

Internet: https://peter-hug.ch/wurzel/66_0878

MainSeite 66.878

Wurzel 4 Seiten, 3'742 Wörter, 25'015 Zeichen

Wurzel, jedes Achsenorgan der Gefäßpflanzen, das weder Blätter noch Blattanlagen erzeugt. Außer durch den Mangel der Blattanlagen unterscheiden sich die Vegetationsspitzen der Wurzelachsen von denen der Stammachsen noch dadurch, daß sie von einem haubenähnlichen Zellkomplex, der sog. Wurzelhaube, bedeckt sind. Im gewöhnlichen Leben bezeichnet man außerdem jedes unterirdisch wachsende Stammorgan, das in physiol. Hinsicht häufig die Wurzel ersetzt, als Wurzel, in der wissenschaftlichen Terminologie hat man dafür das Wort Rhizom (s. Stamm) eingeführt.

An jedem fertig ausgebildeten Embryo der Gefäßkryptogamen und Phanerogamen findet sich bereits eine Wurzelanlage, dieselbe besteht in den Samen der Phanerogamen meist schon aus einem deutlich entwickelten Würzelchen oder doch wenigstens aus einer Gruppe von Zellen, aus denen nachweisbar die spätere Wurzel hervorgeht; das letztere ist auch bei den Embryonen der Gefäßkryptogamen der Fall. Diese Wurzelanlage entwickelt sich beim Auswachsen des Embryos zur Keimpflanze als Hauptwurzel oder erste Wurzel. Das weitere Schicksal dieser Wurzel ist jedoch bei den einzelnen Pflanzengruppen verschieden.

Bei den meisten Dikotyledonen zeigt sie lange Zeit hindurch lebhaftes Wachstum an ihrer Spitze und wird zur Pfahlwurzel, die gewöhnlich senkrecht nach abwärts vordringt und besonders bei baumartigen Gewächsen durch Dickenwachstum einen bedeutenden Durchmesser erreicht. Dasselbe gilt auch für die meisten Gymnospermen. Bei den Monokotyledonen und Gefäßkryptogamen stirbt in der Regel die erste Wurzel bald ab, oder sie unterscheidet sich in ihrer Weiterentwicklung nicht von den später entstehenden Wurzelorganen.

Die Verzweigung der Hauptwurzel ist gewöhnlich eine ziemlich regelmäßige, in einiger Entfernung von der fortwachsenden Spitze werden nach verschiedenen Seiten Seitenwurzeln gebildet, welche endogen, also im Innern der Wurzel, angelegt, die Wurzelrinde durchbrechen und anfangs senkrecht zur Achse des Mutterorgans stehen. Später krümmen sie ihre Spitze nach unten und wachsen meist in einem bestimmten Winkel zur Lotrechten schief nach abwärts. Die Anlage der Seitenwurzeln erfolgt nicht immer streng akropetal, wie die der Blätter oder der normalen Zweige an den Stammachsen, sondern auch in weiterer Entfernung von der Spitze können häufig noch junge Seitenwurzeln hervorbekommen. Jede Seitenwurzel kann nun ihrerseits wieder Verzweigungen in der selben Weise bilden und die dadurch entstehenden Seitenwurzeln zweiten Grades können wieder solche dritten Grades u. s. f. erzeugen, so daß das ganze Wurzelsystem einer ältern dikotyledonischen Pflanze eine außerordentlich reiche Gliederung aufweisen kann; die feinsten Auszweigungen letzten Grades werden häufig als Wurzelfasern oder Wurzelzäpfchen bezeichnet.

In Fällen, wo die Hauptwurzel bald abstirbt, wie bei den Monokotyledonen, unterbleibt naturgemäß
forlaufend 877

eine derartige Verzweigung. Das ganze Wurzel' system besteht hier aus Neben- oder Adventivwurzeln, die sich nicht aus einem Wurzelorgan, sondern aus andern Pflanzenteilen entwickeln. Bei den meisten Monokotyledonen entspringen zahlreiche Nebenwurzeln aus den untersten Internodien der Stengel, und da sich dieselben ziemlich gleichmäßig entwickeln, so bildet sich ein Wurzelsystem von zahl- reichen einzelnen Fasern, welches man als Büschel- ! wurzel oder Faser Wurzel bezeichnet, wie z. N. z besonders schön bei vielen Gräsern.

