

## Nahrung für den Bonsai

Wie wir selbst braucht auch eine Pflanze neben Wasser, Nährstoffe zum Leben. In der Wildnis erhält die Pflanze diese aus dem Boden. Die wenige Erde, die eine Bonsaischale enthält, enthält aber nur wenige Nährstoffe, so dass diese recht schnell verbraucht und ausgewaschen sind. Also muss man Bonsais regelmäßig düngen, um ihnen diese Nährstoffe zuzuführen. In der Wachstumsphase wird üblicherweise alle zwei Wochen gedüngt, je nach Dünger.

Grundsätzlich wird zwischen organischem und anorganischem Dünger (auch Kunstdünger/Mineraldünger genant) unterschieden.

### 1. Organischer Dünger:

Organischer Dünger hat die Nährstoffe in organischem Material wie z.B. Vogelmist oder Fischmehl gespeichert. Die Nährstoffe müssen bei organischem Dünger zunächst in der Erde von Mikroorganismen aus dem Dünger "herausgelöst" werden. Es dauert daher nach dem Düngen 2-4 Wochen, bis der Pflanze die Nährstoffe zur Verfügung stehen. Außerdem muss beachtet werden, dass die Mikroorganismen erst ab Erdtemperaturen von ca. 15°C richtig arbeiten. Bei niedrigeren Temperaturen (unter 8°) muss daher anorganisch gedüngt werden. Ein großer Vorteil von organischem Dünger ist, dass die Nährstoffe nach und nach freigesetzt werden und daher die Gefahr des Überdüngens nur gering ist.

Der wohl zu Recht bekannteste organische Dünger für Bonsais ist das so genannte Biogold (N-P-K ca. 5,5-6,5-3,5). Dabei handelt es sich um eckige Düngebrocken, die aus Knochen-, Blut- und Fischmehl hergestellt sind, die zum Düngen einfach auf die Erde aufgelegt werden. Biogold ist nach Ansicht vieler Bosaianer der am besten für Bonsais geeignete Dünger, insbesondere wenn diese in Akadama gepflanzt sind. Andererseits ist Biogold natürlich nicht billig, weshalb man sich für größere Sammlungen sicher nach Alternativen umsehen muss.

Direkt beim Umtopfen kann man z.B. als Startdünger für die ersten Wochen etwas Hornspäne mit in die Erde mischen (z. B. eine Handvoll auf 10 Liter Erde). Auch Flüssigdünger auf Basis von Vogelmist (z.B. Guano) eignet sich gut für Bonsais.

Zusammensetzung von Dünger

- » Stickstoff,
- » Phosphor,
- » Kalium,
- » Magnesium,
- » Calcium,
- » Schwefel,
- » Eisen
- » Spurenelemente

## Micro-Nährstoffe

Die Kernbestandteile eines mineralischen Pflanzenvolldüngers sind Stickstoff, Phosphor und Kalium. Alle anderen werden in weitaus geringerer Menge benötigt. Man kann diese alle, natürlich nicht in elementarer Form verabreichen - Magnesium ist bekannterweise ein Metall und Stickstoff ein Gas. Vielmehr müssen Düngebestandteile in geeigneter, chemisch gebundener Form vorliegen. Stickstoff kann beispielsweise nur in Form von Nitraten aufgenommen werden. Alle anderen Stickstoffverbindungen müssen erst einmal durch chemische Reaktionen im Boden in Nitrat umgewandelt werden, bevor Pflanzen damit etwas anfangen können.

"N" ist das chemische Zeichen für Stickstoff, "P" für Phosphor und "K" für Kalium. Es hat sich durchgesetzt, dass die Konzentration eines Düngers in der Reihenfolge Stickstoff, Phosphor und Kalium, d.h. NPK angegeben wird. Die angegebenen Zahlenwerte geben die Konzentration in Prozent wieder. Wenn der Dünger beispielsweise als "NPK = 7-4-6" angegeben ist, bedeutet das, dass er 7% Stickstoff, 4% Phosphor und 6% Kalium enthält, jeweils umgerechnet auf  $\text{NH}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  und  $\text{K}_2\text{O}$ . Ein Dünger, der alle drei Grundbestandteile enthält, wird als Volldünger bezeichnet. Stickstoff ist insbesondere für das Wachstum wichtig. Besteht ein Mangel, wächst die Pflanze nur wenig; bei Überdosierung schießt sie ins Kraut. Phosphor ist für die Blüten- und Fruchtbildung verantwortlich, Kalium hingegen für das allgemeine Wohlbefinden und die Widerstandsfähigkeit der Pflanze.

