

WAS IST IN DEINEM WASSER?

Noucetta Kehdi

In allen Anbausystemen spielt Wasser eine wichtige Rolle, egal ob auf Erde oder ganz ohne Substrat angepflanzt wird. In Erde sorgen Mikroorganismen wie Bakterien dafür, dass organische Stoffe umgewandelt werden, sodass sie den Pflanzen in Form von Nährstoffen zur Verfügung stehen und von den Wurzeln absorbiert werden können.

Doch dies geschieht nur in Gegenwart von ausreichend Wasser. Ohne Wasser findet keine Absorption statt und die Pflanzen sterben.

Natürlich ist Wasser der wichtigste Bestandteil in Hydroponischen Systemen. Damit lässt sich auf perfekte Weise den Pflanzen genau die Nahrung zur Verfügung stellen, die sie für ein optimales Wachstum brauchen. Doch das bedeutet gleichzeitig, dass die Qualität des Wassers von höchster Wichtigkeit ist!

Die Wasserqualität variiert von Quelle zu Quelle. Die meisten Leute benutzen Leitungswassers, während in ländlichen Gegenden auch Quell- oder Regenwasser zum Einsatz kommt. Egal wo das Wasser herkommt, muss es auf seine Qualität geprüft werden, die anhand verschiedener Merkmale bestimmt werden kann. Alle von ihnen haben auf ihre Weise Einfluss auf das Wachstum und die Gesundheit der Pflanze.

Der folgende Text wird sowohl den professionellen wie auch den Hobby-Gärtner interessieren, denn er beschreibt die grundlegenden Bedingungen, um Pflanzen optimal mit Nährlösung versorgen zu können. Es muss nicht erwähnt werden, dass die besonders für hydroponische unerlässlich ist, auch auf Erde benötigten Pflanzen die entsprechende Nährstoffgabe, um gute Erträge bringen zu können.

Welches System man auch immer verwendet, ist die Wasserqualitätskontrolle keine so schwierige Aufgabe mehr, wenn man erst mal die grundlegenden Dinge verstanden hat.

Bei hydroponischen Systemen ist es wichtig zu wissen, was sich in dem Wasser befindet. Das lässt sich am vollständigsten über eine Laboranalyse herausfinden, oder – wenn Leitungswasser verwendet wird – durch eine Anfrage beim zuständigen Wasserwerk, doch eine Kopie der aktuellsten Wasseranalyse zu senden.

Die wichtigsten Eigenschaften, die vor Verwendung des Wassers als Nährlösung überprüft werden müssen, beschränken sich im wesentlichen auf



Wurzelbereich in einem Aeropflo

vier Punkte:

1. Die Menge der im Wasser gelösten Salze (EC-Wert)
2. Die Wasserhärte (pH-Wert)
3. Sauerstoffgehalt und Temperatur
4. Filtermethode, Regen oder destilliertes Wasser



Generell muss beachtet werden, regelmäßig diese Merkmale in der Nährlösung zu überprüfen, da sie sich durch das Zusammenwirken verschiedener Einflüsse verändern kann. Man möchte erreichen dass der Pflanze eine gut ausbalancierte Nährlösung zur Verfügung steht, die die richtigen Mengen an mineralischen Salzen enthält, sodass der Pflanze alle Elemente zur Verfügung stehen, die sie für eine optimales Wachstum braucht. Dazu müssen alle Parameter überprüft werden, die eine zu geringe Dosierung, Überdosierung und - am gefährlichsten – eine Anreicherung mit Giften anzeigen. Um das vernünftig machen zu können, benötigt man die zwei Werkzeuge eines jeden hydroponischen Gärtners: einen EC- und einen pH Messer. Diese gibt es als Geräte mit digitaler Anzeige (sehr zu empfehlen, analog oder als Teststreifen. Egal wofür man sich entscheidet, empfiehlt es sich auf jeden Fall, vor der in Betriebnahme die Gebrauchsanweisung des Herstellers zu lesen (nicht selten müssen die Geräte vor dem ersten Einsatz kalibriert werden).

Gelöste Salze und EC

Die Menge der in Wasser gelösten Salze wird über die elektrische Leitfähigkeit (engl.: Electrical Conductivity = EC) ermittelt. Es sind die gelösten Salze, die Wasser zu einem Stromleiter machen (Destilliertes Wasser besitzt keine elektrische Leitfähigkeit, da es keine gelösten Salze enthält. Der EC-Wert liegt also bei Null.