Derartige Ad- ! ventivwurzeln sind sich übrigens in der eben ge- schilderten Weise auch bei mehreren Dikotyledonen, besonders bei trauartigen Gewächsen. Außerdem werden häufig Nebenwurzeln an solchen Pflanzen gebildet, die Ausläufer treiben; an den Knoten- stellen dieser Gebilde, die dem Boden aufliegen, entstehen dann den 'Faserwurzeln der Monokotyle- doncn ähnliche Büschel, wie z. B. an den Ausläufern der Erdbeere. Auch bei den meisten Gewächsen, die Rhizome besitzen, werden die Adventivwurzeln ge- wöhnlich an den Knotenstellen, häufig aber auch an den Internodien gebildet.

Die Entwicklung der Adventivwurzel erfolgt ebenso wie die der Seiten- wurzeln endogen. Die Vermehrung von Pflanzen durch Stecklinge oder einzelne Blätter, knospen u. dgl. kann gleichfalls nur durch Neubildung von Advctivwurzeln an den betreffenden Pflanzen- teilen erfolgen. Zu den Adveutivwurzeln gehören auch die Luft- wurzeln (s. d.). Die Luftwurzeln vieler Orchideen besitzen eine eigentümliche Rindenschicht, die Wur- zelhülle, die aus trackeldenähnlichen, spiralg ver- dickten Zellen besteht.

Diese Hülle giebt den ein weißglänzndes Aussehen, da ihre Zellen meist mit Luft gefüllt sind. Bei vielen Araceen dienen die Luftwurzeln als Haftorgane, mittels derer sich die kletternden Stengel an Baumstämmen n. dgl. be- festigen; auch dringen sie nicht selten in den Boden ein; da sie aber verhältnismäßig schwach gebaut sind, können sie nicht eigentlich als Etützwurzeln betrachtet werden. Derartige Wurzel finden sich be- sonders in den Familien der Pandanacecn und Rhizopboraccen, deren Arten meist große baum- artige Formen darstellen, die auf einem ausge- breiteten System von Stützwurzeln wie auf Pfei- lern ruhen. (S. Itln/o'iim'a.) Bei

Internet: https://peter-hug.ch/wurzel/66_0878

mehrern Kletter- pflanzen, wie z. B. beim Ephen, wird die Befestigung der Stengel durch Kletterwurzeln, die ebenfalls den Adventivwurzeln zuzurechnen sind, bewirkt; diese legen sich den Mauern oder Baumstämmen, an denen scnc Pflanzen emporklettern, dicht an, und sind nicht nur im stände, Festigkeit zu gewähren, sondern auch die Aufnahme dcrNabr- stoffe zu besorgen.

Die sog. Haustorien (s. d.) vieler parasitischen Gewächse haben zwar dieselbe Funktion, doch weichen sie im Bau wesentlich ab. Die äußere Form der Wurzel ist sehr verschieden, die meisten sind cylindrisch gestaltet, und von den feinsten Faserwurzeln mit sehr geringem Durchmesser bis zu den mächtig entwickelten baumstarken Wurzel vieler Dikotyledonen und Gymnospermen sind alle Übergänge vorhanden. Knollnartig ausgebildete Wurzeln sinden sich bei Orchideen, wo sie entweder kugelige Gestalt besitzen oder handförmig geteilt sind, ferner bei mehreren Krueifern, z. B. beim Nettich, Radieschen u. dgl., wo sie an ihrem untern Ende zugespitzt sind und sich schon mehr der spindelförmigen Gestalt nähern, wie sie bei den Mohren und andern Umbelliferen sich findet.

