

# Wasser und Dünger

Nach neueren Forschungen aus dem Regenwald sind für ein erfolgreiches Pflanzenwachstum in erster Linie die enorme Sonneneinstrahlung, verbunden mit der Wärme und den immensen Niederschlägen ( als Regen aber auch als Tau) für eine erfolgreiche Fotosynthese und damit für das Wachstum verantwortlich.

Abweichend von der Agrarindustrie werden heute Thesen aufgestellt, dass Dünger kein Wachstum verursacht, sondern nur Wachstum unterstützen.

Das Wachstumsmuster der Pflanzen ist genetisch festgelegt und wird durch Licht, Wärme, Wasser und Luft beeinflusst. Beim Wachsen (egal ob vegetatives Wachstum oder Blütenwachstum) werden Nährstoffe verbraucht, die ersetzt werden müssen.

Doch welche Nährstoffe sind wichtig?

Heute gibt es eine kaum zu überblickende Vielzahl an Pflanzendünger, die aus dem landwirtschaftlichen Gartenbau abgeleitet worden sind. Orchideendünger unterscheiden sich oftmals nur in der Konzentration und ggfs. im Preis.

## Grundlagen der Düngung:

In der Orchideenkultur ist das Gießwasser eine wichtige Komponente. Zwei Messwerte werden immer wieder im Zusammenhang mit Gießwasser und Dünger genannt:

### pH-Wert

**Der pH-Wert** misst die freien Wasserstoffionen in einer Lösung und kann durch Zugabe von Säuren oder Laugen verändert werden

Zuträgliche Werte für Orchideen sollen bei pH 5 – 7 liegen, wichtiger scheint, dass der pH – Wert sich nicht mit jedem Gießvorgang verändert.

### Leitwert

die in Ionenform im Wasser gelösten Stoffe rufen eine elektrische Leitfähigkeit hervor.

Gemessen wird der elektrische Widerstand zwischen 2 Elektroden.

Die Messergebnisse beziehen sich immer auf 25 ° C – eine Umrechnung auf die Temperatur des Wassers kann entfallen, da die meisten Messgeräte temperaturkompensiert sind.

In der Orchideenkultur wird der Leitwert üblicherweise in Mikrosiemens ( $\mu\text{S}$ ) angegeben.

Oft wird der Leitwert auch als EC (electrical conductivity) angegeben, die Maßeinheit ist dann aber MilliSiemens, d.h. EC 0,5 entsprechen 500  $\mu\text{S}$  !!!

Salzgehalte vom Wasser:

Vollentsalztes, destilliertes oder Osmosewasser	< 10 $\mu$ S
Regenwasser	30 - 60 $\mu$ S
Brunnenwasser	200 – 500 $\mu$ S (vereinzelt noch höher)
Leitungswasser	150 – 900 $\mu$ S

Die Angabe des Salzgehaltes sagt nichts über die Inhaltsstoffe des Wassers aus.

Für Orchideen als Schwachzehrer sollte die Salzbelastung des Ausgangswassers so niedrig wie möglich sein.

Ausgangswasser mit über 300  $\mu$ S sollte immer mit Regenwasser oder destillierten Wasser o.ä. gemischt werden.

Am einfachsten ist die Verwendung von Regenwasser. Bei Regen lässt man das Wasser erst einmal eine Weile ablaufen, bevor es in die Regentonnen geleitet wird. Gegen Verschmutzung sind die Regenwassersammlungen immer abzudecken. Eine Belüftung des Wassers wäre hilfreich, ist aber nicht unbedingt erforderlich.

Gutes Gießwasser ist auch Osmosewasser oder Wasser aus einer Vollentsalzungsanlage (Nähere Informationen sind im Internet zu finden).

## **Dünger**

Zunächst einmal ein paar einfache Regeln:

Ein leichter Düngermangel schadet wenig und ist schnell behoben.

Bei Überdüngung reichern sich die Nährsalze im Boden an und versalzen den Pflanzstoff. Hier hilft dann nur noch, mehrmals den Topf in reinem Regenwasser zu wässern oder noch besser, die Orchidee umzutopfen.

