

Pflanzenernährung

Grüne Pflanzen sindtroph. Im Gegensatz zu den Tieren und dem Menschen nehmen sieenergiereichen organischen Nährstoffe auf. Ihre organischen Moleküle bauen sie ausGrundbausteinen auf, die in ihrer Umgebung vorkommen. Die Erkenntnis, dass Pflanzen zur Ernährung nur einfache anorganische Verbindungen benötigen und nicht Humus aufnehmen, geht auf *Justus von Liebig (1840)* zurück.

Erst mit der Entdeckung der Hydrokultur (*Julius Sachs 1860*) konnte man herausfinden, welche Nährelemente die Pflanzen brauchen, damit sie optimal wachsen können. Zusammen mit den Elementen, die die Pflanze bei der Photosynthese aus der Luft aufnimmt (.....), ergibt sich folgende Liste:

Element	Funktion im Stoffwechsel	aufgenommen als
Kohlenstoff	Hauptbestandteile organischer Moleküle	CO ₂
Sauerstoff		CO ₂ , H ₂ O
Wasserstoff		H ₂ O
Stickstoff	Bestandteil von Aminosäuren, Proteinen, Nukleinsäuren	NO ₃ ⁻ NH ₄ ⁺
Schwefel	Bestandteil von Proteinen	SO ₄ ²⁻
Phosphor	ATP, Nukleinsäuren, Enzyme	PO ₄ ³⁻
Kalium	erhöht Wassergehalt des Plasmas, Enzymfunktionen	K ⁺
Calcium	senkt Wassergehalt des Plasmas, Bestandteil des Pektins	Ca ²⁺
Magnesium	Bestandteil des Chlorophylls	Mg ²⁺
Eisen	Bestandteil versch. Enzyme	Fe ²⁺ ; Fe ³⁺

und weitere Spurenelemente, z.B. Cu /Kupfer; Mn /Mangan; Zn /Zink; Mo /Molybdän; B /Bor; Cl /Chlor. Sie sind häufig ebenfalls an Enzymfunktionen beteiligt.

Aufnahme der Nährelemente

Die Aufnahme der meisten Elemente (Ausnahmen:) erfolgt in Form von in Wasser gelösten Ionen über die Wurzeln. Dazu vergrößert die Wurzelepidermis ihre Oberfläche direkt hinter der Wurzelspitze durch feine Wurzelhaare.

Die Ionen werden passiv (Diffusion / Osmose) oder aktiv (ATP-Verbrauch) in die Wurzelzellen aufgenommen und vom Leitgewebe in den Stengel transportiert. Manche Ionen können erst im Austauschverfahren mit Ionen, die von Wurzelzellen abgegeben werden, von den Bodenpartikeln abgelöst und aufgenommen werden. Die Pflanzen können nicht verhindern, dass u.U. auch giftige Stoffe aufgenommen werden.

Mykorrhiza:

Bei vielen Pflanzen umgeben Pilzfäden von Wurzelpilzen(=Mykorrhizapilze) die Epidermiszellen der feinen Wurzeln. Sie leben in einer Symbiose (=Gemeinschaft mit gegenseitigem Nutzen) mit den Pflanzen. Die Pilze liefern den Pflanzen Nährionen und Wasser und beziehen dafür von ihnen

Werden Luftschadstoffe mit dem Regenwasser in den Boden geschwemmt, können sie diese Symbiose stören und damit das Pflanzenwachstum beeinträchtigen.

Düngung

In einem ungestörten Lebensraum kehren die von der Pflanze aufgenommenen Nährelemente durch die Abbauprozesse (u.a. Zellatmung, Gärungen, Fäulnisprozesse) wieder in den Boden (resp. Luft bei O und C) zurück. Es entsteht ein fortwährender Stoffkreislauf.

Durch das Ernten von Kulturpflanzen werden dem Stoffkreislauf eine grosse Menge Elemente entzogen. Dadurch verarmt der Boden an bestimmten Stoffen. Die Pflanzen wachsen nur noch kümmerlich. Je nach Aussehen der Pflanzen kann man die fehlenden Elemente erkennen, z.B. Magnesiummangel

J. von Liebig hat aus seinen Beobachtungen sein Gesetz des Minimums formuliert:

Das in der relativ geringsten Menge vorliegende Nährelement begrenzt das Wachstum der Pflanzen.

Mangel entsteht häufig an Stickstoff, Phosphor und Kalium. Der Landwirt ersetzt die fehlenden Elemente durch eine Düngung. War dies in früheren Zeiten v.a. Dung von Haustieren und Menschen, so haben seit den 40-er Jahren die synthetisch hergestellten Mineraldünger (NPK-Dünger) ihren Siegeszug angetreten. Leider führten sie im Zusammenhang mit der rücksichtslosen Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion zu Überdüngungen und zu Gewässerverschmutzungen. Wieso?

Im in den letzten Jahren immer populärer werdenden biologischen Landbau werden nur organische, nicht so leicht abbaubare und ausschwemmable Dünger eingesetzt (Mist, Mistkompost, Horn- und Blutabfälle,...). Zudem dürfen im wesentlichen nur die Dünger, die auf dem eigenen Hof (aus den gefressenen Pflanzen) gebildet wurden, verwendet werden (geschlossener Stoffkreislauf).