

Empfehlungen für die Düngung von Acker- und Grünland (in Zusammenarbeit mit dem Referat Landbau)

Zur Erhaltung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit sind im Boden fehlende, von den Pflanzen entzogene und mit dem Erntegut abtransportierte Nährstoffe sowie durch Festlegung, Auswaschung oder Erosion bedingte Nährstoffverluste durch die Düngung zu ersetzen.

Die Höhe der Düngungsempfehlung richtet sich außerdem nach dem Nährstoffgehalt des Bodens. Wenn sich dieser in der Mitte der angestrebten Versorgungsstufe C (s. Tabelle 1) befindet, genügt eine Düngung in Höhe des Nährstoffentzuges durch die Haupt- und Zwischenfrüchte zuzüglich der unvermeidbaren Auswaschungsverluste (= Erhaltungsdüngung). Bei niedrigeren bzw. höheren Bodengehalten werden gleitend Zu- bzw. Abschläge zur Erhaltungsdüngung empfohlen, um langfristig die optimale Bodenversorgung zu erreichen. Ab Versorgungsstufe E erfolgt keine Düngungsempfehlung.

Tabelle 1: **Gehaltsklassen und Versorgungsstufen für Acker- und Grünland**

Nährstoff	Nutzung	Bodenart ¹⁾	Nährstoffgehalt in mg/100 g Boden				
			A sehr niedrig	B niedrig	C anzustreben	D hoch	E sehr hoch
P ₂ O ₅ (Phosphor)	Acker- und Grünland	S, IS, sU, ssL, IU, sL, uL, L	bis 3	4 - 9	10 - 18	19 - 32	ab 33
		utL, tL, T, flachgründiger Sand	bis 5	6 - 13	14 - 24	25 - 38	ab 39
K ₂ O (Kalium)	Acker- und Grünland	S	bis 2	3 - 5	6 - 12	13 - 19	ab 20
		IS, sU, ssL, IU, sL, uL, L	bis 3	4 - 9	10 - 18	19 - 32	ab 33
		utL, tL, T	bis 5	6 - 13	14 - 24	25 - 38	ab 39
Mg (Magnesium)	Ackerland	S, IS, sU	bis 1	2	3 - 4	5 - 7	ab 8
		ssL, IU, sL, uL, L	bis 2	3	4 - 6	7 - 10	ab 11
		utL, tL, T	bis 3	4 - 5	6 - 9	10 - 14	ab 15
	Grünland	alle Böden	bis 3	4 - 7	8 - 12	13 - 18	ab 19

Einteilung der Bodenarten:				
Code	Bezeichnung (LUFA)	Kürzel	Kartieranleitung Bodenkunde	Reichsbodenschätzung
0	Sand flachgründig	S	S, Su2	S
1	Sand			
2	lehmgiger Sand sandiger Schluff	IS sU	St2, Sl2, Sl3, Su3, Su4, Us, Uu	Sl, IS
3	stark sandiger Lehm lehmgiger Schluff	ssl IU	Sl4, Slu, Uls, Ut2, Ut3	SL
4	sandiger Lehm schluffiger Lehm Lehm	sL uL L	St3, Ts4, Ls4, Lts, Lt2, Ls3, Ls2, Lu, Ut4, Ts3	L, sL
5	schluffig toniger Lehm toniger Lehm Ton	utL tL T	Tu3, Lt3, Tu2, Tl, Ts2, Tt, Tu4	LT, T

Kalkungsempfehlung:

Sie richtet sich nach der Bodenart unter Berücksichtigung des Humusgehaltes, der Kalkverluste durch Auswaschung sowie nach den Pflanzenentzügen (s. Tabelle 2). Die Bodenart wird, sofern dazu keine Angaben gemacht werden, mittels Fingerprobe geschätzt. Eine Tongehaltsbestimmung durch die LUFA ist zur Ermittlung der Bodenart sinnvoll. Wenn Angaben zum Humusgehalt fehlen, wird für Ackerland von einem Humusgehalt von 2,0 %, für Grünland von 5 % ausgegangen. Falls höhere Humusgehalte vorliegen, muss das auf dem Probenahmebericht mitgeteilt werden (ggf. durch die LUFA untersuchen lassen). Die Angaben beziehen sich auf eine Krumentiefe von ca. 30 cm Tiefe. Auf flachgründigen bzw. tiefer bearbeiteten Böden sind entsprechende Ab- oder Zuschläge erforderlich. Für Grünland gelten die Angaben für eine Tiefe von 10 cm.

