schlamme oder der Erde beziehen. Aldrovanda, Myriophyllum, Ceratophyllum, Utricularia find derartige Pflanzengattungen, welche, wie die Entwicklungslehre behauptet, allmählich die Wurzelbildung unterdrückt haben, infolge veränderter außerer Lebensbedingungen; im Samen seien ja die Wurzeln, wie bei den übrigen höhern Pflanzen angelegt und somit hatten diese Pflanzen einft unter andern Bedingungen lebend, diefes Organ als nunmehr unnüt abgelegt — ein prächtiger Beweiß für die Entwicklungslehre. Ich bemerke hier vorläufig nur, daß wenn die Entstehung diefer wurzellosen Pflanzen aus echten Wurzelpflanzen auch tatfächlich nachgewiesen wäre, was aber nicht der Fall ift, sondern nur behauptet wird, baraus nur folgte, daß der Spielraum der Formen innerhalb einer und derselben Art — je nach der Lebensweise Wie wenig sicher aber obige Hypothese gerade - gang bedeutend ift. mit Bezug auf die angeführten Pflanzen ift, geht aus der Tatfache hervor, daß die Reimwurzeln derfelben fich auch dann nicht entwickeln, wenn die Pflanzen in andere Lebensbedingungen verfett werden, in welchen fie gang gut Wurgeln gebrauchen könnten.

Die Verschiedenheit in der Anheftung der Pflanze an ihre Unterlage soll hier nur kurz angedeutet werden. Bald sind es scheibenförmige Saugorgane, die am besten zur Anheftung an glatte Felsen dienen,

^{*)} Nimbach, Die Leistungen der Wurzel für den Organismus der Pflanze. Natur und Offenbarung (Münster i. W.) 41. Bd. S. 488 f. 1895.

bald sind cs einfache, borstenförmige Haftsafern, einzeln oder büschelweise beisammen, bald kleben sie sich nur oberflächlich an die Unterlage an, bald dringen sie tief durch das Innere derselben ein u. s. w. Ganz "lose dem Boden angehestet ist die Mannaslechte (Parmelia esculenta), welche die Sahara bewohnt. Für sie ist eine große Beweglichkeit aber auch eine Lebensfrage. In der glühenden Sonnenhiße trocknet sie ganz aus, und sie müßte zu Grunde gehen, wenn sie nicht vom Wind losegerissen, in viele Stücke geteilt und weithin über den dürren Wüstensfand getrieben würde, bis sie an Orten, die von Feuchtigkeit durchzogen sind, zur Ruhe gekommen, zu einem neuen Leben erwacht."*)

Wie entsteht die Wurzel? - Alle Pflanzenteile, das ift fehr befannt, entstehen aus einem "Reim", einer Knofpe; so auch die Wurzel. Legen wir eine Bohne in etwas Waffer, fo quillt fie in kurzer Zeit auf, es läßt fich ein dunnes häutchen von ihr losschälen, und sobald dies getan ift, zerfällt fie in zwei Salften, Samenlappen. Beobachten wir diese etwas genauer, fo bemerken wir auf der flachen Seite des einen Samenlappens ein gang fleines, stengelartiges Organ in eine Rinne eingebettet, mit zwei etwas flachen Unhängseln, es ift der fogenannte Pflanzenkeim. Das Stengelchen ift aufwärts gerichtet und doch entsteht eben daraus die abwärts wachsende Wurzel (daher Bürzelchen genannt), während die beiden kleinen blattartigen Anhängsel abwärts schauen und ju dem aufwärts ftrebenden Stengel und den Licht und Luft einfangenden Sobald nämlich der Pflanzenkeim in feuchte Erde Blättern werden. gelegt wird und auszuwachsen beginnt, fo wendet fich der Reim um, das Bürgelchen ftrebt von jett an nach unten, wie es seine Bestimmung verlangt, und zwar mit einer Kraft, die mit Recht Rach einem Experiment Darwin's hob die unfer Erstannen erregt. wachsende Keimwurzel einer Bohne, als fie am Fortwachsen gehindert wurde, einen Gegenftand von über 90 Gramm Gewicht in die Sobe. Auf die Seite bin aber murde durch diefelbe Wurzel auf eine Feder ein Druck von 1500 Gramm ausgeübt.

Was zieht die Keimwurzel nach unten? Offenbar ist es sehr zwecksmäßig, daß es so geschieht. Aber welches ift der innere zwingende Grund hiefür? Zwei Ansichten stehen sich unter den jezigen Botanikern hauptssächlich gegenüber. Die eine stammt von Böchting (Organbildung im Pflanzenreiche. 1878), die andere von Sachs (Arbeiten des botanischen Instituts, Würzburg 1880). Experimente an Weidenzweigen beweisen, daß, mag ein Schnitt mit der Spize auswärts oder abwärts gehängt werden,

^{*)} Robenstein, Zweckmäßigkeit im Pflanzenreiche. Natur und Offenbarung. 21. Jahrgang 1875. S. 230.

die neuen Wurzeln immer an jenem Zweigende sich entwickeln, welches der Wurzel der Stammpflanze zunächst gelegen war. Böchting erklärt diese Erscheinung aus einem der Pflanze angeborenen Streben oder Trieb, der die innere bestimmende Ursache der Wurzelbildung überhaupt, sowie der Nichtung ihres Wachstums sei, während z. B. die Schwerkraft nur als äußere unterstützende Hilfe angesehen werden müsse, die nur bei übertriebener Steigerung größern Einfluß auf die Nichtung des Wachstums bekomme.

