

## Neustadter Heft: Bodenanalyse und Düngung im Zierpflanzenbau

**Beispiel: Wie viel g eines jeden Dünger pro l müssen zur Herstellung einer 20 %igen Stammlösung abgewogen werden?** (Einzeldünger siehe Düngemittel Zierpflanzenbau)

Die Lösung soll 0,1 g N/l enthalten.

Das Nährstoffverhältnis soll N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O : Mg 1 : 0,5 : 1,3 : 0,2 betragen.

Die Wasserhärte beträgt 17° dHKH. 5° dHKH (= 1,785 mmol HCO<sub>3</sub>/l) sollen mit Salpetersäure, 7° dHKH (= 2,5 mmol HCO<sub>3</sub>/l) über Ammonium enthärtet werden. Eine Resthärte von 5° dHKH wird belassen.

Die ausgewählten Dünger sind:

- \* schwefelsaures Ammoniak (21 % N)
- \* Calciumnitrat (15,5 % N)
- \* Kaliumphosphat (52 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 34 % K<sub>2</sub>O)
- \* Kaliumsulfat (50,5 % K<sub>2</sub>O)
- \* Salpetersäure (65 %, 14,5 N)
- \* Magnesiumsulfat (10 % Mg)

Berechnung der Nährstoffgehalte in der Nährlösung (mg/l):

	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
Nährstoffverhältnis	1,0	0,5	1,3	0,2
Nährstoffgehalt [mg/l]	100,0	50,0	130,0	20,0

### A. Berechnung des Ammonium-Nitrat-Verhältnisses

Für die Neutralisation von 2,5 mmol HCO<sub>3</sub> (= 7° dHKH) werden 35 mg NH<sub>4</sub> benötigt.

Der Restbedarf wird durch Salpetersäure und Calciumnitrat abgedeckt.

### B. Berechnung der Salpetersäuremenge zur Beseitigung von 5° dHKH (= 1,785 mmol HCO<sub>3</sub>/l)

14500 mmol/l entsprechen 1000 ml Salpetersäure  
1,785 mmol/l " " x ml "

$$x = \frac{1,785 \times 1000}{14500} = 0,123 \text{ ml Salpetersäure}$$

0,123 ml Salpetersäure (Dichte 1,4) wiegen 0,1722 g

### C. Berechnung der Menge Nitrat-N in 0,123 ml Salpetersäure

100,000 ml Salpetersäure enthalten 20,27 g N  
0,123 ml " " x g N

$$x = \frac{0,123 \times 20,27}{100} = 0,025 \text{ g Nitrat-N} = 25,0 \text{ mg Nitrat-N}$$

### D. Berechnung der Menge Ammoniumsulfat zur Deckung des Ammoniumbedarfs (7° dHKH = 2,5 mmol/l = 35 mg N/l)

21 mg NH<sub>4</sub>-N in 100 mg Ammoniumsulfat  
35 mg " in x mg "

## Neustadter Heft: Bodenanalyse und Düngung im Zierpflanzenbau

$$x = \frac{35 \times 100}{21} = 166,66 \text{ mg Ammoniumsulfat}$$

### E. Berechnung der Menge Calciumnitrat zur Deckung des Reststickstoffbedarfs (100 – 35 – 25 = 40 mg N/l)

15,5 mg N in 100 mg Calciumnitrat  
40,0 mg N in x mg "

$$x = \frac{40 \times 100}{15,5} = 258,06 \text{ mg Calciumnitrat}$$

### F. Berechnung der Menge Kaliumphosphat zur Deckung des Phosphatbedarf (50 mg/l P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

52 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in 100 mg Kaliumphosphat  
50 mg " in x mg "

$$x = \frac{50 \times 100}{52} = 96,15 \text{ mg Kaliumphosphat}$$

### G. Berechnung der Kaliummenge in 96,15 mg Kaliumphosphat

100,00 mg Kaliumphosphat enthalten 34 mg K<sub>2</sub>O  
96,15 mg " enthalten x mg K<sub>2</sub>O

$$x = \frac{96,15 \times 34}{100} = 32,69 \text{ mg K}_2\text{O}$$

### H. Berechnung der Restmenge Kalium

Fehlbedarf	130,00 mg K <sub>2</sub> O
durch Kaliumphosphat geliefert	32,69 mg K <sub>2</sub> O
<u>Restmenge</u>	<u>97,31 mg K<sub>2</sub>O</u>

### I. Berechnung der Menge Kaliumsulfat zum Auffüllen der Restmenge Kalium (97,31 mg K<sub>2</sub>O)

54,00 mg K<sub>2</sub>O in 100 mg Kaliumsulfat  
97,31 mg " in x mg "

$$x = \frac{97,31 \times 100}{54} = 180,2 \text{ mg Kaliumsulfat}$$

### J. Berechnung der Menge Magnesiumsulfat zur Deckung von 20 mg Mg

10 mg Mg in 100 mg Magnesiumsulfat  
20 mg Mg in x mg "

## Neustadter Heft: Bodenanalyse und Düngung im Zierpflanzenbau

$$x = \frac{20 \times 100}{10} = 200,0 \text{ mg Magnesiumsulfat}$$

Folgende Düngermengen sind abzuwiegen (mg/l):

Salpetersäure	172,20 mg
Ammoniumsulfat	166,66 mg
Calciumnitrat	258,06 mg
Kaliumphosphat	96,15 mg
Kaliumsulfat	180,20 mg
<u>Magnesiumsulfat</u>	<u>200,00 mg</u>
Salzmenge gesamt	1073,27 mg

Die Nährlösung enthält 1,073 g Düngesalze pro Liter.

### K. Berechnung der Stammlösung

Die Salzmenge von 1,073 g wird auf ein Gesamtsalzgemisch von 200 g umgerechnet. Das geschieht mit Hilfe eines Umrechnungsfaktors:

$$\text{Umrechnungsfaktor} = \frac{200}{1,073} = 186,393$$

Jede der Düngermengen in der Nährlösung wird mit diesem Faktor multipliziert.

Zusammensetzung der 20 %igen Stammlösung

	Nährlösung [g/l]	Stammlösung [g/l]
Salpetersäure	0,172	32,10
Ammoniumsulfat	0,167	31,05
Calciumnitrat	0,258	48,09
Kaliumphosphat	0,096	17,91
Kaliumsulfat	0,180	33,57
Magnesiumsulfat	0,200	37,28
gesamt	1,073	200,00