

Wasseraufnahme in den Wurzeln

Jeder weiß, daß Pflanzen Wasser brauchen um zu leben. Ohne Wasser wird die Pflanze schlapp und nach kurzer Zeit trocknet sie aus und stirbt.

Auch weiß jeder, daß Pflanzen das Wasser über die Wurzeln aufnehmen und im Wasser Düngestoffe gelöst sind. **So einfach dies klingt, tatsächlich ist es ein sehr komplexer Vorgang.** Bei näherer Betrachtung sehen wir, daß alle Klimafaktoren wie Licht, Lichtdauer, Luftfeuchtigkeit und Temperatur die Wasseraufnahme der Pflanze beeinflussen. Im Laufe der nächsten Ausgaben werden wir den Transportbahnen in der Pflanze folgen von der Wurzel bis zum Blatt und dabei jedesmal einen kleinen Ausschnitt beleuchten.

Eine Pflanze besteht prinzipiell aus 3 Einheiten: Wurzel, Stengel und Blatt. Zusammengefaßt funktioniert das Transportsystem in der Pflanze wie folgt



Die Wurzeln nehmen das Wasser aus dem Boden auf.

Über den Stengel wird das Wasser und die darin enthaltenen Salze (wie z.B. Nitrate) nach oben transportiert. In den Blättern werden die anorganischen Nährsalze umgeformt in neue Pflanzenteile wie Eiweiße, Zucker oder Blattgrün. Dies sind organische bioaktive Bausteine, die überall in einer Pflanze gebraucht werden. Der Motor, der die Umformung der Düngesalze in organische Stoffe antreibt, ist die Lichtreaktion der grünen Blätter, die Photosynthese. Das Wasser strömt permanent nach oben, während die in den Blättern produzierten Pflanzenbausteine in alle Richtungen transportiert werden, im Extremfall wieder zurück in die Wurzel.

Wie das funktioniert und warum in der Pflanze kein „Stau“ entsteht, hören wir im Verlauf von „Transport und Logistik in der Pflanze“. Beginnen wir mit den Wurzeln.

Wassertransport in den Wurzeln

Eine Wurzel hat verschiedene Funktionen.

Neben der Aufnahme von Wasser sorgt sie für die Verankerung der Pflanze auf ihrem Standort. Eine Wurzel wächst ständig und zwar im Gleichgewicht mit der überirdischen Pflanze. Weiterhin können Wurzeln energiereiche Stärke als Reserve für schlechte Zeiten speichern und einige Pflanzen synthetisieren in ihren Wurzeln sehr spezielle Moleküle (z.B. das Nikotin in der Tabakspflanze).

Die Wurzel gibt der Pflanze Stabilität..... Wurzeln halten die Pflanzen auf ihrem Substrat fest. Diese Aufgabe können sie ausgesprochen gut erfüllen durch ihre Kabelstruktur. Wurzeln sind sehr elastisch und passen sich hierdurch an nahezu jedes Medium an. Sie haben eine hohe Zugstabilität, was man merkt, wenn man einen gesunden Wurzelballen ausziehen möchte.

Der zentrale Ast in einem Wurzelgebilde ist die Primärwurzel, die sich beim Keimen eines Samens in die Erde bohrt. Erst wenn die Primärwurzel genügend Halt im Substrat gefunden hat und die Wasserversorgung gesichert ist, können sich die Keimblätter entfalten und als erste Photosynthesepunkte so schnell wie möglich in Richtung Licht gebracht werden. Tatsächlich wird sich ein schlecht verankerter Keimling -z.B. wenn das Substrat zu locker ist- auch schlecht entwickeln. Sobald die Keimblätter Lichtenergie getankt haben, bilden die Wurzeln Seitenverzweigungen, die eine optimale Verankerung bilden.

Das kurze Leben der Haarwurzeln

Eine Wurzel wächst an der Spitze. Hier sitzt die Fabrikseinheit, die neue Zellen bildet (Meristem). Direkt hinter der Zellfabrik werden die jungen Zellen durch Einpumpen von Wasser gedehnt und gestreckt. Durch die Streckung und Verlängerung bohrt sich die Wurzelspitze ein Stückchen tiefer nach vorne in das Medium. Da eine Wurzel **nur** an der Spitze wächst, verbiegt sie nicht beim Eindringen, auch nicht bei festem Boden. Hinter dieser Wachstumsregion befindet sich die Region der Haarwurzeln.



Nur in der Region der Haarwurzeln kann die Pflanze Wasser und Salze aufnehmen, alle anderen Wurzelregionen sind von der wasserundurchlässigen Wurzelrinde abgeschirmt.

Beim Wachsen verschiebt sich die Wachstumszone immer nach vorn an die Spitze. Das bedeutet, dass die Haarwurzelregion sich ebenfalls mit nach vorne „verschiebt“, indem die alten Haarwurzeln verkümmern und ein Stückchen weiter vorn komplett neu aufgebaut werden. Eine Haarwurzel lebt nur sehr kurz, nämlich wenige Tage und jede Pflanze produziert konstant neue Haarwurzeln.



Haarwurzeln sind nach außen gestülpte, vergrößerte Wurzelzellen, die von einer dünnen Zellmembran umgeben sind. Wasser und aufgelöste Stoffe passieren mit minimalem Widerstand die Zellwände der Haarwurzeln. Die fein verzweigte Struktur der Haarwurzeln vergrößert die Wasseraufnahmefläche auf ein Maximum. Nachdem das Wasser in die Haarwurzel eingedrungen ist, strömt es in die Mitte des Wurzelstranges, wo sich der Zentralzylinder befindet. Der Zentralzylinder stellt die Schnellstraße nach oben dar. Alle Zentralzylinder eines Wurzelballens führen in Richtung Stengel und ausendlich nach oben. Welche Kräfte das Wasser veranlaßt, in die Haarwurzel einzudringen um dann gegen die Schwerkraft nach oben zu strömen, wird Thema der nächsten Folge.

Wichtig zu behalten ist, daß eine Pflanze andauernd Haarwurzeln produziert, auch, wenn sie bereits erwachsen ist. Nach Umtopfen oder Umsetzen auf ein neues Substrat werden die Wurzel doppelt belastet, einmal müssen sie sich schnellstmöglich verankern (neue Seitentriebe bilden), andererseits die grünen Pflanzenteile sofort mit Wasser versorgen. In diesen Streßsituationen ist die Anwendung eines Wurzelpflegemittels kein überflüssiger Luxus sondern eine echte Starthilfe für die Pflanzen.