Alle knollenförmigen Wurzeln, mögen sie nun echte Wurzel oder Adventivwurzeln, wie die der Orchideen oder der Georgine darstellen, sind meist fleischig entwickelt und enthalten reichlich Stärkemehl oder andere Reservestoffe. Die Strukturverhältnisse der Wurzel zeigen insofern große Übereinstimmung, als fast sämtliche ein zentrales, radial gebautes Gefäßbündel besitzen, ⁿ in den einzelnen Pflanzengruppen wechselt nur die Anzahl der Gefäßplatten, so daß z.B. die Mehrzahl der Monokotyledonen in ihren Wurzeln sog. polyarche Gefäßbündel, d.h. mit zahlreichen strahlig angeordneten Gefäßteilen versehene Bündel, die meisten Dikotyledonen, Gymnospermen und Gefäßkryptogamen dagegen sog. oligarche Bündel, d. h. solche mit einer geringen Anzahl von Gefäßteilen besitzen. An der Peripherie dieses centralen Stranges werden in der Regel die Seitenwurzeln angelegt. Bei den W., die kein Dickenwachstum zeigen, also bei denen der Gefäßkryptogamen, der meisten Monokotyledonen und vieler krautartiger Dikotyledonen, bleiben die geschilderten anatom. Verhältnisse im wesentlichen für die ganze Lebensdauer der W. erhalten; bei den übrigen Dikotyledonen und den Gymnospermen tritt sehr bald, ähnlich wie in den Stammorganen, auch in den Wurzeln Dickenwachstum ein, und infolgedessen gleicht der anatom. Bau der ältern Wurzel fast ganz dem der Stämme und nur an Stelle der Markes der letztern sinden sich in den Wurzeln auch später noch die radial gestellten Gefäßteile vor. Das Längenwachstum der Wurzel findet nur kurz hinter der äußersten Spitze statt, und schon in einer Entfernung von etwa 10 mm von dem Vegetationspunkte ist das interkalare Wachstum beendet. An dieser Partie und an den noch etwas weiter zurückliegenden wachsen einzelne Epidermiszellen zu langen schlauchförmigen Haaren, den Wurzelhaaren (s. d.) aus. Außer der Funktion der Nahrungsaufnahme haben die Wurzel vor allem noch die Befestigung der Pflanzen im Boden zu übernehmen, und diese muß in vielen Fällen eine sehr ausgiebige sein. Denn bedenkt man, welcher gewaltigen Kraft, z. V. durch Einwirkung starker Luftströmungen auf einen reich belaubten Baum, im Wurzelsystem das Gleichgewicht gehalten werden muß, so ist klar, daß der Widerstand, den dasselbe dem Zerreißen entgegenzusetzen hat, sehr bedeutend werden kann. Nur bei den frei schwimmenden Wasserpflanzen dienen die Wurzeln ausschließlich der Nahrungsaufnahme. Wurzel, in der Mathematik die Größe, die eine bestimmte Anzahl mal mit sich selbst multipliziert einen vorgeschriebenen Wert ergibt. Ist z. B. die dritte Wurzel aus 8 verlangt, so heißt das, es ist eine Zahl zu finden, die dreimal mit sich selbst multipliziert 8 ergibt; dieser Bedingung genügt 2, die Zahl 2 ist also die dritte Wurzel aus 8, man schreibt dies $\sqrt[3]{8}$ und nennt 8 den Radikand, 3 den Exponent. Das Zeichen $\sqrt{\quad}$, Wurzelzeichen genannt, ist ursprünglich ein lat. r (radix). Die zweite Wurzel nennt man auch Quadratwurzel, die dritte Wurzel Kubikwurzel, die vierte Wurzel Biquadratwurzel. Das Wurzelziehen oder Radizieren ist die Umkehrung vom Potenzieren (s. Potenz). Ist der Radikand ein Produkt oder ein Bruch, so gilt Die meisten Wurzeln von positiven Zahlen sind irrational. Gerade Wurzeln aus negativen Zahlen sind imaginär.

mehr Zur Bestimmung oder Ausziehung von Quadratwurzeln (s. d.) und Kubikwurzeln (s. d.) hat man besondere Methoden; hierzu, besonders aber zur Berechnung von höhern Wurzeln bedient man sich am bequemsten der Logarithmen (s. d.). -

Vgl. Kleyer, Lehrbuch der Potenzen und Wurzel (Stuttg. 1884).

