

Düngung mit Phosphat, Kali, Magnesium

- Der bei der Bodenuntersuchung ermittelte Nährstoffgehalt wird in der Dimension mg/100 g Boden angegeben. Die Bewertung des Nährstoffgehalts hinsichtlich des Düngedarfs erfolgt durch Einstufung in die Gehaltsklassen A bis E (s. Tabelle „Gehaltsklassen für Acker- und Grünland“). Angestrebt werden Nährstoffgehalte im mittleren Bereich (Klasse C), die sich in einer Vielzahl von Feldversuchen als ökonomisch optimal erwiesen haben. Höhere Gehalte bringen keine Ertrags- oder Qualitätsvorteile und sind daher unwirtschaftlich. Bei Unterschreiten der Richtwerte treten nicht zwangsläufig Ertragseinbußen ein, es steigt aber die Chance, mit der Düngung Ertragseffekte zu erzielen.
- Liegen die Bodengehalte in Gehaltsklasse C, wird eine Erhaltungsdüngung empfohlen.
- Eine Erhaltungsdüngung entspricht bei Phosphat im Wesentlichen der Nährstoffabfuhr vom Feld, d. h. der Nährstoffmenge, die über Erntegut, Erntereste, Futterzwischenfrüchte und bei Grünland über Schnitt- und Weidenutzung von der Fläche abgefahren wird. Verbleiben die Erntereste auf dem Acker, werden die darin enthaltenen Nährstoffe nach deren Zersetzung wieder pflanzenverfügbar, sie müssen nicht durch Düngung ersetzt werden.
- Bei Kali und Magnesium müssen zusätzlich die unvermeidbaren Auswaschungsverluste, die in ihrem Ausmaß von der Bodengüte, den Niederschlägen und der Bodenbedeckung abhängen, ersetzt werden, um die Nährstoffgehalte im Optimum zu halten.

Gehaltsklassen für Acker- und Grünland

Nährstoff	Nutzung	Bodenart	Nährstoffgehalt in mg/100 g Boden				
			A sehr niedrig	B niedrig	C anzu- streben	D hoch	E sehr hoch
P ₂ O ₅	Acker- und Grünland	S, 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
K ₂ O	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
Mg	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

Erläuterung der Bodenart s. Kapitel „Einteilung der Bodenarten“

- Bei niedrigeren Nährstoffgehalten als Gehaltsklasse C (A und B) werden Zuschläge zur Erhaltungsdüngung empfohlen, um den Bodenvorrat anzuheben.
- Sind die Nährstoffgehalte höher, wird die Düngeempfehlung reduziert (D) bzw. eine vorübergehende Unterlassung der Düngung empfohlen (E). Ziel ist auch hier Gehaltsklasse C.
- Bei der LUFA-Düngeempfehlung werden die Zu- und Abschläge zur Erhaltungsdüngung in Abhängigkeit von der Bodenversorgung gleitend berechnet. Damit werden größere Sprünge in den Empfehlungen, etwa bei Eintritt in eine andere Gehaltsklasse, vermieden. Die LUFA berechnet den Düngebedarf für die gesamte Fruchtfolge, sofern der Auftraggeber die erforderlichen Daten über die vorgesehenen Kulturen, das angestrebte Ertragsniveau, den Verbleib der Erntereste usw. liefert.

Hinweis: Werden alle oben erwähnten Angaben im Auftragsformular gemacht und ist eine Düngeempfehlung auf dem Analysebefund erwünscht, so gilt diese gleichzeitig als Dokumentation der DBE für Phosphat nach Vorgaben der DüV!

- Der Entzug der Gesamtpflanze berechnet sich aus der Summe der Nährstoffmenge in Erntegut und Ernterest. Düngergaben in dieser Höhe sind – über die Fruchtfolge gesehen – aber nur dann erforderlich, wenn die Erntereste (z. B. Getreidestroh) abgefahren werden.
- Anders als beim Stickstoff müssen die **Grundnährstoffe** nicht gezielt zur Kultur gedüngt werden. Es genügt, wenn die Nährstoffdefizite über die Fruchtfolge ausgeglichen werden.
- Zu beachten ist, dass nach Vorgaben der DüV die Berechnung und Planung der Phosphatdüngung (DBE Phosphat) maximal im Rahmen einer **6-jährigen** Fruchtfolge möglich sind.
- Bei einer Bodenversorgung von $> 20 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ g Boden}$ (nach CAL-Methode) darf nach DüV die Phosphatdüngung nicht höher ausfallen als die voraussichtliche Abfuhr innerhalb einer **dreijährigen** Fruchtfolge. Die DBE darf in diesem Fall nur für einen dreijährigen Zeitraum angefertigt werden.
- Ein Schwerpunkt bei der Düngung der Grundnährstoffe sollte auf den Blattfrüchten liegen, die besonders dankbar auf eine Grunddüngung reagieren. Ergibt sich ein hoher Düngebedarf (z. B. niedrige Bodenvorräte) liegt ein zweiter Schwerpunkt auf dem abtragenden Getreide. Das Getreide nach der Blattfrucht hat den niedrigsten Düngebedarf, weil es aus der Nährstoffrückführung über die meist auf dem Feld verbleibenden, gut zersetzbaren Erntereste (Rapsstroh, Kartoffelkraut, Rübenblatt usw.) zehren kann.