Sachs dagegen, anknupfend an die ichon vom englischen Natur= forscher Knight (1806) verteidigte Lehre von einem Reiz, der von der allgemeinen Schwerkraft auf alle Naturdinge ausgehe, und fie nicht bloß bem Zentrum der Erde zuziehe, sondern bei den Organismen auch z. B. Die fenkrechte Stellung gur Erbe als die naturgemäße bewirke, führt das Wachstum der Wurzel nach unten einerseits auf die Schwerkraft ber Erde zurück, welche in der sich entwickelnden Wurzel eine "Pradisposition" ober einen dauernden Impuls erzeuge zum Streben nach unten, anderseits werde die Schwerkraft hierin unterstützt durch das Bildungs= material der Wurzel, das verschieden sei von demjenigen aller andern Organe. Ob an einer bestimmten Stelle eine Wurzel ober ein ober= irdischer Trieb herauswachsen solle, werde bestimmt durch die Verteilung der murgel= und zweigbildenden Stoffe, die Berteilung aber werde ge= regelt durch die Gravitationekraft in dem Sinne nämlich, daß das Wurzelmaterial nach unten, das Zweigmaterial nach oben ftrebe. Oben ermähnte Erscheinung der Weidenzweige erklärt er durch die Unnahme, daß die Neigung des Wurzelmaterials, nach unten zu fließen, erhalten bleibe, nachdem der Zweig schon abgeschnitten und mit der Spitze nach unten aufgehängt fei, das Wurzelmaterial fließe dann aufwärts zur Basis hin, wo die neue Wurzel entstehe, weil dieses Ende ursprünglich das untere mar. Man bezeichnet dies kurz als Geotropismus der Wurzeln.

Ühnlich wie die Schwerkraft, üben auch verschiedene Gase einen Einfluß auf die Wachstumsrichtung der Wurzeln aus (nachgewiesen durch Molisch; Lehre vom Aërotropismus der Wurzeln) und endlich auch das Licht (nachgewiesen von Stahl; Lehre vom Heliotropismus der Wurzeln).

Einzelne Ansichten dieser Hypothesen wurden als unhaltbar darsgethan, so z. B. die Ansicht, daß das Wurzelmaterial in nicht abgeschnittenen Zweigen nur nach unten fließe, durch den Hinweis auf die auswärtswachsenden Brombeerenzweige, die an ihrer Spize unter günsftigen Umständen Wurzeln treiben. Ebenso unstichhaltig ist anderseits die Anschauung Vöchting's, daß nur die morphologische Lage eines Zweiges

die bestimmende Ursache dafür sei, ob eine Wurzel oder ein oberirdischer Trieb sich entwickeln werde.

Daß eine mechanische Erklärung für die Tatfache der Richtung des Reimwurzelwachstums nach unten unmöglich ift, geht daraus hervor, daß sowohl Böchting wie Sachs auf eine geheime innere Rraft schließen, die dies bewirke; wie man fie nenne, ob eine "angeborne, ererbte Bachstums= tendeng", oder eine "Prädisposition", oder "dauernden Impuls", daran liegt nicht viel. Sicher ift, daß die Schwerkraft der Erde die plotzliche Umkehr der Reimwurzel nicht zu bewirken vermag und weiter auch nicht erklären kann, warum die einen Organe positiv, die andern negativ, die dritten transversal-geotropisch auswachsen, d. h. warum die einen Organe der Schwerkraft gang unterliegen und gerade nach unten machsen, anandere ihr nur halb unterworfen find und infolgedeffen schief hinaus= wachsen, andere endlich ihr fogar entgegen, also nach oben ftreben. Auch die Erdgase und die feuchten nahrungshaltigen Erdklumpchen können bies nicht bewirken, denn sie umgeben das Reimwürzelchen von allen Seiten, und doch ftrebt diefes nur nach unten. Oder follen es etwa die dunkeln Wärmestrahlen des einwirkenden Sonnenlichtes vermögen? Aber bann bleibt wieder unerklärt, warum diese angere Rraft nur auf das eine Organ des Reimlings fo ju wirken vermag, auf bas junge Stengelchen aber in der Erde drinnen, das doch denfelben Barmeftrahlen ausgesett ift, die gerade entgegengesette Wirkung ausübt.

Wir schreiben dieses eigentümliche Verhalten der Reimwurzel der innern Beranlagung der Pflanze überhaupt zu, welche mit dem Entstehen der ersten Belle einer Pflanze ichon zu wirken beginnt und vom Schöpfer in die Pflanze hineingelegt ift, wie auch die Lebenstätigkeiten der Tiere nicht im Stoffe (die Materie an fich trage, tot), sondern in einer Kraft ihre erste Ursache haben, die man, weil sie Leben schafft, auch Lebenstraft genannt hat, und die in allen Organismen, Pflanzen und Tieren, die Stoffe zwedmäßig beherrscht und ordnet und fie auf eine unerklärbare Beise dem Organismus dienftbar macht, fo daß alle Teile funftvoll zu einander paffen und der tote Stoff zu munderbarem Den 3med ihres Wirkens, auch die hierbei angewandten Leben wird. mechanisch=chemischen Mittel erkennen wir bisweilen wohl, nicht aber die Urfache, warum gerade diefe und feine andern Wirfungen ju Stande tommen; fie liegt in dem geheimnisvollen innern Befen ber Organismen in ihrer innern Beranlagung, die fchlieglich, b. h. in ihrer höchften Urfache immer wieder auf Gott hin= führt, wie fie eben auch von Gott gefett ift.