

Arbeitsschritte zur Bewertung des Düngebedarfs
(vom 13.03.07, DR. H. SCHWÄRZEL)

Tabellenmaterial:

- Tab. 1: Betriebliche Unterlagen
- Tab. 2: Nährstoffgehaltsklassen der Böden und pH-Werte (Feller et al. IP Richtlinie 2000)
- Tab. 3: Bewertung der Bodenvorräte an Nährstoffen und Düngebedarfsplanung (Produktrichtlinie IP 2007)
- Tab. 4: Jährliche Aufnahme von Makronährstoffen durch 1 ha Apfelbäume mit 300 dt Ertrag (DLF 2002)
- Tab. 5: Mineralstoffentzug durch Früchte verschiedener Obstarten bei Erreichung der Zielderträge (DLF 2002)
- Tab. 6: Richtwerte für die Düngermengen (kg RNST je ha und Jahr) entsprechend des Versorgungsgrades der Böden für Baum- und Strauchbeerenobst ohne Kulturheidelbeeren (DLF 2002)
- Tab. 7: Düngemittel, Nährstoffgehalte und Formulierungen
- Tab. 8: Düngebedarfsplanung
- Tab. 9: Nährstoffgehalte von häufig im Obstbau eingesetzten Düngemitteln

1. Nährstoffanalysen getrennt nach Bodentiefen erfassen und darstellen, z. B.: Tab.: 1

Anlage	ha	Obstart/ Unter- lage	Analy- se- datum	Boden- schichten	Nmin kg/ ha	pH-Wert Gehalts- klasse	P Gehalts- klasse	K Gehalts- klasse	Mg Gehalts- klasse
1/ 2.1	2,0	Süß- kirsche alkavo	06.02.0 7	0,00 - 0,30	10	6,3 C	9,2 D	17 D	11,4 E
1/ 2.1	2,0	Süß- kirsche alkavo	06.02.0 7	0,31- 0,60	26	5,9 B	5,5 B	9 C	6,2 C

Tab. 2: Nährstoffgehaltsklassen der Böden und pH-Werte, Bodentiefe 0-30 cm (nach FELLER et al. 2000)

Phosphor												
Gehalts- klassen	mg P ₂ O ₅ / 100 g Boden						mg P/ 100 g Boden					
	von		bis				von		bis			
A			7,1						3,1		3,1	
B	7,2		12,6				3,1		5,5			
C	12,7		18,3				5,6		8,0			
D	18,4		27,5				8,1		12,0			
E	27,6						12,1					
Kalium												
Sorptionskraft der Böden												
Gehalts- klassen	gering ca. 20-30 Bodenpunkte				mittel ca. 35-45 Bodenpunkte				hoch ca. 50-75 Bodenpunkte			
	Nährstoffgehalte mg je 100 g Boden											
	K ₂ O		K		K ₂ O		K		K ₂ O		K	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
A		3,5		2,9		5,9		4,9		11,9		9,9
B	3,6	7,1	3,0	5,9	6,0	10,7	5,0	8,9	12,0	19,1	10,0	15,9
C	7,2	11,9	6,0	9,9	10,8	16,7	9,0	13,9	19,2	27,6	16,0	22,9
D	12,0	21,6	10,0	17,9	16,8	26,4	14,0	21,9	27,7	46,8	23,0	38,9
E	21,7		18,0		26,5		22,0		46,9		39,0	
Magnesium												
Sorptionskraft der Böden												
Gehalts- klassen	gering ca. 20-30 Bodenpunkte				mittel ca. 35-45 Bodenpunkte				hoch ca. 50-75 Bodenpunkte			
	Nährstoffgehalte mg je 100 g Boden											
	Mg O		Mg		Mg O		Mg		Mg O		Mg	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
A		3,5		2,1		5,2		3,1		8,5		5,1
B	3,7	5,8	2,2	3,5	5,3	9,2	3,2	5,5	8,7	15,8	5,2	9,5
C	6,0	8,3	3,6	5,0	9,3	13,3	5,6	8,0	16,0	23,3	9,6	14,0
D	8,5	10,8	5,1	6,5	13,5	17,5	8,1	10,5	23,5	30,8	14,1	18,5
E	11,0		6,6		17,7		10,6		31,0		18,6	
pH- Werte												
Sorptionskraft der Böden												
Gehalts- klassen	gering ca. 20-30 Bodenpunkte				mittel ca. 35-45 Bodenpunkte				hoch ca. 50-75 Bodenpunkte			
	Humusgehalt											
	< 4 %		> 4 %		< 4 %		> 4 %		< 4 %		> 4 %	
	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis	von	bis
A		4,8		4,5		5,0		4,7		5,3		4,9
B	4,9	5,7	4,6	5,3	5,1	6,0	4,8	5,5	5,4	6,3	5,0	5,8
C	5,8	6,3	5,4	5,9	6,1	6,7	5,6	6,2	6,4	7,2	5,9	6,7
D	6,4	6,7	6,0	6,3	6,8	7,1	6,3	6,7	7,3	7,7	6,8	7,2
E	6,8		6,4		7,2		6,8		7,8		7,3	