In deutlich geringerem Umfang als diese drei Hauptnährstoffe werden Magnesium, Calcium, Schwefel und Eisen benötigt. Insbesondere Koniferen brauchen im Vergleich zu anderen Pflanzen viel Magnesium. Absolut gesehen handelt es sich aber auch hier um eher geringe Mengen. Oft wird die Konzentrationsangabe des Magnesiums als vierte Zahl hinter NPK angehängt, z.B. NPKMg = 15-5-20-2 (Nitrophoska/Blaukorn).

Spurenelemente und Micro-Nährstoffe werden ihrem Namen entsprechend nur in äußerst geringem Umfang verbraucht, sind jedoch für ein gesundes Pflanzenwachstum unentbehrlich. Hierbei handelt es sich um Calcium, Eisen Kupfer, Mangan, Molybdän, Zink, Bor und Kobalt etc.

**Bor (B)** Der pflanzliche Bedarf an Bor ist sehr unterschiedlich stark ausgeprägt, wobei der Grat zwischen einem Defizit und einer Toxizität meist schmal ist. Bor unterstützt die Calciumverwertung, die Langlebigkeit der Pollen, sowie die Blüten- und Fruchtbildung, Zellteilung und Proteinsynthese.

**Molybdän (Mo)** Von allen Nährstoffen benötigen Pflanzen Molybdän in geringster Menge. Dennoch tritt ein Mangel bei bestimmten Pflanzenarten sehr häufig auf. Molybdän trägt wesentlich zur Umwandlung von Nitraten zu Ammonium bei, durch die der pflanzenverfügbare Stickstoff entsteht. Hülsenfrüchtler mit ihren Stickstoff-fixierenden Knöllchenbakterien (Rhizobien) benötigen größere Mengen an Molybdän als andere Pflanzenarten.

**Silizium (Si)** Silizium ist ein Baustein der Zellwände. Pflanzen haben einen unterschiedlichen Bedarf an Silizium. Pflanzen mit ausreichender Siliziumzufuhr bilden stärkere und robustere Zellwände. Das Nährelement reduziert nachweislich die Folgen von Krankheit, Dürre und Insektenbefall. Forschungen haben gezeigt, dass es darüber hinaus einer Eisen- und Manganvergiftung vorbeugt.

**Cobalt (Co)** Cobalt ist ein essentieller Bestandteil der Stickstofffixierung bei Hülsenfrüchtlern und der Bildung von Wurzelknöllchen bei Nicht-Hülsenfrüchtlern. Führt man einer Hülsenfruchtkultur Cobalt zu, werden die Rhizobien stimuliert, welche daraufhin vermehrt Wurzelknöllchen bilden. Die Zufuhr von Kupfer kann in Form von Blattsprays erfolgen, ist jedoch in Kombination mit einer

Saatgutbeizung weitaus effektiver. Kobalt trägt auch zur ernährungsphysiologischen Qualität von Futterpflanzen für Wiederkäuer bei.

Chlor (Cl) Der pflanzliche Bedarf an Chlor wird heutzutage meist durch die weitverbreitete "Kontamination" mit Nährstoffprodukten gedeckt. Aufgrund dessen ist nicht Chlormangel, sondern eher Chlor-Toxizität ein weltweites Problem. Pflanzen benötigen Chlor zur Spaltöffnung und -Schliessung beim Gasaustausch.

Es gibt eine Reihe weiterer Elemente, die erforderlich bzw. nützlich für ein höheres Pflanzenwachstum sind. Dazu gehören: Nickel, Natrium, Selen, Aluminium, Vanadium, Jod etc.

Dank steigender Genauigkeit bei den Testverfahren und unseres wachsenden Wissens über Pflanzen werden ständig weitere Elemente entdeckt.