Der Kalkbedarf wird in kg/ha CaO angegeben. Die Umrechnung von CaO zu CaCO₃ und umgekehrt ist wie folgt:

1 dt CaO = 1,78 dt CaCO₃ bzw. 1 dt CaCO₃ = 0,56 dt CaO.

Berechnung notwendiger Düngermengen in dt/ha (1 dt = 100 kg):

$$\frac{\text{notwendige Nährstoffmenge in kg/ha}}{\text{Nährstoffgehalt des Düngers in \%}} = \text{Düngermenge in dt/ha}$$

Beispiele:

- Die Düngeempfehlung lautet auf 1.300 kg/ha CaO, der gewählte kohlen-saure Kalk enthält 90 % CaCO₃ = **50,4 %** CaO (90 x 0,56 = 50,4). Rechengang: 1.300 kg/ha CaO : **50,4** = 25,8 dt/ha kohlen-saurer Kalk
- Die Düngeempfehlung lautet auf 300 kg/ha K₂O. Es wird Kornkali (**40 %** K₂O / 6 % MgO) eingesetzt.
Rechengang: 300 kg/ha K₂O : **40 %** = 7,5 dt/ha Kornkali
Gleichzeitig werden dabei 45 kg/ha MgO (7,5 dt/ha Kornkali = 750 kg/ha x 6 % MgO = 45 kg/ha MgO) gedüngt.

Tabelle 2: Kalkempfehlungen

Ackerland							
Bodenart		anzustrebender pH-Wert und Erhaltungskalkung ¹⁾ (kg/ha CaO) in Abhängigkeit vom Humusgehalt					maximale Kalkgabe pro Jahr in kg/ha CaO
		bis 4 % humusarm bis humos	4,1-8 % stark humos	8,1-15 % sehr stark humos	15,1-30 % anmoorig	über 30 % Moor ²⁾	
S, flachgründiger Sand	pH CaO	5,6 600	5,2 500	4,8 400	4,3 200	4,1 0	1000
IS, sU	pH CaO	6,0 900	5,6 800	5,2 700	4,8 300		1500
ssL, IU	pH CaO	6,4 1100	6,0 900	5,6 700	5,1 400		2000
sL, uL,L	pH CaO	6,8 1300	6,3 1100	5,8 900	5,2 500		3000
utL, tL, T	pH CaO	7,0 1600	6,5 1500	6,0 1200	5,4 600		4000
Grünland							
Bodenart		anzustrebender pH-Wert und Erhaltungskalkung ¹⁾ (kg/ha CaO) in Abhängigkeit vom Humusgehalt				maximale Kalkgabe pro Jahr in kg/ha CaO	
		bis-8 % humusarm bis stark humos	8,1-15 % sehr stark humos	15,1-30 % anmoorig	über 30 % Moor ²⁾		
S, flachgründiger Sand	pH CaO	5,0 500	4,8 400	4,5 300	4,3 0	1000	
IS, sU	pH CaO	5,4 600	5,2 500	5 300		1000	
ssL, IU	pH CaO	5,7 700	5,4 600	5,1 400		1500	
sL, uL,L	pH CaO	5,9 800	5,6 700	5,3 500		1500	
utL, tL, T	pH CaO	6,1 900	5,8 800	5,5 600		2000	

¹⁾ Die empfohlenen Kalkmengen beziehen sich auf 3 Jahre bei 850 mm Jahresniederschlag. Bei Ackerland ist eine Fruchtfolge mit mittlerem Ertragsniveau, bei Grünland eine mittlere Nutzungsintensität unterstellt.

²⁾ Die Kalkempfehlung für Moorstandorte bezieht sich auf Hochmoor. Niedermoorstandorte weisen zumeist von Natur aus pH-Werte von 6,0 bis 6,5 auf und bedürfen keiner Kalkung.

Tabelle 3: Nährstoffabfuhr auf Grünland in kg/ha in Abhängigkeit von Nutzung und Erntemenge