Welche Nährstoffe benötigen die Orchideen:

### **Nährstoffe:**

Stickstoff (N)	Pflanzen benötigen N zum Wachstum, zuviel davon lässt die Zellen quellen (Pflanze verweicht)
Phosphor (P)	Die Pflanze braucht P vor allem bei der Bewurzelung und während der Blüte

Kalium (K)	Die Pflanze braucht Kalium für sehr viele Vorgänge im Wachstum und in der Blüte Zuviel Natrium, Ammoniumnitrat oder Kalzium kann die Kaliumaufnahme blockieren
Magnesium (Mg)	Magnesiummangel tritt relativ häufig auf, weil die Pflanze in jedem Stadium ihrer Entwicklung viel davon braucht und viele Dünger wenig oder kein Mg enthalten Mg-Mangel kann durch Bittersalz behoben werden
Natrium (Na)	soll als Nährstoff unbedeutend sein – obwohl in Regenwasseranalysen bzw. Gewässern in den Tropen erhebliche Mengen nachgewiesen worden sind
Calzium (Ca)	über den Nutzen von Kalk bei Orchideen streiten sich die Experten die Empfehlungen reichen von keinem Kalk – bis gelegentliches Aufstreuen von kohlensauren Kalk auf die Töpfe, um den pH-Wert des Substrates wieder aufzupuffern (pH-Wert steigt stark an !!!)  Fakt ist, dass Ca ein lebensnotwendiges Mineral für alle Pflanzen darstellt
Spurenelemente	wie der Name schon sagt, werden diese Nährelemente nur in geringen Mengen benötigt. Viele Dünger beinhalten eine Reihe von Spurenelementen

### **Welche Kalksorte für welche Anwendung**

Kalkdünger ist nicht gleich Kalkdünger. Herkunft, Kalkform und Zusammensetzung der einzelnen Dünger sind sehr vielfältig. Die wichtigsten Kalksorten sind:

#### ***Kohlensaurer Kalk***

Hergestellt wird Kohlensaurer Kalk durch Vermahlen von Kalk- oder Dolomitgestein. Die Bildungsform ist Calcium- und Magnesiumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$  und  $\text{MgCO}_3$ ). Kohlensaurer Magnesiumkalk muß mindestens 15 %  $\text{MgO}_3$  enthalten, z.B. Dolomitkalk.

Fein gemahlener Kohlensaurer Kalk hat eine rasche pH-anhebende Wirkung. Darum sollte die Kalkung besser über das Wasser als direkt über den Pflanzstoff ausgebracht werden.

Wichtig für die Wirkung von kohlensauen Kalken sind die „basisch wirkenden Bestandteile“, die die versauerten Pflanzstoffe wieder in den neutralen Bereich puffern können.

Erst kohlenensäurehaltiges Wasser oder Bakterien im Boden lässt das Calcium pflanzenverfügbar werden – und das erst nach 4-6 Monaten.

### **Brantkalk, Kalkstickstoff**

Brantkalk oder Magnesium-Brantkalk wird durch Brennen bei Temperaturen zwischen 900 und 1000 Grad Celsius aus Kalkstein oder Dolomit hergestellt. Beim Brennen (Entsäuern)

entweicht das Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) aus dem Kalk- oder Dolomitgestein und es entsteht Calciumoxid ( $\text{CaO}$ ) oder Magnesiumoxid ( $\text{MgO}$ ).

Brantkalk reagiert mit Wasser unter Freisetzung von Wärme zur Kalklauge ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Über diesen Weg entstehen im Boden hohe Konzentrationen an Calciumionen ( $\text{Ca}^{++}$ ),

die  $\text{OH}^-$  Ionen lassen den pH-Wert stark ansteigen.

Neben dem Einsatz auf dem Acker ist abgelöschter Brantkalk ein altbekanntes Desinfektionsmittel.

In der Orchideenkultur ist Brantkalk wegen der ätzenden Wirkung beim Kontakt mit Wasser nicht einzusetzen.

### **Hütten- oder Konvertkalk**

Hütten- und Konvertkalke sind kieselsaure Kalke und stammen als Nebenprodukt aus der Roheisenerzeugung und der Stahlproduktion. Zum Vermindern von Begleitstoffen im

Erz dient hier oftmals Kohlensaurer Kalk. Die sehr hohen Temperaturen lassen das  $\text{CO}_2$  aus dem Kalkstein entweichen. An dessen Stelle tritt nun Siliziumoxid.