### **Mangelercheinungen:**

Einige Blattverfärbungen (Chlorosen) gehen auf den Mangel bestimmter Spurenelementen zurück. Dabei sind oft die Blattadern grün und der Rest des Blattes gelblich bis weiß verfärbt. Treten diese Chlorosen bei jungen Blättern auf, handelt es sich meist um Magnesiummangel, treten sie bei älteren Blättern auf, ist meist Eisenmangel die Ursache. Gegen Mangelercheinungen reicht es oft, den Baum mit speziellen Düngern zu versorgen (u.a. einige Nährsalze), die mit vielen Spurenelementen "gespickt" sind. Außerdem gibt es im Fachhandel Produkte, die z.B. Eisen oder Magnesium konzentriert enthalten. Magnesium kann man auch günstig als sog. "Bittersalz" in der Apotheke erhalten, 2g auf 1l warmes Wasser ergeben eine sprühfertige Lösung.

Häufigste Mangelercheinungen:

Stickstoffmangel:

Die Pflanzen sind hellgrün. Die Blätter färben gelb von außen nach innen und an der Pflanze von unten nach oben.

Phosphormangel

Die Pflanzen sind dunkel- bis blaugrün. Stiele und die Adern rotgrün - die untersten Blätter sind gelbbraun.

Kalimangel

weissbraune, weißliche Punktierungen am Blattrand,

von der Blattspitze sich ausbreitende Chlorosen. Blätter z.T. nach oben gewölbt. Die Blätter färben Bronze.

Magnesiummangel

Hellgrüne - z.T. gelbe Chlorosen. Hier sind die Blattränder oft noch grün !

## Eisenmangel

Junge Blätter sind gelb, mit scharf abgegrenzten grünen Blattadern.

Calciummangel (Kalkmangel)

Blütenfäule bei Früchten (Tomaten, Gurken, Paprika)

Blattrand- sowie Innenblatt-Nekrosen

### 2. Anorganischer (mineralischer) Dünger:

Bei anorganischem Dünger liegen die Mineralien in Reinform vor, entweder fest in Salzen oder bei Flüssigdüngern in Wasser gelöst. Anorganische Dünger stellen der Pflanze die Nährstoffe direkt zur Verfügung. Es muss daher genau auf die Dosierung geachtet werden, damit bei den Bonsais nicht die feinen Haarwurzeln "verbrannt" werden.

Anorganischer Dünger kann z.B. als Düngekegel, -stäbchen oder -granulat (Blaukorn, etc.) vorliegen, für Bonsais wird aber meist ein Flüssigdünger verwendet. Ein sehr guter Flüssigdünger ist z.B. Wuxal Super, aber auch ein günstiger Flüssigdünger aus dem Gartencenter kann durchaus für Bonsais geeignet sein.

Spezielle flüssige Bonsai-Dünger enthalten oft nur mehr Wasser als entsprechende Zimmerpflanzendünger.

Wie bereits erwähnt, ist in den modernen Substraten keine Erde, also leben sie nicht. Da diese Substrate eigentlich tot sind (keine Mikroorganismen enthalten) können die Nährstoffe aus Organischem Dünger der Pflanze nicht verfügbar gemacht werden. Ist die Pflanze in reinen Substraten wie Lava, Bims usw. gepflanzt, muss daher unbedingt mineralisch (anorganisch) gedüngt werden.

Spurenelemente und Micro-Nährstoffe:

Calcium (Ca). Calcium ist ein wesentlicher Nährstoff, der insbesondere beim Pflanzenwachstum eine wichtige Rolle spielt. Es wird im Rahmen der Düngung zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit jedoch viel zu häufig vernachlässigt, da diese häufig auf hohe Erträge und weniger auf eine hohe Qualität zielt.

Magnesium (Mg). Magnesium ist einer der wichtigsten Bestandteile von Chlorophyll. Ohne Chlorophyll können Pflanzen keine Photosynthese betreiben und sterben ab. Es wird angenommen, dass Magnesium in Pflanzen als Katalysator bei bis zu 300 verschiedenen Reaktionen wirkt.