Es ist gut zu wissen, dass über die elektrische Leitfähigkeit nicht alle Elemente erfasst werden. Magnesium zum Beispiel erhöht die Leitfähigkeit des Wasser nur gering und ist deshalb für EC-Messer nur schwer festzustellen. Der EC-Wert erlaubt jedoch einen generellen Überblick über die Menge der im Wasser gelösten Salze, denn darum geht es letztlich auch.

Es ist nicht ungewöhnlich in Leitungswasser EC-Werte zwischen 0,5 und 0,8 zu finden, örtlich können sich sogar wesentlich darüber liegen. Kalzium Karbonat und Magnesium Carbonat gehören zu den Elementen, die am häufigsten zu finden sind. Da Magnesium und Kalzium wichtige Bestandteile in Pflanzennahrung darstellen, kann derartiges Wasser durchaus für den Einsatz in der

Bei heisser Witterung verdunstet eine ganze Menge Wasser und Ihr EC kann steigen. In diesem Fall empfehlen wir, den Wassertank mit klarem Wasser (nach pH-Kontrolle) aufzufüllen, um den EC-Wert zu normalen Werten zurückzubringen.

Schwankungen unterworfen, auch wenn diese wesentlich geringer ausfallen aus in natürlichen Wasserquellen. Oft weist das Leitungswasser einen pH-Wert von 8 bis 9 auf, was viel zu hoch ist, um damit Pflanzen gießen zu können, da die meisten von ihnen einen pH-Wert von 5,2 und 6,5 benötigen.

Warum ist es so wichtig, nur Wasser mit dem richtigen pH-Wert zu verwenden?

Der pH-Wert hat einen direkten Einfluss auf die Verfügbarkeit der meisten Elemente, insbesondere der Mikronährstoffe. Bei einem zu geringem pH-Wert kann es zu einer vermehrten Verfügbarkeit von Nährstoffen kommen, was bei verschiedenen Pflanzenarten zu Vergiftungen führt. Ein zu niedriger pH-Wert kann zu einer Überversorgung (Giftigkeit) mit Eisen (Fe), Mangan (Mn), Zink (Zn) und Kupfer (Cu), sowie einer Unterversorgung mit Kalzium (Ca) und Magnesium (Mg) führen.

Ein zu hoher pH-Wert schließt die Elemente regelrecht ab, so dass die Pflanze sie nicht mehr aufnehmen kann. Das führt zu einer Unterversorgung mit Eisen (Fe), Mangan (Mn), Zink (Zn), Kupfer (Cu) und Bor (B).

Wenn der pH-Wert beispielweise zu hoch ist, kann das zu einer Unterversorgung mit Eisen führen. Obwohl die Nährlösung genug Eisen enthält, kann die Pflanze ihn nicht aufnehmen zeigt den Mangel mit schlaffen, gelben Blättern. Es gibt aber auch Düngepräparate, die spezielle „Chelate“ enthalten, die diesem Problem entgegenwirken sollen. Die „Chelate“ sorgen dafür, dass etwa Elemente wie Eisen auch bei höheren pH-Werten von den Pflanzen noch aufgenommen werden können und so auch unter eher schlechten Bedingungen noch gute Erträge möglich machen. Doch der hohe pH-Wert kann auf vielfältige Weise den Pflanzen gefährlich werden, deshalb sollten keine Kompromisse eingegangen werden.

Am einfachsten lässt sich der pH-Wert von Wasser einstellen, indem das Wasser mit Hilfe von pH-Regulatoren (pH- und pH+) auf den optimalen Wert eingestellt wird (pH 6). Danach wird der Dünger untergerührt und das Ganze für eine Weile in Ruhe gelassen, damit es sich stabilisieren kann. Dann wird der pH-Wert noch einmal überprüft und eventuell korrigiert.