Kalk und Magnesium liegen deshalb in silikatischer Bindungsform als Calcium- und Magnesiumsilikat vor ( $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$  oder  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$ ). Hüttenkalke entstehen durch Vermahlen oder Absieben erkalteter Hochofenschlacke.

Peiner Hüttenkalk hat z.B. folgende Inhaltsstoffe:

42 %  $\text{CaO}$

16 %  $\text{MgO}$

32 %  $\text{SiO}_2$

2-3 % Spurennährstoffe in gelöster Form (Mangan, Bor, Kupfer, Zink, Kobalt, Molybdän)

Durch den beachtlichen Teil an Kieselsäure und den vorhandenen Spurennährstoffe wird eine weit über die normale Kalkwirkung hinausgehende Leistung erzielt.

Durch Forschungen in der letzten Zeit ist aufgezeigt worden, welcher positiven Einfluss die Kieselsäure auf das Pflanzenwachstum hat.

In der Orchideenkultur verwenden mehrere Mitglieder unseres Vereines mit Erfolg Hüttenkalk. Dabei werden 1g Hüttenkalk auf 10 Liter Regenwasser regelmäßig, d.h. bei **jedem** gießen oder sprühen ausgebracht. Da der Hüttenkalk sich nicht sofort im Wasser löst, sollte er vor dem gießen 2-3 Tage angesetzt werden bzw. man setzt sich eine Hüttenkalklösung an.

## **Kalksalpeter**

Für die Kalkung im professionellen Gartenbau (auch bei Orchideen) wird Kalksalpeter verwendet. Dabei ist zu beachten, dass neben dem Kalkanteil (20-27%) auch ein Anteil von 15-20 % Stickstoff enthalten ist.

## **Dosierung von Dünger**

In der Orchideenliteratur findet man oft den Hinweis, dass Orchideen mit 200 oder 500  $\mu\text{S}$  zu düngen sind – eine Aussage ohne jeden Wert.

Solange nicht erläutert wird, welchen Salzgehalt das Ausgangswasser hat und mit welcher Konzentration von welchem Dünger dosiert wurde, ist diese Angabe sinnlos.

Auf jedem Dünger sollten die Inhaltsstoffe deklariert sein.

Beispieldünger 1: Pokon 16 - 21 - 27 bedeutet:

16 % Stickstoff	-	N
21 % Phosphor	-	$\text{P}_2\text{O}_5$
27 % Kalium	-	$\text{K}_2\text{O}$

d.h. bei 1 g auf 10 Liter Wasser **erhöhen sich die Werte des Ausgangswasser um:**

16 mg N / Liter  
21 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$  / Liter  
27 mg  $\text{K}_2\text{O}$  / Liter

der Salzgehalt steigt um 240  $\mu\text{S}$  (gemessen)

nimmt man jetzt 1 g auf 1 Liter Wasser sehen die Erhöhungen wie folgt aus:

160 mg N / Liter  
210 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$  / Liter  
270 mg  $\text{K}_2\text{O}$  / Liter

der Salzgehalt steigt um mehr als 2000  $\mu\text{S}$  !!!

Als Ergebnis soll hier nur festgehalten, dass jeder Dünger einen anderen Leitwert hat, d.h. vor Verwendung eines neuen Dünger sollte man den Leitwert messen oder man greift auf Erfahrungswerte zurück.

Maximal zuträgliche Düngerwerte sind im dem Buch „Orchidenkultur, von Gertrud Fast „ wie folgt definiert worden:

Stickstoff	67 - 135 mg/l
Phosphor	53 - 106 mg/l
Kali	67 - 135 mg/l

Der untere Wert ist für kleinere und empfindliche Naturformen, der obere Wert für starkzehrende Orchideen und deren Hybriden.

Daraus ergibt sich für Beispieldünger 3: Peters 20 – 20 – 20 folgende Dosierung:

3 g auf 10 Liter Wasser für schwachwüchsige Naturformen

60 mg N / Liter  
60 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / Liter  
60 mg K<sub>2</sub>O / Liter

der Salzgehalt steigt um ca. 270 µS (gemessen)

6 g auf 10 Liter Wasser für starkwüchsige Hybriden

120 mg N / Liter  
120 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / Liter  
120 mg K<sub>2</sub>O / Liter

der Salzgehalt steigt um ca. 540 µS (gemessen)