Schwefel (S). Schwefel ist ein essentieller Nährstoff sowohl für Pflanzen als auch für Tiere. Es ist ebenso wie Stickstoff an der Proteinbildung beteiligt. Schwefel kommt in Pflanzen als Komponente von Aminosäuren, Proteinen, Vitaminen und Enzymen vor. Obwohl es selbst kein Bestandteil von Chlorophyll ist, trägt es zur Bildung desselben maßgeblich bei.

Zink (Zn). Das am häufigsten auftretende Nährstoffdefizit ist Zinkmangel. Zink ist ein Bestandteil der Auxine, die den pflanzlichen Wachstumsprozess steuern, und sammelt sich in den Pflanzenteilen mit dem größten Wachstum an. Auch bei der Chlorophyll- und Proteinsynthese spielt Zink eine wichtige Rolle.

Mangan (Mn). Das natürliche Manganvorkommen ist in Böden unterschiedlich stark ausgeprägt. Die pflanzliche Aufnahme kann daher je nach Bodentyp und -qualität beträchtlich variieren. Mangan wirkt als Katalysator bei vielen physiologischen Reaktionen, zum Beispiel bei der Bildung von Chlorophyll und beim Stickstoff- und Kohlenhydratstoffwechsel.

Eisen (Fe). Die meisten roten und braunen Böden verdanken ihre Farbe freien Eisenoxiden. Obwohl selbst kein Bestandteil von Chlorophyll, trägt Eisen entscheidend zu dessen Entstehung bei. Darüber hinaus spielt es eine Rolle bei der Freisetzung von Energie aus Stärken und Zuckern, sowie bei der Umwandlung von Stickstoff zu Ammonium.

Kupfer (Cu) Kupfermangel kann bei einer Vielzahl von Pflanzenkulturen und an den verschiedensten Standorten auftreten, am häufigsten sind jedoch sandige, ausgelaugte und einige alkalische Böden betroffen. Kupfer ist an den pflanzlichen Oxidationsreaktionen, sowie der Lignin-Synthese, Pollenbildung und Befruchtung beteiligt.

### ***Wichtige Düngeregeln:***

Setzen Sie den Dünger nach Vorschrift des Herstellers an. Dies beschränkt sich in den meisten Fällen darauf, eine Verschlusskappe Dünger in x Liter Wasser zu geben / aufzulösen. Wie beim Gießen sollte das Wasser nicht eiskalt sein sondern schwach lauwarm. Gießen Sie damit Ihre Pflanzen wie gewohnt. Es ist zwar nicht schlimm, wenn Sie versehentlich beispielsweise eine Palme mit Dünger für Blühpflanzen düngen, jedoch sollten Sie jeder Pflanze normalerweise den für sie geeigneten Dünger verabreichen. Beim Düngen selbst gilt es zur Vermeidung von Schäden an den Pflanzen, einige Regeln einzuhalten:

- Dünger weder überdosieren noch öfter anwenden als der Hersteller vorschreibt.
  - Nie in sengender Sonne düngen sondern morgens früh oder noch besser am späten Nachmittag.
  - Nie bei trockenem Substrat düngen, sondern ggf. vorher leicht angießen.
  - Das Benetzen der Blätter mit Dünger möglichst vermeiden (außer bei Blattdüngung).
  - Lieber oft und schwach dosiert düngen als selten und hoch dosiert. Wenn die Pflanze einmal pro Woche gedüngt werden soll, können Sie
  - Falls Sie das Düngen einmal vergessen haben, nicht mit doppelter Dosis "nachdüngen".
- auch zweimal pro Woche mit je der Hälfte der empfohlenen Menge düngen.
- Im Frühherbst Düngerdosis reduzieren, im Spätherbst das Düngen langsam einstellen und während der Überwinterung überhaupt nicht

düngen. Ausnahme: Pflanzen, die im Winter hell und warm stehen und in dieser Zeit weiterwachsen. In einem solchen Fall empfiehlt sich

zur Vorbeugung gegen Vergeilung (es ist fast immer zu warm und trotz allem doch zu dunkel) stark stickstoffreduziert Düngen.