Tab. 3: Bewertung der Bodenvorräte an Nährstoffen und Düngebedarfsplanung

Nährstoffe	Untersuchungstiefe 0,00 bis 0,30	Untersuchungstiefe 0,31 bis 0,60	Bewertung
Nmin	Teilsumme 1	Teilsumme 2	Summe aus beiden Tiefen wird bei der Berechnung des Düngebedarfs berücksichtigt
Makro- nährstoffe P, K, Mg	Nährstoffgehalts- klassen*	Nährstoffgehalts- klassen*	keine Düngung
	E	E	keine Düngung
	E	D und C	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**
	E	B und A	Düngung auf 50 % des Ernteentzuges
	D	E	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges
	D	D und C	Düngung auf 50 % des Ernteentzuges + Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**
	D	B und A	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges
	C	E	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges
	C	D und C	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**
	C	B und A	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges
	B	E	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**
	B	D und C	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + Düngung auf 50 % des Ernteentzuges**
	B	B und A	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**
	A	E	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges
	A	D und C	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + 50% des Ernteentzuges**
	A	B und A	Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + Düngung auf 100 % des Ernteentzuges**

pH-Wert Ausgleich	E	E, D, C	keine Kalkung keine Kalkung, Ausgleichskalkung nach Rodung der Parzelle keine Kalkung Düngung auf 50 % der Richtwerte*** Düngung auf 100 % der Richtwerte*** Düngung auf 100 % der Richtwerte***, Ausgleichskalkung nach Rodung der Parzelle Düngung auf 100 % der Richtwerte*** Düngung auf 100 % der Richtwerte***, Ausgleichskalkung nach Rodung der Parzelle
	E	B, A	
	D	E, D,	
	D	C, B, A	
	C	E, D, C	
	C	B, A	
	B und A	E, D	
	B und A	C, B, A	

- * Basis: Bewertungsschlüssel des Bodenvorrates an Nährstoffen in der Bodentiefe von 0,00 bis 0,30 m
- ** Möglichkeit der Ausbringung der Nährstoffe in den Bereich der Unterversorgung, mit Düngelanzen
- *** Sptionskraft der Böden abhängige Kalkmengen für Obstkulturen (Düngeleitfaden 2002)

Tab. 5: Jährliche Aufnahme von Makronährstoffen durch 1 ha Apfelbäume mit 300 dt Ertrag (mittlere Werte in kg/ ha nach BATJER et al. 1952 und KÖHNE 1977)

	N	P	K	Mg	Ca
Gesamtaufnahme					
davon:	97,7	14,3	121,5	22,9	138,6
langfristige Festlegung (Wurzel und Spross)	14,9	3,4	11,5	1,9	37,0
mittelfristige Festlegung (Schnittholz)	11,2	2,0	6,3	1,6	18,5
kurzzeitige Festlegung (Blätter, Blüten, Jungfrüchte)	53,8	4,6	60,8	17,4	81,0
Ernteentzug	17,8	4,3	42,9	2,0	2,1

Tab. 6: Mineralstoffentzug durch Früchte verschiedener Obstarten bei Erreichung der Zielerträge (verändert, nach BERGMANN et al. 1981, SCHÖNBERG und NÄFE 2000)

Entzug an Makronährstoffen in kg/ Zielertrag (dt/ ha)						
		N	P	K	Mg	Ca
Obstart	Ertrag dt/ha					
Apfel	300	15,0-35,4	2,7-4,5	31,2-56,4	1,8-2,1	1,8-3,0
Birne	250	15,0-23,8	1,8-2,5	27,3-41,3	1,3-1,8	1,8-3,3
Süßkirsche	120	14,4-22,8	2,2-3,2	12,0-25,2	1,0-2,0	1,9-3,6
Sauerkirsche	100	20,0-21,0	2,2-3,0	14,4-20,0	1,3-2,0	1,9-3,0
Pflaume	220	26,4-34,3	3,1-4,8	36,5-53,7	1,3-2,2	3,1-5,1
Pfirsich	120	18,1	2,5	32,0	1,1	1,8
Entzug an Mikronährstoffen in g/ Zielertrag (dt/ ha)						
		B	Cu	Mn	Mo	Zn
Obstart	Ertrag dt/ha					
Apfel	300	57,9-85,8	4,8-20,4	11,4-28,2	0,1-0,4	8,7-21,6
Birne	250	47,0-100,3	5,5-22,3	14,5-20,8	0,1-0,3	13,8-31,3
Süßkirsche	120	31,6-50,4	5,0-13,9	7,2-16,6	0,0-0,2	8,0-25,4
Sauerkirsche	100	12,6-45,8	3,2-7,9	7,8-12,6	0,1-0,1	7,7-16,3
Pflaume	220	50,4-98,6	3,1-8,1	17,2-35,0	0,2-0,2	26,0-44,2
Pfirsich	120	33,0	5,5	14,4	0,1	23,8

