

Düngungsverfahren bei Bodenkulturen am Beispiel Freilandschnitt



Fachseminar „Clever düngen!“ in Dresden-Pillnitz am 22.01.2015

Düngung in der Bodenkultur im Freiland

- Ziel:
Optimierung des Ertrages und
der Qualität

bei Vermeidung von
Nitratauswaschung

Leucanthemum vulgare
'Maikönigin'



N_{\min} -Sollwert: 13 g N/m²

(E. GRANTZAU 2000, LVG
Hannover-Ahlem)

Düngung in der Bodenkultur im Freiland

- Bodenuntersuchung dient als Grundlage für weitere Nährstoffversorgung
- Bestimmung des N_{\min} in 0 bis 30 cm Bodentiefe, bei tiefwurzelnden Stauden bis 60 cm, bei Rosen und Gehölzen auch bis 90 cm
- Berechnung flächenbezogen in g/m^2 oder kg/ha
 - 30 cm Beprobungstiefe = $300 \text{ l}/\text{m}^2$
- Ermittelter N_{\min} wird vom kulturspezifischen Bedarf abgezogen
- N dient als Leitelement

Antirrhinum majus
'Maryland Orange'



N_{\min} -Sollwert: 12-15 $\text{g N}/\text{m}^2$

(E. GRANTZAU 2004, LVG Hannover-Ahlem; B. DEGEN, A. APPEL 2000, LVG Heidelberg)

Berechnungsgrundlage für den N-Düngebedarf der Freilandschnittkulturen:

Sollwert/Nährstoffbedarf der Kultur
(Versuchsergebnisse, Empfehlungen)

- Nährstoffgehalt zu Kulturbeginn
(Ergebnis der Bodenuntersuchung)
- zu erwartende Mineralisation
(Humusgehalt <2 %: 5-10 kg/ha/Jahr geschätzt;
Humusgehalt 2-4 %: 10-50 kg/ha/Jahr geschätzt, LfL 2007)
- Sonstige Nährstoffzuträge
(Berechnungswasser, Organische Düngung, Gründüngung etc.)

= N-Düngebedarf

Delphinium elatum
'Augenweide'



N_{\min} -Sollwert: 18 g N/m²

(E. GRANTZAU 2000, LVG
Hannover-Ahlem)

Düngung in der Bodenkultur im Freiland

- Bestimmung P_2O_5 , K_2O , Mg und pH-Wert
- Kali- und Phosphorgaben in Abhängigkeit von der Versorgung des Bodens und der N-Versorgung; sind diese ausreichend, so genügt N-Düngung
- Versorgungsstufen des Bodens A, B, C, D, E
 - Versorgungsstufe C anstreben, Entzug, Bedarf düngen
 - Für Düngerberechnung:
Entzug krautiger Pflanzen
 $N : P_2O_5 : K_2O : MgO = 1 : 0,45 : 1,8 : 0,2$
(N:P:K:Mg: 1:0,2:1,5:0,1)

Callistephus chinensis
'Nevita Blue'



N_{\min} -Sollwert: 8-15 g N/m²

(A. APPEL, B. DEGEN 1998, LVG Heidelberg; E. GRANTZAU 2004, LVG Hannover-Ahlem)

Richtwerte für Freilandböden – Beurteilung der Nährstoffversorgung (mg/100g Boden, gerundet)

Gehaltsklasse	niedrig	mittel	normal	hoch	sehr hoch
	A	B	C	D	E
Faktor für Düngung nach Entzug	2 x Entzug	1,5 x Entzug	1 x Entzug	0,5 x Entzug	0 x Entzug
Kalium (K₂O)					
Tonboden	bis 9	9-17	18-28	29-44	über 44
Lehmboden	bis 7	8-13	14-20	21-31	über 31
lehmiger Sand	bis 4	5-9	10-14	15-22	über 22
Sand	bis 3	4-8	9-13	14-19	über 19
Phosphor (P₂O₅)					
alle Bodenarten	bis 5	6-11	12-16	17-24	über 24
Magnesium (MgO)					
Ton	bis 10	11-16	17-20	21-33	über 33
Lehm	bis 10	11-16	17-20	21-33	über 33
lehmiger Sand	bis 4	4-7	8-10	11-12	über 12
Sand	bis 3	3-5	6-8	9-11	über 11

Quelle: Umsetzung der Düngeverordnung, LfL Dresden 2007

Hypericum androsaemum
'Excellent Flair'



N-Entzug: 15 g N/m²

(G. SPRAU 2004,
Gartenbauzentrum Köln-Auweiler)

- **pH-Wert** beeinflusst Nährstoffverfügbarkeit und Bodenstruktur sowie biologische Aktivität
- pH-Wert in Abhängigkeit von der Bodenart und nicht nach der Pflanzenart einstellen!

