Wurzel (Organ)

Wie funktioniert die Wurzel einer Pflanze?

Die Wurzel ist eines der drei Haupt- oder Grundorgane einer Pflanze (Wurzel, Spross und Blatt). Sie hat drei Hauptaufgaben:

- Verankerung im Boden
- Aufnahme von Nährstoffen
- Aufnahme von Wasser

Wurzeln orientieren sich beim Wachstum nach der Gravitation der Erde, sie wachsen also in Richtung der Schwerkraft (positiver Gravitropismus). Die Pflanze nimmt über die Wurzel aus dem Boden in Wasser gelöste Nährstoffe, Wasser und Sauerstoff auf. Der Aufbau und die Funktion der Wurzel sind dabei sehr komplex.

Funktion der Wurzel

Grundlegend nimmt die Wurzel in Wasser gelöste Nährstoffe auf. Das geschieht über den Vorgang der Osmose. Die semipermeabele Außenhaut (Epidermis) der Wurzel lässt das Wasser im Normalfall nur in eine Richtung durch. Durch den osmotischen Druck und die Kapillarkräfte wird die Nährlösung von der Wurzel bis in die Blätter gepumpt. Unterstützt werden diese Kräfte durch die Transpiration der Blätter. Dadurch, dass die Blätter das überschüssige Wasser verdunsten (Transpiration), entsteht von oben eine Sogwirkung.

Bei Überdüngung jedoch, kann der Prozess der Osmose sich auch umkehren und der Kreislauf des Saftstroms bricht zusammen, weil durch zu viel Dünger, sei es organischer Dünger oder anorganischer, die Salzkonzentration im Boden höher wird, als in der Pflanze. Damit funktioniert der Vorgang der Osmose nicht mehr, denn zur Osmose muss die Wurzel die höhere Salz-Konzentration haben.
Die Folge ist: die Pflanze verbrennt. Man bezeichnet das als Verbrennen, weil die Pflanze in einer Weise verdorrt, die einer Verbrennung gleicht.

Aufbau der Wurzel

Die Wurzel gliedert sich in Hauptwurzel, Nebenwurzeln, Wurzelspitze, Wurzelhals und Wurzelhärchen. Über den Wurzelhals ist die Wurzel mit dem oberirdischen Teil der Pflanze, der Sprossachse verbunden. Der Wurzelhals liegt also im Übergangsbereich von unter zu über der Erde. Die Hauptwurzel verzweigt sich über die Nebenwurzeln. An jeder Verästelung der Wurzeln und Nebenwurzeln sitzen Wurzelspitzen.

1. Wurzelspitze und Wachstum

Die Wurzelspitze setzt sich zusammen aus vier Zonen.

- An der vordersten Zone sitzt die Wurzelhaube. Sie schützt die Wurzel beim Wachsen durch das Erdreich.
- Dahinter liegt der Bereich des Streckenwachstums. Hier wächst und streckt sich die Wurzel durch das Streckenwachstum der Zellen und bohrt sich weiter durch das Erdreich. Dieses teilungsfähige Meristemgewebe an der Spitze der Wurzel nennt man Apikalmeristem. Durch Zellteilung und Zellstreckung verlängert sich die Wurzel und bildet zudem die verschiedenen Zelltypen einer Wurzel aus. Beim Wachstum durch die Erde wird das Apikalmeristem an der Wurzelspitze durch die Wurzelhaube geschützt.
- Danach folgt der Bereich mit den Wurzelhaaren, über welche die Wurzel das Wasser und die Nährstoffe aufnimmt.
- Hinter diesen Zonen folgt dann der Bereich, in dem sich die Wurzel weiter zu allen Seiten verästelt und weitere Nebenwurzeln bildet. Auf diese Weise bildet die Wurzel ganze unterirdische Netze, die je nach Art der Pflanze, zu der sie gehört, flach unter der Erdoberfläche wächst, oder tief in die Erde eindringt, oder auch beides machen kann. Durch die feine Verästelung erreichen die Wurzeln eine sehr große Gesamtoberfläche, was wichtig ist für die Aufnahme von ausreichend Wasser und Nährsalzen.

2. Innerer Aufbau der Wurzel

Im Kern der Wurzel befindet sich ein verholzter Teil (das Xylem). Dieser Holzteil besteht aus Fasern, die innen hohl sind, die sogenannten Leitungsbahnen (Tracheen). Diese Leitungsbahnen setzen sich von der Wurzel über den Holzteil der Pflanze, bis zu den Blättern fort. Durch sie wird der Saftstrom mit den gelösten Nährstoffen nach oben in die Pflanze geleitet.

Die Leitungsbahnen, durch die die fertigen Assimilate, wie z.B. Traubenzucker u.a. Kohlenhydrate, von den Blättern in die Wurzel zurück transportiert werden, nennt man Phloem.

Bei Wurzeln in Form der Zentralzylinder (und/oder Aktinostelen) sind die Leitungsbahnen zusammengefasst in sogenannten Leitbündeln.

3. Außenhaut der Wurzel

Nach Außen wird die Wurzel durch die kurzlebige Rhizodermis oder Wurzel-Epidermis abgeschirmt. Sie bildet auch die vielen Wurzelhärchen aus, über welche die Nährstoffe und Wasser aufgenommen werden. Auf diese Weise wird die Oberfläche um ein Vielfaches vergrößert. Durch das ständige Wachstum der

darunter liegenden Exodermis (Außenhaut) und der Wurzel selbst, wird die nur einreihige Zellstruktur der Rhizodermis abgenutzt und ständig erweitert und erneuert. Die Rhizodermis ist zudem ein schleimiges Gewebe. Es erleichtert das Durchdringen der Wurzel des Bodens beim Wachstum.

Metamorphosen der Wurzel

Wurzeln haben sich in verschiedene Weise entwickelt und zu verschiedenen Zwecken angepasst. So gibt es neben der eigentlichen Funktion der Nährstoffaufnahme und der Wasseraufnahme auch viele metamorphe Wurzelfunktionen, wie die der Kletterhilfe oder Atmung von Luft in sauerstoffarmen Gewässern oder Sümpfen.

(adsbygoogle = window.adsbygoogle || []).push({});

Arten der Wurzel Metamorphosen

-

- Speicherwurzeln
    - Rüben (Möhre, Rettich, Zuckerrübe)
    - Wurzelknollen (Dahlie, Pfingstrose)
- Luftwurzeln
    - Monstera, Vanilleschote
- Atemwurzeln
    - Mangroven, Sumpfzypressen
- Haftwurzeln
    - Efeu, Wilder Wein, tropische Lianen
- Saugwurzeln
    - Vollschmarotzer (Sommerwurz, Kleeseide, Hopfenseide)
    - Halbschmatotzer (Augentrost, Mistel, Wachtelweizen)
- Adventivwurzeln