Wachstumsbedingungen/ Ertragsvermögen	Gesamt- ertrag dt/ha TM	unterstellte Leistung aus Schnitt- und Weidenutzung je ha			Nährstoffabfuhr in kg/ha			
		Schnitt dt TM	Weide kg Milch kg Tierkörper		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
niedrig Höhenlagen der Eifel und des Bergischen Lands über 300 m, in Siegerland und Sauerland über 250 m Extensivierungsflächen in allen Regionen								
Stand- u. Umtriebsweide	60	0	5500	600	10	5	1	10
1 Schnitt + Nachweide	65	20	4250	450	26	60	8	29
2 Schnitte + Nachweide	70	45	2250	250	45	128	16	52
3 Schnitte + Nachweide	75	65	1000	100	60	183	23	71
4 Schnitte	80	80	0	0	72	224	28	85
mittel Übergangslagen über 100 m in Voreifel, Niederberg. Hügelland, Haarstrang, Ostwestf. Hügelland Niederungslagen, trockene leichtere Standorte im Münsterland und in Ostwestfalen								
Stand- u. Umtriebsweide	75	0	7000	750	13	7	1	13
1 Schnitt + Nachweide	80	25	5250	550	32	75	9	36
2 Schnitte + Nachweide	90	55	3250	350	56	157	20	64
3 Schnitte + Nachweide	95	80	1500	150	75	225	28	87
4 Schnitte	100	100	0	0	90	280	35	106
hoch Niederungslagen, bessere Böden im Rheinland und in Westfalen								
Stand- u. Umtriebsweide	90	0	8500	900	16	8	1	15
1 Schnitt + Nachweide	95	30	6000	650	38	90	11	43
2 Schnitte + Nachweide	105	65	3750	400	66	186	23	76
3 Schnitte + Nachweide	115	95	1750	200	89	268	33	104
4 Schnitte + Nachweide	120	115	500	50	104	322	40	123
5 Schnitte	130	130	0	0	117	364	46	138

Tabelle 4: Nährstoffentzüge (kg/ha) von Ackerkulturen (Erntegut/Erntereste) bei verschiedener Ertragserwartung

	Ertrag dt/ha	Erntegut (z.B. Korn, Knolle, Rübe)				Ertrag dt/ha	Ernterest (z.B. Stroh, Kraut, Blatt)			
		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Weizen	80	64	48	16	8	72	22	101	14	32
	100	80	60	20	10	80	24	113	16	36
Gerste	60	48	36	12	6	60	18	102	12	27
	80	64	48	16	8	72	22	123	14	33
Roggen	70	56	42	11	7	74	22	148	15	33
	90	72	54	14	9	85	26	171	17	38
Triticale	70	56	42	14	7	74	22	126	15	33
	90	72	54	18	9	85	26	145	17	38
Hafer	60	48	36	12	6	66	20	172	13	30
	80	64	48	16	8	80	24	210	16	36
Körnermais	80	64	40	20	20	105	32	211	32	63
	100	80	50	25	25	129	39	257	39	77
CCM-Mais (62 % TS)	120	62	55	22	24	131	28	183	28	55
	145	75	67	26	29	155	33	220	33	66
Silomais (32 % TS)	400	70	192	46	69					
	550	97	264	63	95					
Ackerbohne	40	48	56	12	6	52	16	105	10	55
	50	60	70	15	8	60	18	122	12	64
Erbse	40	44	56	12	6	48	14	101	10	50
	50	55	70	15	7	55	17	117	11	58
Körnerraps	35	63	35	18	22	58	29	174	17	107
	45	81	45	23	28	70	35	211	21	129
Zuckerrübe	600	60	150	36	42	388	31	194	31	93
	750	75	188	45	52	403	32	201	32	97
Futtermübe (Mittelrübe)	800	64	380	36	33	344	24	144	34	86
	1.000	80	475	45	41	380	26	159	38	94
Kartoffel	400	56	240	28	12	128	16	119	30	89
	500	70	300	35	15	140	17	128	32	96

Der Entzug der Gesamtpflanze berechnet sich aus der Summe der Nährstoffmenge im Erntegut und Ernterest. Düngergaben in dieser Höhe sind - über die Fruchtfolge gesehen - aber nur dann erforderlich, wenn die Erntereste (z.B. Getreidestroh) abgefahren werden. Verbleiben die Erntereste jedoch auf dem Feld, werden diese Nährstoffrücklieferungen entsprechend des Ertragsniveaus bei der Düngempfehlung nach DungPro (Landwirtschaftskammer/LUFA) der Folgefrucht gutgeschrieben. Wird von der ursprünglichen Planung abgewichen (z.B. bei Strohverkauf oder Änderung der Fruchtfolge), gibt diese Tabelle eine Orientierung zur Anrechnung der Erntereste.

Tabelle 5: Mittlere Nährstoffentzüge durch Zwischenfrüchte in kg/ha

Futterzwischenfrüchte	Aufwuchs normal				Aufwuchs stark			
	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Deutsches Weidelgras	25	90	9	30	40	144	14	48
Einjähriges Weidelgras	32	152	8	25	52	244	13	40
Welsches Weidelgras	28	135	10	35	45	216	16	56
Grünroggen	32	152	12	32	52	247	20	52
Weißklee	20	72	7	27	33	120	11	45
Alexandrinerklee	20	106	6	49	33	177	10	81
Perserklee	22	94	6	40	36	156	9	66
Dt. Weidelgras + Weißklee	23	82	8	29	36	130	12	45
Landsberger Gemenge	33	136	13	49	52	213	20	77
Ackerbohnen	25	112	13	50	40	180	20	81
Felderbsen	20	88	10	40	31	140	16	63
Lupine	25	112	13	50	40	180	20	81
Saatwicke	20	88	10	40	31	140	16	63
Sommerraps	31	146	8	78	49	234	13	126
Winterraps	31	140	9	84	49	225	14	135
Sommerrübsen	40	137	9	97	64	220	14	156
Winterrübsen	25	132	7	77	40	212	12	124
Stoppelrüben	44	175	10	60	73	289	17	98