Bodenart	pH-Bereich
Sandboden (S)	5,0 – 5,5
lehmiger Sand (IS)	5,5 – 6,0
sandiger Lehm (sL)	6,0 – 6,5
Lehm/Ton (L/T)	6,5 – 7,5

- Gesundungskalkung bei zu niedrigem pH-Wert, Erhaltungskalkung alle zwei bis drei Jahre

Umrechnungsfaktoren:

gegeben	gesucht	Faktor
N	NO ₃	4,427
NO ₃	N	0,226
P ₂ O ₅	P	0,4364
P	P ₂ O ₅	2,2914
K ₂ O	K	0,8302
K	K ₂ O	1,205
MgO	Mg	0,6032
Mg	MgO	1,658
MgCO ₃	MgO	0,48
MgO	MgCO ₃	2,09
CaO	Ca	0,7147
Ca	CaO	1,399
CaCO ₃	CaO	0,5603
CaO	CaCO ₃	1,78

Beispielberechnung

Probennahme am 14.04.14
(30 cm Beprobungstiefe)

	NH ₄ -N	NO ₃ -N	N _{min}	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O
Art	mg/l	mg/l	mg/l	mg/100g	mg/100g
Freiland	1,11	11,1	12,2	15,6	15,3

→ Beispiel: Anbau Sonnenblumen Freilandschnitt

1. Einheiten umrechnen (→ N_{min} in g/m²)

$$12,2 \text{ mg/l} \times 300 \text{ l/m}^2 / 1000 \text{ mg/g} = 3,66 \text{ g /m}^2$$

2. N-Bedarf ermitteln in g/m²:

Soll

- Ist

- Geschätzte
Mineralisation

$$10 \text{ g N/m}^2 - 3,66 \text{ g N/m}^2 - 1 \text{ g N/m}^2 = 5,34 \text{ g N/m}^2$$

Helianthus annuus
'Sunrich Orange'



N_{min}-Sollwert: 10-12 g N/m²

(A. APPEL, B. DEGEN 1998, LVG Heidelberg; E. GRANTZAU 2004, LVG Hannover-Ahlem)

Probennahme am 14.04.14
(30 cm Beprobungstiefe)

	NH ₄ -N	NO ₃ -N	N _{min}	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O
Art	mg/l	mg/l	mg/l	mg/100g	mg/100g
Freiland	1,11	11,1	12,2	15,6	15,3

3. Bedarf Phosphor, Kalium ermitteln

Gehaltsklasse	niedrig	mittel	normal	hoch	sehr hoch
	A	B	C	D	E
Faktor für Düngung nach Entzug	2 x Entzug	1,5 x Entzug	1 x Entzug	0,5 x Entzug	0 x Entzug
Kalium (K₂O)					
Tonboden	bis 9	9-17	18-28	29-44	über 44
Lehmboden	bis 7	8-13	14-20	21-31	über 31
lehmiger Sand	bis 4	5-9	10-14	15-22	über 22
Sand	bis 3	4-8	9-13	14-19	über 19
Phosphor (P₂O₅)					
alle Bodenarten	bis 5	6-11	12-16	17-24	über 24
Magnesium (MgO)					
Ton	bis 10	11-16	17-20	21-33	über 33
Lehm	bis 10	11-16	17-20	21-33	über 33
lehmiger Sand	bis 4	4-7	8-10	11-12	über 12
Sand	bis 3	3-5	6-8	9-11	über 11

Alchemilla mollis 'Robusta'



N_{min}-Sollwert: 13 g N/m²

(E. GRANTZAU 2000, LVG
Hannover-Ahlem)

Probennahme am 14.04.14
(30 cm Beprobungstiefe)

	NH ₄ -N	NO ₃ -N	N _{min}	P ₂ O ₅ (CAL)	K ₂ O
Art	mg/l	mg/l	mg/l	mg/100g	mg/100g
Freiland	1,11	11,1	12,2	15,6	15,3

2. N-Bedarf ermitteln:

$$10 \text{ g N/m}^2 - 3,66 \text{ g N/m}^2 - 1 \text{ g N/m}^2 = \mathbf{5,34 \text{ g N/m}^2}$$

3. Bedarf Phosphor, Kalium ermitteln

(Entzug krautiger Pflanzen N:P₂O₅:K₂O = 1:0,45:1,8)

$$\text{N: } 10 \text{ g N/m} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5: 4,5 \text{ g/m}^2; \text{K}_2\text{O: } 18 \text{ g/m}^2$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Versorgungsstufe C (normal)} \rightarrow \text{Faktor 1}$$

$$4,5 \text{ g/m}^2 \times 1 = \mathbf{4,5 \text{ g P}_2\text{O}_5/\text{m}^2}$$

$$\text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{Versorgungsstufe C (normal)} \rightarrow \text{Faktor 1}$$

$$18 \text{ g/m}^2 \times 1 = \mathbf{18 \text{ g K}_2\text{O}/\text{m}^2}$$

Alchemilla mollis
'Robusta'