Tab. 7: Richtwerte für die Düngermengen (kg RNST je ha und Jahr) entsprechend des Versorgungsgrades der Böden für Baum- und Strauchbeerenobst ohne Kulturheidelbeeren (verändert nach KRAMER et al. 1981 und Düngungsleitfaden LVA Weinsberg 2002)

	Sorptionskraft der Böden		
Gehaltsklassen	gering ca. 20-30 Bodenpunkte	mittel ca. 35-45 Bodenpunkte	hoch ca. 50-75 Bodenpunkte
	kg K RNST/ Jahr		
A	120	150	180
C	60	90	120
E	0	0	0
	kg P RNST/ Jahr		
A	50	50	50
C	30	30	30
E	0	0	0
	kg Mg RNST/ Jahr		
A	20	40	60
C	10	20	30
E	0	0	0
	kg Ca RNST/ Jahr		
A	200	400	600
C	100	200	300
E	0	0	0

Düngebedarfsplanung

Tab. 8: Düngebedarfsplanung

Anlage	ha	Obstart/ Unterlage	Analyse- datum	Boden- schichten	Nmin kg/ ha	pH-Wert Gehaltsklasse	P Gehaltsklasse	K Gehaltsklasse	Mg Gehaltsklasse
01.02.01	2,0	Süßkirsche alkavo	06.02.07	0,00 bis 0,30 m	10	6,3 C	9,2 D	17,0 D	11,4 E
01.02.01	2,0	Süßkirsche alkavo	06.02.07	0,31 bis 0,60 m	26	5,9 B	5,5 B	9,0 C	6,2 C

Bewertung der Nährstoffgehaltsklassen

pH-Wert, C/ B: 100 % der Kalkmenge für die Gehaltsklasse C

Düngung auf 100 % des Ernteentzuges + 100 % des Ernteentzuges in den Unterboden*

Phosphor, D/ B:

Düngung auf 50 % des Ernteentzuges + 100 % des Ernteentzuges in den Unterboden*

Kalium, D/ C: Düngung auf 100 % des Ernteentzuges

Magnesium, E/ C: keine Düngung

*: Düngelanze

Düngebedarf:

zur Stabilisierung des pH-Wertes 200 kg Ca/ ha (4 jähriger Turnus)

Trennung Kalkung und Phosphordüngung

Stickstoff: Nmin : 36 kg/ ha gesamt in den Bodenschichten 0,00 bis 0,60 m Tiefe,

Bedarf : für laufende Vegetationsperiode 75 kg/ ha, gesamt ca. 100 kg/ ha

Düngung: ca. 40kg/ ha, verteilt auf 2 Gaben,

Blattanalyse Juni/ Juli und Beachtung Zustand der Gehölze, Ausschöpfung der Restmenge von 25 kg/ ha bei Nachernte-/ Ausgleichsdüngung)

Phosphor : 50 % vom Ernteentzug, ca. 15 kg/ ha (4jähriger Turnus Oberboden

+100 % ca. 30 kg (4jähriger Turnus, Unterbodendüngung in wasserlöslicher Form)

Kalium : 100 % des Ernteentzuges, ca. 90 kg/ ha (4 jähriger Turnus, Kombination mit P-Düngung zweckmäßig, da Untergrund geringere Versorgung aufweist

Auswahl der Düngemittel:

Tab.9: Nährstoffgehalte von häufig im Obstbau eingesetzten Düngemitteln

Bezeichnung		N _{ges} (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	MgO (%)	CaO (%)
NPK - Dünger (<i>diverse, z.B.</i>)		12,0	12,0	12,0		
Kalkammonsalpeter	KAS	27,0				
Kalksalpeter / Kalziumnitrat		15,0				26,5
Kalisalpeter / Kaliumnitrat		13,5		46,0		
Harnstoff / Piagran		46,0				
Schwefelsaures Ammoniak	SSA	21,0				
Kalkstickstoff	PERLKA	19,8				55,0
Unika 13-0-13		13,0		13,0		
Triple-Superphosphat	TSP		46,0			
Superphosphat	SP		18,0			60 % Gips
Kornkali	KAMEX			40,0	6,0	
Patentkali				30,0	10,0	
Kieserit					25	
Unika Kali		13,0		45,0		
Unika Calcium		14,0		24,0		12,0
Kaliumnitrat / Kalisalpeter		13,5		46,0		
Monoammoniumphosphat / MAP		12,0	61,0			
Monokaliumphosphat / MKP			51,5	34,0		
Magnesiumnitrat / Magnisal		11,0			16,0	
Kalksalpeter		15,0				26,5
P 26			26,0			
P 23 + 8S			23,0			
Triple-Superphosphat / TSP			46,0			
Thomaskali 10+20+3MgO+2S			10,0	20,0	3,0	