Nährstoffentzüge (kg/ha) einiger Ackerkulturen durch Erntegut und Erntereste¹

Kultur	Haupternteprodukt (z. B. Korn, Knolle, Rübe)					Nebenernteprodukt (z. B. Stroh, Kraut, Blatt)				
	dt/ha	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	dt/ha	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 % TM)	120	62	55	22	24	131	28	183	28	55
	145	75	67	26	29	155	33	220	33	66
Silomais (32 % TM)	400	70	192	46	69					
	550	97	264	63	95					
Ackerbohnen	40	48	56	12	6	52	16	105	10	55
	50	60	70	15	8	60	18	122	12	64
Erbsen	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	23	174	17	107
	45	81	45	23	28	70	28	210	21	129
Zuckerrüben	600	60	150	36	42	388	43	194	31	93
	750	75	188	45	52	403	44	201	32	97
Kartoffeln	400	56	240	28	12	128	5	118	29	88
	500	70	300	35	15	140	6	129	32	97

¹ Hier werden lediglich die Entzüge des Haupt- und Nebenernteprodukts angegeben. Erst auf Grundlage einer Bodennährstoffanalyse wird mit Hilfe des Düngeempfehlungsdienstes (DED) eine konkrete Düngeempfehlung generiert.

Durch pflanzenbauliche Maßnahmen kann die Verfügbarkeit des im Boden vorhandenen Phosphors für die Pflanze verbessert werden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass

- der durchwurzelbare Raum nicht durch Bodenstrukturschäden eingeschränkt wird,
- der pH-Wert im für den Standort optimalen Bereich liegt,
- die Mikroorganismenaktivität durch Zufuhr von organischer Substanz gefördert wird,
- P-Dünger nach der Ausbringung gut mit dem Boden vermischt oder direkt als Depot an die Pflanzenwurzel gebracht werden (s. Kapitel „Unterfußdüngung zu Mais“),
- gegebenenfalls durch eine ammoniumbetonte N-Düngung und der damit verbundenen kleinräumigen Versauerung des Bodens die P-Verfügbarkeit erhöht wird.

Mittlere Nährstoffentzüge durch Zwischenfrüchte in kg/ha

	Aufwuchs normal				Aufwuchs stark			
	dt/ha TM	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	dt/ha TM	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
Deutsches Weidelgras	25	25	90	9	40	40	144	14
Einjähriges Weidelgras	25	32	152	8	40	52	244	13
Welsches Weidelgras	28	28	135	10	45	45	216	16
Grünroggen	40	32	152	12	65	52	247	20
Weißklee	18	20	72	7	30	33	120	11
Alexandrinerklee	18	20	106	6	30	33	177	10
Perserklee	18	22	94	6	30	36	156	9
Dt. Weidelgras + Weißklee	22	23	82	8	35	36	130	12
Landsberger Gemenge	35	33	136	13	55	52	213	20
Ackerbohnen oder Lupinen	28	25	112	13	45	40	180	20
Felderbsen oder Saatwicken	22	20	88	10	35	31	140	16
Sommerraps	28	31	146	8	45	49	234	13
Winterraps	28	31	140	9	45	49	225	14
Sommerrübsen	25	40	137	9	40	64	220	14
Winterrübsen	25	25	132	7	40	40	212	12
Stoppelrüben	40	44	175	10	66	73	289	17

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

P₂O₅-Bedarfwerte Grünland bei Schnittnutzung

P ₂ O ₅ -Bedarfwerte Grünland	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg P ₂ O ₅ /dt TM	Nährstoffabfuhr kg P ₂ O ₅ /ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
1-Schnittnutzung	28	34	40	0,50	14	17	20
2-Schnittnutzungen	39	47	55	0,64	25	30	35
3-Schnittnutzungen	56	68	80	0,71	40	48	57
4-Schnittnutzungen	63	77	90	0,80	50	61	72
5-Schnittnutzungen	77	94	110	0,85	65	79	94
6-Schnittnutzungen	84	102	120	0,89	75	91	107

P₂O₅-Bedarfwerte mehrschnittiger Feldfutterbau

P ₂ O ₅ -Bedarfwerte mehrschnittiger Feldfutterbau	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg P ₂ O ₅ /dt TM	Nährstoffabfuhr kg P ₂ O ₅ /ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
Ackergras (5 Schnitte/Jahr)	105	128	150	0,82	86	105	123
Ackergras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	0,80	67	82	96
Klee-/Luzernegras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	0,73	61	74	88
Rotklee/Luzerne in Reinkultur	77	94	110	0,73	56	68	80

