

Bisherige Zusammenfassung: Unabhängig vom Medium bleibt die Zusammensetzung des Pflanzensaftes im Inneren eines Pflanzenstengels konstant. Beim Eindringen von Wasser und Dünger in die Pflanze findet eine gewisse Auswahl der Salze statt. Je höher der Salzpegel im Düngewasser, desto mehr muß die Pflanze atmen, um die Zusammensetzung des Pflanzensaftes auf gleichem Level zu halten. Sie verbraucht dafür mehr Energie, um das erhöhte Salzangebot nach Nährstoffen und Ballaststoffen zu sortieren.

Das bedeutet: **Je mehr Salzteilchen, umso mehr Streß für die Pflanze.**

Ist Düngen dann Streß für die Pflanzen? Das Wort Streß ist nicht unbedingt negativ, ein bißchen Streß hält uns alle am Leben. Befindet sich in der Wurzelumgebung eine hohe, aber ausgewogen zusammengestellte Düngekombination, kann die Pflanze aus dem Vollen schöpfen. Die in dieser günstigen Situation aufgewendete Energie wird rückvergütet durch ein schnelles Wachstum bei wenig Aufwand. In diesem Falle findet die Wurzel die wichtigen Nährstoffe, ohne lang sortieren zu müssen. Wenn dagegen eine hohe Salzkonzentration im Boden vorliegt, wobei die Düngestoffe einseitig verteilt oder viel Ballaststoffe vorhanden sind, muß die Pflanze sehr viel atmen, kann aber nur unzureichend wachsen, da viel Energie verloren geht, um die unerwünschten Stoffe draußen zu halten.

Aus diesem Grunde düngen wir unsere Pflanzen. Die Düngung stellt im Wurzelsystem immer wieder eine ausgewogene Mischung aller notwendigen Düngestoffe und Extras her, die es der Pflanze ermöglicht, aus dem Vollen zu schöpfen.

Düngen und Ballaststoffe (Siehe Zeichnung 1)

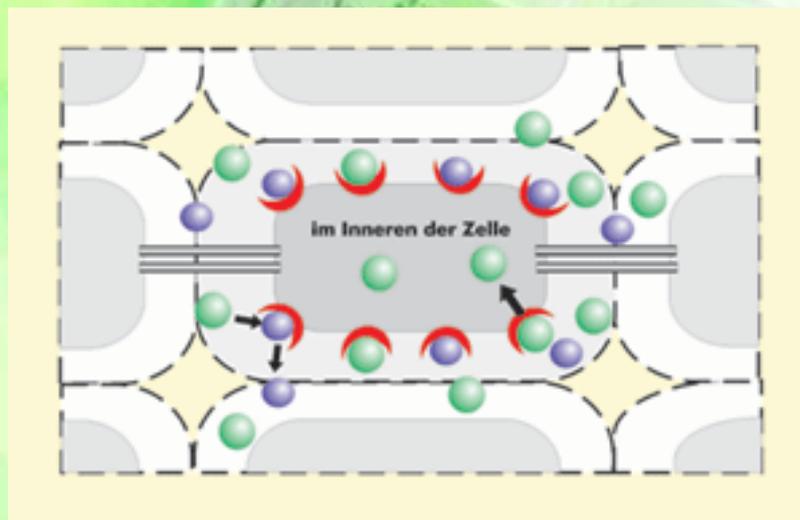
Jede Wurzelzelle ist umspült mit einer Flüssigkeit die sich mit dem Pflanzmedium durch **Diffusion** austauscht.

Diffusion heisst Vermischung aufgrund von verschiedenen Konzentrationen. Düngen wir unsere Pflanzen, dann ist außen (im Medium) mehr Dünger als innen (in den Wurzeln) und dieser dringt in die Pflanze ein. *Ballaststoffe, die die Pflanze „belasten“; konzentrieren sich in der Wurzel und drängen aus der Pflanze heraus.*

Um dies von vornherein zu verhindern, ist Voraussetzung, dass wir einen Dünger verwenden, der ballaststofffrei ist. Düngen bedeutet also auch Säuberung von innen.