Angeführt sind lediglich Zwischenfrüchte, deren Erntemasse zu Futterzwecken von der Fläche abgefahren wird. Gründungszwischenfrüchte bleiben unberücksichtigt, weil die darin gebundenen Nährstoffe der Folgefrucht wieder zur Verfügung stehen.

Tabelle 6: Mittlere Nährstoffgehalte in Wirtschafts- und Sekundärrohstoffdüngern

Dünger	TS %	Nährstoff					
		Gesamt -N	davon NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO
Festmist		Gehalte in kg je t					
Rindermist	23	5,5		3,1	9,2	1,4	
Schweinemist	22	7,0		6,7	7,2	2,2	
Pferdemist	26	4,5		3,7	8,0	2,1	
Schafmist	25	8,0		3,0	7,0	2,0	
Ziegenmist	30	8,0		6,0	20,0	1,0	
Kaninchenmist	30	18,0		19,0	45,0		
Entenmist	30	4,0		3,0	11,0	1,0	
Gänsemist	30	8,0		6,0	11,0		
Putenmist	50	14,4		18,7	14,8	4,8	20,0
Hähnchenmist	55	28,0		21,0	23,0	6,0	21,0
Hühnermist	48	26,9		17,2	16,1	4,5	13,8
Geflügelkot		Gehalte in kg je t					
Hühnerfrischkot	28	17,1	3,0	10,9	8,3	4,0	26,0
Hühnertrockenkot	50	28,6	10,9	23,0	20,1	7,7	56,1
getrockneter Hühnerkot	70	32,1	11,0	30,9	21,8	7,9	90,1
Gülle		Gehalte in kg je m³					
Milchvieh- und Rindergülle	6	3,2	1,8	1,4	4,0	0,7	
	8	3,9	2,1	1,7	4,9	0,9	
	10	4,8	2,4	2,0	5,5	1,0	
Bullengülle	7	3,7	2,2	1,8	4,0	0,8	
	10	4,5	2,5	2,1	5,2	1,1	
Kälbergülle	4	3,3	2,5	1,5	4,2	0,6	
Mastschweinegülle	3	4,2	3,3	1,7	3,0	0,7	
	5	5,6	4,2	2,8	3,8	1,1	
	7	6,6	4,7	3,9	4,3	1,4	
Sauengülle	2	2,8	2,2	1,1	2,0	0,4	
	4	3,9	2,9	2,3	2,5	0,8	
Ferkelgülle	5	4,6	3,3	2,4	3,0	1,0	
Mischgülle	4	3,7	2,6	1,7	3,2	0,7	
	7	4,6	2,9	2,3	4,6	1,0	
Hühnergülle	11	8,4	5,4	5,9	4,3	1,3	8,5
Jauche		Gehalte in kg je m³					
Rinderjauche	2	1,7	1,2	0,3	4,6	0,2	
Schweinejauche	1,5	2,8	2,5	0,4	3,3	0,2	
andere Wirtschaftsdünger		Gehalte in kg je m³					
Kartoffelschlempe	4,5	4,1	0,1	1,2	4,8	0,8	2,0
Silagesickersaft	4	1,5	0	1,0	5,0	0	0
weitere organische Dünger		Gehalte in kg je m³ bzw. t					
Grünschnittkompost (t)	61	7,1	0,2	3,1	6,1	4,6	25,3
Grün-/Biokompost (t)	64	9,8	0,6	5,1	8,0	5,3	32,3
Klärschlamm, flüssig (m ³)	5	2,7	1,1	2,5	0,3	0,4	3,9
Klärschlamm, stichfest (t)	34	9,5	1,2	15,8	0,8	2,4	55,5
Champagnererde (t)	30	8,2	0,2	4,7	6,0	2,0	30

Tabelle 6 zeigt die Nährstoffgehalte, mit denen das Düngungsprogramm DungPro der Landwirtschaftskammer/LUFA bei fehlenden Angaben rechnet. Nutzen Sie Ihre eigenen Analysenwerte, umso genauer wird die Düngempfehlung!