Während der Vegetationszeit wird normalerweise einmal pro Woche (oder zweimal mit der Hälfte der empfohlenen Dosis) gedüngt.

Ausnahmen bilden Pflanzen, die nur schwach wachsen wie z.B. Kakteen, Bonsaipflanzen und auch Koniferen. Diese werden entweder seltener oder mit reduzierter Dosis gedüngt. In den entsprechenden Pflanzenbeschreibungen sind diese Abweichungen angegeben.

Allgemein benötigen Pflanzen zum Frühling hin mehr Stickstoff, später im Herbst dann mehr Kalium. Je nach Nährstoffgehalt wird dann auch jeder Dünger anders dosiert. Man sollte sich da jeweils an der auf dem Etikett vorgeschlagenen Dosierung orientieren. Einige "Spezial-Bonsai-Dünger" haben einfach eine geringere Konzentration an Nährstoffen.

### **Blattdüngung**

Unter Blattdüngung versteht man die Ausbringung von flüssiger Düngerlösung auf die Blattunterseite einer Pflanze. Sinnvoll ist dies bei Pflanzen, die nur schlecht ausgebildete oder gar keine Wurzeln besitzen. Für "normale" Pflanzen kann eine Blattdüngung zu Beginn einer Vegetationsperiode sinnvoll sein. Aber leicht kommt es hierbei bei falscher Anwendung oder Überdosierung zur Schädigung der Blätter. Notwendig ist die Blattdüngung bei "normalen" Pflanzen übrigens keineswegs. In der Natur findet eine Blattdüngung nämlich nicht statt.

Wenn Sie es probieren wollen, sollten Sie den Dünger erst nach Untergang der Sonne ausbringen, weil durch Kombination von Sonneneinwirkung und Dünger leicht Blattschädigungen entstehen. Zudem sollten Sie kalkarmes Wasser verwenden, denn Kalkränder auf den Blättern sehen nicht gerade schön aus. Spritzen Sie bevorzugt unter die Blätter, denn dort befindet sich die überwiegende Mehrheit der Blattspalte, über die der Dünger aufgenommen wird.

Als Blattdünger ist fast jeder flüssige mineralische Dünger geeignet, der sofort verfügbare Nährstoffe enthält; das ist die überwiegende Mehrheit. Am besten verwenden Sie ihn nicht in der empfohlenen Gießkonzentration, sondern verdünnen ihn zwischen 1:4 und 1:10 mit Wasser. Es ist besser, mehrmals verdünnten Dünger auszubringen als einmal relativ stark konzentrierten Dünger.

### **Das Gesetz vom Minimum**

Justus von Liebig entdeckte 1855 das Gesetz vom Minimum. Es besagt, dass derjenige Faktor, der im Minimum vorhanden ist, das Wachstum begrenzt. Anders gesagt: Wenn ein Wachstumsfaktor fehlt, wird auch eine optimale Versorgung mit allen anderen Faktoren nicht das gewünschte Wuchsergebnis erbringen. Das gilt für Dünger, Wasser, Licht und andere Faktoren.

Natürlich gilt das auch für die Bonsaihaltung; und da ganz besonders. Bonsai werden unter recht künstlichen Bedingungen gehalten und wachsen selten optimal. Irgendein Faktor ist immer im Minimum vorhanden und hemmt das Wachstum. Ja, aber welcher nun genau bei einem ganz bestimmten Baum?

In der Bonsaiszene werden seit einiger Zeit zwei grundverschieden Ansätze diskutiert um dieses Problem zu lösen. Der eine ist der wissenschaftlich Ansatz. Er geht davon aus, dass man alles messen kann und immer feststellen kann, was nun genau der Minimumfaktor ist. Der Mensch hat nun dafür zu sorgen, dass jeweils alle Faktoren so eingerichtet sind, dass sie das Optimum für den Baum ergeben.

Der andere Ansatz ist der pragmatische. Er geht davon aus, dass man erstens niemals genau messen kann und wenn, dann nur als Punktaufnahme eines einzigen Baumes in einer einzigen Wachstumsphase. Die Bedingungen ändern sich von Baum zu Baum und die Umwelt ändert sich auch laufend.