Warum muss der pH-Wert zweimal überprüft werden? Durch das Beimischen von Dünger kann sich der pH-Wert verändern. Und um sicher zu stellen, das die Wurzeln der Pflanze nur mit einer optimal ausbalancierten Nährlösung in Kontakt kommen, ist es wichtig, auf den richtigen pH-Wert zu achten. Und wie beim EC-wert ist es keine schwierige Sache, den richtig einzustellen: Bei zu niedrigem pH-Wert, also zu sauerem Wasser, reicht manchmal

Wichtige Information für Shopbesitzer, die Aufträge per Post versenden: Der Versand von flüssigen Säuren per Post birgt Gefahren aber es gibt auch ausgezeichnet Säuren in Pulverform, die im Trockenzustand harmlos sind und dadurch problemlos verschickt werden können.

schon das Zugeben von Leitungswasser (mit hohem pH-Wert), um den gewünschten Wert zu erreichen. Bei gefiltertem Wasser aus einer Umkehr-Osmoseanlage sollte aber nicht auf die Verwendung eines qualitativ hochwertigen pH+ verzichtet werden.

Bei zu hohem pH-Wert, also alkalischem Wasser, wird eine Säure zu gefügt, um den Wert zu senken.

Welche Säure soll man verwenden? Es gibt verschiedenen Produkte auf dem Markt, wohl nicht zuletzt, weil es einfach zu produzieren ist. In der Regel bestehen sie aus verdünnter Salpeter- oder Phosphorsäure, die für die Wachstumsphase bzw. für die Blütephase eingesetzt werden. Es gibt aber auch Produkte, die aus einer Kombination verschiedener Substanzen bestehen und etwa Pufferstoffe enthalten, die zum einem den pH-Wert regeln und gleichzeitig stabilisieren. Das selbe Produkt kann sowohl während des Wachstums als auch der Blüte verwendet werden.

Über den gesamten Wachstumszyklus hinweg sollten EC- und pH-Wert regelmäßig kontrolliert werden. Man ist auf der sicheren Seite wegen der pH-Wert sich in einem Bereich von 5,5 bis 7,0 befindet. In dem Fall muss der pH-Wert nicht extra nach geregelt werden. Denn der Einsatz von viel Chemie, um den PH-Wert auf den optimalen Bereich von 5,8 bis 6,0 einzustellen, kann für die Pflanzen schädlich sein. Es ist normal, das der pH-Wert erst ein wenig sinkt, um dann wieder zu steigen. Das zeigt, dass die Pflanzen die Nährstoffen gut aufnehmen.

EC- und pH-Messgeräte arbeiten sehr zuverlässig, genau (wenn sie richtig kalibriert wurden) und schnell. Doch sie reagieren empfindlich auf Temperaturschwankungen und können bei unterschiedlichen Temperaturen unterschiedliche Werte anzeigen. Einige Geräte verfügen über eine automatische Temperatur Kompensation, die den Fehler ausgleicht. Idealerweise wird versucht, EC- und pH-Wert in einem System so stabil wie möglich zu halten. Und man sollte immer bedenken, dass die Werte, die ein Messgerät anzeigt, nur so gut sind, wie die letzte Kalibrierung. Deshalb sollten sie regelmäßig überprüft werden. Während bei der Bestimmung des EC-Werts nicht auf ein entsprechendes Gerät verzichtet werden kann, lässt sich der pH-Wert auch mit Hilfe von Teststreifen ermitteln. Die müssen nicht kalibriert werden und liefern ein zuverlässiges Ergebnis. Wer seinem digitalen pH-Meter nicht traut, kann es einfach mit Hilfe der Teststreifen überprüfen.

Auch wenn die Werte der Nährstofflösung regelmäßig überprüft werden, ist es ratsam, sie von Zeit zu Zeit durch neue Nährlösung zu ersetzen, da sich in ihr überschüssige Salze und Giftstoffe anreichern können. Wie oft das erforderlich ist, hängt in erster Linie vom Bedarf der Pflanzen ab, der sich über die verschiedenen Wachstumsstadien verändert.

Temperatur

Die Wassertemperatur spielt eine wichtige Rolle in der Hydroponic. Bei zu hohen Temperaturen – genauso wie bei zu niedrigen Temperaturen – keimen

Samen nicht mehr, Stecklinge bilden keine Wurzeln aus und Pflanzen stellen das Wachstum ein. Die meisten Pflanzen bevorzugen Temperaturen in der Wurzelzone zwischen 18°C und 27°C, abhängig von Art und Sorte. Wenn frische Wasser in den Nährlösungstank gegeben wird, ist es eine gute Idee, das Wasser auf die selbe Temperatur wie die Nährlösung zu bringen. Man sollte immer bedenken, dass Pflanzenwurzeln in der Natur im Boden wachsen, wo durch die große Masse der Erde Temperaturveränderungen nur langsam auftreten. Pflanzen mögen schlagartige Temperaturveränderungen überhaupt nicht – das gilt besonders für die Wurzelzone!