N_{min}-Sollwert: 13 g N/m²

(E. GRANTZAU 2000, LVG
Hannover-Ahlem)

Zu düngender Nährstoffbedarf:

N: 5,34 g/m²

P₂O₅: 4,5 g/m²

K₂O: 18 g/m²

4. Düngermittel festlegen

MND oder Einzelnährstoffdünger

Blaukorn (12:8:16)

12 % \triangleq 5,34 g N/m²

100 % \triangleq x g/m²

$$x = \frac{5,34 \frac{\text{g}}{\text{m}^2} * 100 \%}{12 \%}$$

x = 44,5 g Blaukorn/m²

\triangleq 3,6 g P₂O₅/m² und
7,1 g K₂O/m²

KAS (27 % N),
Superphosphat (18 % P₂O₅),
Patentkali (30 % K₂O),
10 % MgO)

27 % \triangleq 5,34 g N/m²

100 % \triangleq x g/m²

$$x = 19,8 \text{ g KAS/m}^2$$

→ 25 g Superphosphat/m²

→ 60 g Patentkali/m²

Zinnia elegans

‘Oklahoma‘, ‘Lilliput‘,
‘Queeny‘



N_{min}-Sollwert: 8 g N/m²

(E. GRANTZAU 2004, LVG
Hannover-Ahlem)

Kosten – Beispielrechnungen (Preise netto)

44,5 g Blaukorn/m²
(12:8:16)

z. B.:
25-kg-Sack 22,80 €
(0,91 €/kg, 7,58 €/kg N)

→ 0,040 €/m²

aber: zu wenig K
Kaliumsulfat (50 % K₂O) für
10,9 g K₂O/m²
→ 21,8 g/m² Kaliumsulfat
(23 €/25 kg → +0,02 €/m²)

19,8 g KAS/m² (27 % N)
25 g Superphosphat/m²
(18 % P₂O₅)
60 g Patentkali/m²
(30 % K₂O, 10 % MgO)

z. B. 25-kg-Säcke:
KAS 15,50 €
(0,62 €/kg, 2,30 €/kg N)
Superphosphat 18 €
(0,72 €/kg, 4,00 €/kg P₂O₅)

Patentkali 15 €
(0,60 €/kg, 2,00 €/kg K₂O)

→ 0,012 + 0,018 + 0,036
→ = 0,066 €/m²

Paeonia lactiflora
'Duchess de Nemours'



N_{min}-Sollwert: 6-8 g N/m²

(G. SPRAU 2002,
Gartenbauzentrum Köln-Auweiler)

- Ammoniumstabilisierte Dünger – besonders für auswaschungsgefährdete Standorte, z. B. Entec, NovaTec mit Nitrifikationshemmstoff 3,4-Dimethylpyrasolphosphat
- Organische Düngung → Bodenverbesserung!
z. B. 4-8 kg Stallmist/m²
- hohe Nährstoffgaben in mehreren Teilgaben verabreichen, besonders auf Sandböden wegen der erhöhten Auswaschungsgefahr
- in niederschlagsreichen Perioden gegebenenfalls zusätzliche Nährstoffgabe verabreichen
- Kulturen gleicher Wuchshöhe und somit ähnlichem Nährstoffbedarf zusammenpflanzen

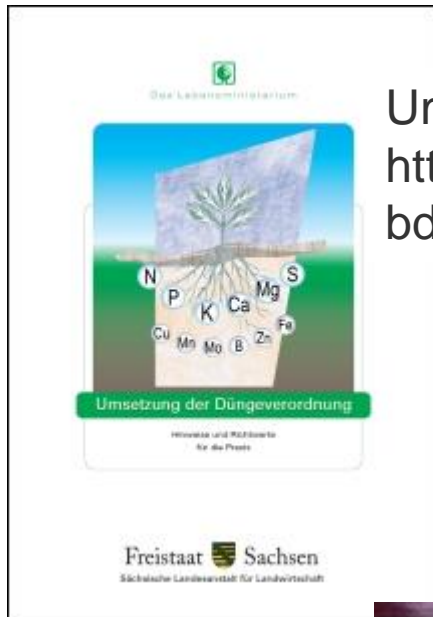
Chrysanthemum x grandiflorum
'Wendy Gold'



N_{min}-Sollwert: 15 g N/m²
(mittlerer Wuchs)

(A. APPEL, B. DEGEN 1998,
LVG Heidelberg)

■ Weitere Hinweise und Richtwerte:



Umsetzung der Düngeverordnung
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/15242>



www.hortigate.de

Gladiolus nanus
'Impressive'



N_{\min} -Sollwert: 8 g N/m²

(A. APPEL, B. DEGEN 2000,
LVG Heidelberg)

Fachlich Gut gedüngt ist halb gewachsen.

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