Wurzel einer algebraischen Gleichung nennt man die Werte der Unbekannten, die der Gleichung genügen. Daß jede solche Gleichung n ten Grades n komplexe Wurzel hat, ist zuerst von Gauß (1799) streng bewiesen worden. In Bezug auf die Berechnung der Wurzel unterscheidet man die litterale von der numerischen Auflösung. Im erstern Falle verlangt man eine explicite Formel für die Unbekannte als Funktion der in der Gleichung enthaltenen Koeffizienten. Eine solche Formel kann man mittels der oben besprochenen Wurzelzeichen für die allgemeine Gleichung zweiten, dritten, vierten Grades und für bestimmte Klassen von Gleichungen höhern Grades angeben; dagegen kommt man bei der allgemeinen Gleichung fünften Grades nicht mehr mit solchen Wurzelzeichen aus.

Die numerische Berechnung der Wurzel einer zahlenmäßig vorgelegten Gleichung kann indes mit jeder beliebigen Annäherung erfolgen. Der Satz von Descartes lehrt in vielen Fällen die Anzahl der negativen und der positiven Wurzel aus den Zeichenwechseln

Internet: https://peter-hug.ch/wurzel/66_0878

und Zeichenfolgen der Koeffizienten erkennen; der Satz von Sturm lehrt finden, wieviel Wurzel der Gleichung zwischen zwei vorgeschriebenen Grenzen enthalten sind, und die Näherungsverfahren von Newton, Lagrange, Gräffe u. a. ermöglichen alsdann die Berechnung selbst. -

Vgl. Serret, Handbuch der höhern Algebra (deutsch von Wertheim, 2 Bde., Lpz. 1868);

Weber, Algebra, Bd. 1 (Braunschw. 1895).

Wurzel, in der Sprachwissenschaft der Teil des Wortkörpers, der übrigbleibt, wenn sämtliche Suffixe (s. d.) abgetrennt werden, z. B. im gotischen *satjith* (er setzt) ist *th* das Suffix der dritten Person des Singulars, *ji* ein stammbildendes Suffix, die Wurzel also *sat*.

An der Wurzel haftet der eigentliche Bedeutungs- (Vorstellungs-)inhalt des Wortes, der durch die Suffixe nur näher bestimmt wird.

Nach der Lehre der Sprachwissenschaft waren die Wurzel ursprünglich stets einsilbig; wenn Sprachen als letzte Bestandteile des Wortes nicht Einsilbigkeit aufweisen, nimmt man eine noch frühere Periode einsilbiger an, z. B. in den semit. Sprachen. Die

indogermanischen Wurzel sind behandelt von Pott, «Wurzelwörterbuch der indogerman. Sprache» (Detm. 1867-76),

und von Fick, «Vergleichendes Wörterbuch der indogerman. Sprachen» (4 Bde., 8. Aufl., Gott. 1874-76; 4. Aufl., 1. und 2. Bd., ebd. 1891-94).

Ende **Wurzel**

Quelle: **Brockhaus` Konversationslexikon, 1902-1910**; Autorenkollektiv, F. A. Brockhaus in Leipzig, Berlin und Wien, 14.

Auflage, 1894-1896; 16. Band, Seite 876 [Suche = 66.878] im Internet seit 2005; Text geprüft am 22.2.2010; publiziert von Peter Hug;

Abruf am 18.10.2018 mit URL:

Weiter: https://peter-hug.ch/66_0879?Typ=PDF

Ende eLexikon.