***In der englischsprachigen Literatur wird oft bei der Düngerdosierung über ppm (Part per Million) gesprochen. Dabei entspricht 1 ppm in etwa 1 mg. Doch man sollte genau lesen, oft bezieht sich die Angabe ppm nur auf den Stickstoffgehalt.***

## **Zusammenfassung:**

**Der Salzgehalt des Ausgangswassers sollte immer bekannt sein**

**Vor Verwendung eines anderen Düngers sollte immer der Salzgehalt gemessen werden !!!**

**Gegen Versalzung sollte der Pflanzstoff regelmäßig ( alle 4 Wochen) mit reinem Regenwasser o.ä. durchgespült werden**

**Das Gießwasser sollte immer angewärmt werden, mindestens Zimmertemperatur haben**

**Blattdüngung ist möglich, die Ernährung sollte aber immer über die Wurzel erfolgen**

## **Wachstumsdünger - Blühdünger**

Es wird oft empfohlen in der Wachstumszeit einen Stickstoff betonten und zur Blütezeit einen Kali-Phosphor betonten Dünger zu verwenden.

Nach Düngerversuchen an Orchideen werden von Gertrud Fast (siehe oben) folgende Werte vorgeschlagen:

Verhältnis von Stickstoff zu Phosphor zu Kali = 1 : 0,8 : 1,2 – 1,4  
z.B. 20 - 16 – 23 oder ähnlich

bei Kultur in reiner Rinde ist der Stickstoffanteil auf 2 oder sogar auf 3 (Hauptwachstumsphase) zu erhöhen, da Teile des Stickstoffs von Bakterien verbraucht werden.

Neuere Forschungen haben ergeben:

Die **Blüteninduktion** wird nicht von der Veränderung der Düngerkomponenten ausgelöst.

Nach neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen ist hierfür eine Gruppe von Genen verantwortlich. Mehr Informationen zu diesem Thema finden sie im Internet unter dem Suchbegriff „Florigen“.

Diese Gene reagiert in erster Linie auf Lichtveränderungen die z.B. am Naturstandort zwischen einer Regenzeit und einer Trockenheit entstehen. In der Folge verändern sich oftmals auch die Temperaturen.

Diese Werte werden permanent mit einem gentechnisch festgelegten Wert der Pflanze abgeglichen. Wird ein Schwellwert überschritten, erfolgt die Blüteninduktion.

Beim Wachstum der Blüte und in der zweiten Hälfte der Blütezeit wird dann mehr Phosphor und Kali benötigt.

In dieser Zeit braucht die Pflanze dann die sogenannten Blühdünger oder man dosiert zum herkömmlichen Dünger noch Phosphor und Kali.

## **Blattanalysen**

Erst in neuerer Zeit interessiert man sich dafür, welche Nährstoffe eine Orchidee überhaupt braucht. Über Bodenproben vom Standort der Orchideen oder über Blattanalysen kann man Rückschlüsse ziehen.

Hier einmal ein paar Vergleichswerte:

# Inhaltsstoff von kultivierten Orchideen

Angabe jeweils in mg / l

Quelle: Gertrud Fast, Orchideenkultur

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Cattleya – Hybride	77	26	150	285	51
Cymbidium - Hybride	119	29	115	137	43
Dendr. Phalaenopsis-H.	45	83	116	131	27
Paph. callosum	82	28	145	196	21
Phalaenopsis - Hybride	205	88	302	553	59

Quelle: Gertrud Fast, Die Orchidee 27, 1976

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Paph. callosum	105	36	185	250	27

# Inhaltsstoff Orchideen vom Naturstandort

Quelle: Xavier Garreau de Loubresse, SlipperTalk Forum

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Paph. stonei	130	60	90	120	60
Paph. mastersianum	86	44	91	104	21
Paph. emersonii	98	18	97	98	26
Paph. huonglanae	102	31	101	91	31

Quelle: Alfredo Manrique, Journal für den Orchideenfreund

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Phrag. Kovachii	72	8	49	234	50

Quelle: Zotz 2004 for Panamanian epiphytes work; hier ist nicht klar, ob die Angaben in % oder mg/l zu verstehen sind