Sauerstoffgehalt und Temperatur

Eines der Schlüsselwörter in der Hydroponic lautet „Sauerstoffanreicherung“. Normalerweise wird in einem guten hydroponischem System der Sauerstoffgehalt der Nährlösung mit Hilfe von Pumpen und anderen „Tricks“ der Hersteller auf einem optimalen Level gehalten. Doch es ist wichtig zu wissen, dass die Temperatur einen Einfluss auf den Sauerstoffgehalt der Nährlösung hat.

Hier ein paar Zahlen, die den Zusammenhang zwischen Temperatur und Sauerstoffgehalt in Wasser widerspiegeln:

Temperatur

[°C]	O2 Sättigung
[mg/l]	
10	11: 36
14	10:39
18	9:56
22	8:85
26	8:22
30	7:67

Man kann sehen, dass mit zunehmender Temperatur der Sauerstoffgehalt in der Nährlösung abnimmt. Und ohne Sauerstoff werden die Wurzeln, wenn sie in Wasser stehen, ersticken und absterben...

Ohne Sauerstoff können eine Reihe von Krankheiten und Problemen auftreten, unter ihnen das gefürchtete Pythium. Man sollte also immer versuchen, die Temperatur der Nährlösung möglichst zwischen 18°C und 22°C zu halten.

Filtermethoden, Regen- und destilliertes Wasser

So manches Wasser enthält Schadstoffe, mal mehr und mal weniger. Diese können hochgradig giftig auf Pflanzen wirken, wenn es etwa zu viele Salze, Sulfide, Chlor, Fluoride oder gar Schwermetalle enthält.

Das meiste Leitungswasser enthält Chlor. Während geringe Spuren davon auf manche Pflanze positiv wirken, kann ein zu hoher Chloranteil im Wasser

schädlich sein und muss gesenkt werden. Das ist ziemlich einfach: Einen Eimer mit Leitungswasser füllen, ihn 24 Stunden offen stehen lassen. – fertig. Das Chlor wird mit der Zeit verdampfen.

Die meisten Verunreinigungen lassen sich jedoch nicht so einfach aus dem Wasser entfernen. Deshalb empfiehlt es sich, dass Wasser zu reinigen oder komplett zu ersetzen. Dazu bieten sich folgende Möglichkeiten an:

- Am einfachsten und billigsten ist es, dass Leitungswasser mit Regen- oder destillierten Wasser zu mischen.
- Eine Destillation könnte auch in den Sinn kommen, doch ist sie sehr Energieaufwendig und nur im großen Maßstab effektiv. Sie erzeugt eine Reinheit, wie sie für den Einsatz im Pflanzenanbau gar nicht notwendig ist.
- Umkehrosmose ist eine ausgezeichnete – wenn auch kostspielige • Methode, auch im kleineren Rahmen sauberes Wasser zu erhalten. Der Nachteil an der Sache ist, dass für einen Liter sauberes Wasser mehrere Liter „Abwasser“ entstehen. Dieses Abwasser lässt sich zwar noch zum Auto waschen oder Putzen einsetzen, stellt aber dennoch eine finanzielle Belastung dar. Gute Umkehrosmoseanlage erzeugen auf einen Liter reines Wasser drei Liter Abwasser. Bei schlechteren Anlagen können es auch mal 7-9 Liter sein. Man kann das gereinigte Wasser mit einem Drittel Leitungswasser mischen, um es etwas zu „strecken“ und die Kosten zu senken.

Natürlich lässt sich noch viel über den Einsatz von Wasser in der Hydroponic sagen. Doch wenn die vier hier beschriebenen Parameter beachtet werden, sind wichtige Grundvoraussetzungen für eine gutes Pflanzenwachstum gegeben. Wenn man nach diesen Richtlinien Pflanzen anbaut, wird man schnell merken, dass Wasser als alleiniges Pflanzenmedium ein sehr gutes Substrat abgibt. Natürlich braucht man das entsprechende Werkzeug und Wissen, doch wenn das in ausreichender Form vorhanden ist, folgt man den Anweisungen und kann sich schon bald auf erstaunliche Ergebnisse gefasst machen.