Ballaststoffe für eine Pflanze **sind z.B.** Natrium und Chlorid, Calcium und Carbonat (Kalkhärte).

Aber auch ein einseitiger Überschuss eines Nährstoffes, zum Beispiel viel Phosphor, aber kaum Stickstoff belastet die Pflanze. In diesem Falle kann eine Pflanze nur soviel von dem Phosphor aufnehmen, wie es zum Stickstoffangebot paßt (da die Zusammenstellung des Pflanzensaftes ja konstant bleibt). Jedes Phosphorteilchen, was im Verhältnis zu Stickstoff zuviel ist, ist eine Belastung für die Pflanze.



Die Ionenaustauscher an den Zellaußenseiten bilden eine Warteschleife für Düngesalze. (siehe Zeichnung 1) Bevor die Salzteilchen in die Zelle eindringen, werden sie an der Außenhaut jeder Zelle festgeheftet. Dies hatten wir bereits gehört.

Wie funktioniert das?

Die Außenwand einer Pflanzenzelle besteht aus langkettigen (sogenannten polymeren) Zuckerbausteinen, die entlang der Kette freie Bindungsstellen haben. Dies sind die Kontaktpunkte für die Salze, hier werden sie gebunden und gegen ein Säureteilchen, die die Kontaktstellen besetzen, ausgetauscht.

Der Transport von der Wurzel zum Stengel und letztendlich nach oben geht allein von Zelle zu Zelle durch Tunnelsysteme die zwei benachbarte Zellen miteinander verbinden. Auf diese Weise unterhält die Pflanze ein zusammenhängendes System aus allen Zellinhalten und ebenso wie die Außenseiten der Zellen bilden sie ein komplexes Ganzes. (siehe Zeichnung 1)

Die Auswahl der Düngeteilchen hat seine Grenzen

Die aktive Düngeauswahl findet nur in einer gewissen Masse statt. Setzt man eine Pflanze auf eine Kochsalzlösung, so kann sie es nicht vermeiden, dass die Salze auf Dauer in die Zellen eindringen.

Wie lange dauert es eigentlich bis eine Düngeauswahl sich in der Pflanze verteilt hat? Wie lange schafft es eine Pflanze, die auf einer Kochsalzlösung steht, diese für sie giftigen Salze abzuwehren? All diese Fragen veranlassten mich dies selbst zu testen. Zwei gleichartige Pflänzchen (hier zwei Taubnesseln), habe ich vorsichtig aus der Erde geschnitten und die Wurzeln von allem anhaftenden Substrat freigespült und auf Leitungswasser gesetzt, um bei beiden Pflanzen gleiche Verhältnisse einzustellen.

Der Versuch ist in Foto 1-9 festgehalten

Foto 1

Um 15.07 Uhr mittags an einem sonnigen Junitag bekam die Pflanze rechts statt Leitungswasser eine 1%ige Kochsalzlösung (10g / liter).

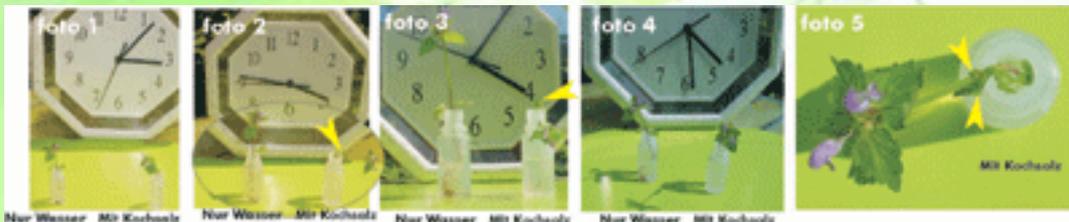
Foto 2

Bereits 38 Minuten später begann die behandelte Taubnessel, Kopf und Stiel hängen zu lassen.