Species	Family	N	P	K	Ca	Mg
Anthurium brownii	Araceae	12.3	1.28	23.5	17.7	3.7
Anthurium clavigerum	Araceae	30.7	1.36	18.9	24.6	7.5
Anthurium fiedrichsthalii	Araceae	13.0	1.32	32	39.4	7.5
Anthurium scandens	Araceae	7.5	0.47	15.1	21.8	9.4
Clusia uvitana	Clusiaceae	7.6	0.38	11.7	39.2	5.8
Peperonia macrostachya	Piperaceae	11.2	2.27	43	30.1	5.4
Aspasia principissa	Orchidaceae	14.6	0.73	20.7	19	1.1
Catasetum viridiflavum	Orchidaceae	10.8	0.58	17.4	20.7	6.3
Caularthron bilamellatum	Orchidaceae	12.7	0.61	29.1	15.2	3.2
Dimerandra emarginata	Orchidaceae	9.4	0.94	18.3	19.5	1.9
Encyclia chimgorazoensis	Orchidaceae	13.4	0.61	10	10.2	2.3
Epidendrum imatophyllum	Orchidaceae	15.5	2.11	33.7	23.3	6.4
Epidendrum noctunum	Orchidaceae	11.4	0.54	2.3	22.4	6.5
Epidendrum rigidum	Orchidaceae	11.3	0.51	2.6	26.4	9.4
Gongora quinquenervis	Orchidaceae	25.8	3.09	34.4	33	6.1
Maxillaria fiedrichsthalii	Orchidaceae	9.8	0.45	7.4	10.8	2.5
Oncidium ampliatum	Orchidaceae	11.4	0.85	3.4	28.8	8.6
Polystachia foliosa	Orchidaceae	20.8	1.02	20.9	20.7	5.2
Sobralia suaveolens	Orchidaceae	13.4	0.75	11.7	14.5	1.3
Trigonidium egertonianum	Orchidaceae	12.4	0.85	8.3	5.5	1.7

Abschließend noch Tabellen mit **Bodenanalysen vom Naturstandort:**

Quelle: Orchid Digest

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Paph. callosum	70	60	190	?	?
Paph. bellatulum	56	28	45	2500	?
Paph. Concolor	20	67	21	500	?

Quelle: eigene mitgebrachte Bodenproben

	<i>Stickstoff N</i>	<i>Phosphor P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i>	<i>Kalium K<sub>2</sub>O</i>	<i>Kalzium CaO</i>	<i>Magnesium MgO</i>
Paph. liemianum)	309	90	213	1476	216
Paph. niveum	182	28	161	3255	301

Interessant ist auch, dass in der Bodenprobe vom Paph. niveum 42 mg Na und beim Paph. liemianum 4,5 mg Na gefunden worden sind

Vergleicht man die Inhaltsstoffe der unterschiedlichen Orchideen, kommt man in etwa auf folgende Prozentwerte:

10 % N - 3 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – um die 10 % K<sub>2</sub>O – über 10 % Ca – über 3 % Mg

Überraschend ist der hohe Wert von Calcium, wo man uns doch seit langem erzählt, dass Epiphyten keinen Kalk brauchen. Die Tabellen hier sprechen eine andere Sprache.

Wenige Orchideendünger oder Pflanzendünger haben nur annähernd die Werte.

An der Michigan State University hat man nach diesem Vorbild den sogenannten **MSU** Dünger entwickelt:

13 % N – 3 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 15 % K<sub>2</sub>O – 8 % Ca – 2 % Mg

...und scheint damit richtig gute Erfolge in der Orchideenkultur zu haben.

Bei uns erhält man einen ähnlichen Dünger: **Peters Exel CalMag**

Grower : 15 - 5 – 15 – 7 – 3

Finisher: 13 – 5 – 20 – 7 – 3

Einige Profigärtner verwenden bereits diesen Dünger erfolgreich.

Es wäre zu testen, ob durch zusätzlich Calciumgaben (Kalksalpeter etc.) die o.g. genannten Werte erreicht werden, um damit das Wachstum noch zu optimieren.

In den USA wird gerade ein sogenannter **K-Lite** Dünger getestet mit folgenden Werten:

10 – 1 – 1 - 10 – 7

Nach 6 Monaten Testzeit sollen gute Erfolge erzielt werden, ob das aber ein Ganzjahresdünger wird, glaube ich nicht. Der niedrige K-Wert entspricht auch nicht den Blattanalysen.

Wer Interesse an dem K-Lite Dünger hat, sucht hier :

<http://www.slippertalk.com/forum/showthread.php?t=25945>

Autor: Uwe Mittrach

Stand 07/2012