Foto 3

Um 16.06 (noch keine Stunde ab Start) hing die Kochsalzpflanze schlapp am Gefäß runter, während die Leitungswasserpflanze unverändert war.

In diesem Falle dauerte es noch keine Stunde, um sichtbare Schädigung an der Taubnessel hervorzurufen.



Ist diese Schädigung wieder gut zu machen? Nachdem Foto drei genommen war, habe ich die schlappe Kochsalznessel aus dem Gefäß geholt und die Wurzeln mit Wasser abgespült und auf Leitungswasser gesetzt.

Foto 4 zeigt, daß noch keine 20 Minuten später die Taubnessel sich wieder aufgerichtet hatte und kaum ein Unterschied zu sehen war zwischen der mißhandelten und der unbehandelten Nessel. Bei genauerem Hinsehen war allerdings zu sehen, daß bei der Kochsalzpflanze die untersten Blättchen eingetrocknet waren (Foto 5). Nach Aufnahme von Foto 4 (die Pflanze hatte sich wieder regeneriert) habe ich den Versuchsaufbau umgedreht, und die bisher ungehandelte Pflanze erhielt die 1% ige Kochsalzlösung. Inzwischen hatte sich die Sonne verzogen und es war bedeckt und dunkel.

Bis Mitternacht (8 Stunden nach Versuchsbeginn) war noch keine Schädigung der Pflanze zu sehen. Erst nachts um 00.27 (Foto 6) begann sich die Pflanze zu neigen. Allerdings hatte sie ihre Blüten bereits abgeworfen (Foto 7).



Morgens um 10.07h (Foto 8) hing die Taubnessel vollends schlapp am Gefäß herunter und sie machte einen wesentlich schlechteren Eindruck als die andere Pflanze aus dem Versuch einen Tag zuvor (Foto 3). Die schwer angeschlagene Pflanze habe ich wie vorher von allen Salzen befreit und auf Leitungswasser gesetzt. Nach zirka 2,5 h (um 1 Uhr mittags, Foto 9) war auch diese Pflanze wieder nahezu regeneriert, bis auf die unteren Blättchen, die eingetrocknet waren.

Wieso dauerte es im zweiten Versuch wesentlich länger als im ersten, um Schädigungen hervorzurufen? Dies hat zwei Gründe, einerseits schien im ersten Versuch die Sonne und die Pflanzen hatten eine hohe Transpirationsrate, (Transpiration auf den Blättern ist die Wasserpumpe der Wurzeln). Bei starker Sonneneinstrahlung wird mehr Wasser in die Wurzeln eingesogen und kann eine zu hohe Salzkonzentration sehr schnell Schaden anrichten.

Im zweiten Versuch war die Sonne durch Wolken verhangen und außerdem war es Abend. Diese beiden Einflüsse haben **die Transpiration** auf den Blättern weitgehend gestoppt, so daß kaum Wasser in die Wurzel eingepumpt wird. Hier im zweiten Versuch war es vorwiegend die Diffusion, die das Eindringen der Salze in die Wurzel steuerte. Ohne die treibende Kraft der Verdampfung auf den Blättern dauerte es mehrere Stunden, bis die Salzverteilung außerhalb und innerhalb der Wurzeln ausgeglichen war. Dann waren die Salze außerhalb der Wurzelzellen so in der Überzahl, daß die Pflanze ein Eindringen nicht mehr vermeiden konnte (sie wird schlapp). Bemerkenswert ist es, dass es beiden Pflanzen gelungen ist, die giftigen Natriumchloridsalze soweit abzuwehren, daß eine Regenerierung möglich war. Daß diese Tortur den Pflanzen Kraft gekostet hat, ist an den verwelkten Blättchen und den verlorenen Blüten zu sehen.



HESI OrchiVit. Optimal abgestimmter organisch mineralischer Komplettdünger mit vielen Vitaminen und Vitalstoffen