P₂O₅-Bedarfwerte Grünland bei Mähweide- und Weidenutzung

P ₂ O ₅ -Bedarfwerte Grünland	Ertrag dt TM/ha	Nährstoffgehalte kg P ₂ O ₅ /dt TM	Nährstoffabfuhr kg P ₂ O ₅ /ha
Mähweide			
Mähweide extensiv 60% Weide	67	0,69	18
Mähweide mittel 60% Weide	81	0,76	25
Mähweide intensiv 60% Weide	94	0,85	32
Mähweide extensiv 20% Weide	69	0,69	38
Mähweide mittel 20% Weide	98	0,76	60
Mähweide intensiv 20% Weide = Wiese mit Nachweide	110	0,85	75
Weide			
Weide extensiv 100% Weide	65	0,71	kein Bedarf
Weide mittelintensiv 100% Weide	78	0,80	kein Bedarf
Weide intensiv 100% Weide	90	0,89	kein Bedarf

K₂O-Bedarfswerte Grünland bei Schnittnutzung

K ₂ O-Bedarfswerte Grünland	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg K ₂ O/dt TM	Nährstoffabfuhr kg K ₂ O/ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
1-Schnittnutzung	28	34	40	1,93	54	66	77
2-Schnittnutzungen	39	47	55	2,41	93	113	133
3-Schnittnutzungen	56	68	80	2,89	162	197	231
4-Schnittnutzungen	63	77	90	3,13	197	239	282
5-Schnittnutzungen	77	94	110	3,25	250	304	358
6-Schnittnutzungen	84	102	120	3,37	283	344	404

K₂O-Bedarfswerte mehrschnittiger Feldfutterbau

K ₂ O-Bedarfswerte mehrschnittiger Feldfutterbau	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg K ₂ O/dt TM	Nährstoffabfuhr kg K ₂ O/ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
Ackergras (5 Schnitte/Jahr)	105	128	150	3,61	379	460	542
Ackergras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	3,25	273	332	390
Klee-/Luzernegras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	3,49	293	356	419
Rotklee/Luzerne in Reinkultur	77	94	110	3,25	250	304	358

K₂O-Bedarfswerte Grünland bei Mähweide- und Weidenutzung

K ₂ O-Bedarfswerte Grünland	Ertrag dt TM/ha	Nährstoffgehalte kg K ₂ O/dt TM	Nährstoffabfuhr kg K ₂ O/ha
Mähweide			
Mähweide extensiv 60% Weide	67	2,65	71
Mähweide mittel 60% Weide	81	3,01	98
Mähweide intensiv 60% Weide	94	3,25	122
Mähweide extensiv 20% Weide	69	2,65	146
Mähweide mittel 20% Weide	98	3,01	236
Mähweide intensiv 20% Weide = Wiese mit Nachweide	110	3,25	286
Weide			
Weide extensiv 100% Weide	65	2,77	kein Bedarf
Weide mittelintensiv 100% Weide	78	3,13	kein Bedarf
Weide intensiv 100% Weide	90	3,37	kein Bedarf

MgO-Bedarfswerte Grünland bei Schnittnutzung

MgO-Bedarfswerte Grünland	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg MgO/dt TM	Nährstoffabfuhr kg MgO/ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
1-Schnittnutzung	28	34	40	0,35	10	12	14
2-Schnittnutzungen	39	47	55	0,40	15	19	22
3-Schnittnutzungen	56	68	80	0,41	23	28	33
4-Schnittnutzungen	63	77	90	0,45	28	34	41
5-Schnittnutzungen	77	94	110	0,45	35	42	50
6-Schnittnutzungen	84	102	120	0,45	38	46	54

MgO-Bedarfswerte mehrschnittiger Feldfutterbau

MgO-Bedarfswerte mehrschnittiger Feldfutterbau	Ertrag dt TM/ha			Nährstoffgehalte kg MgO/dt TM	Nährstoffabfuhr kg MgO/ha		
	gering 70%	mittel 85%	hoch 100%		gering 70%	mittel 85%	hoch 100%
Ackergras (5 Schnitte/Jahr)	105	128	150	0,41	43	52	62
Ackergras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	0,41	34	42	49
Klee-/Luzernegras (3–4 Schnitte/Jahr)	84	102	120	0,41	34	42	49
Rotklee/Luzerne in Reinkultur	77	94	110	0,41	32	38	45

MgO-Bedarfswerte Grünland bei Mähweide- und Weidenutzung

MgO-Bedarfswerte Grünland	Ertrag dt TM/ha	Nährstoffgehalte kg MgO/dt TM	Nährstoffabfuhr kg MgO/ha
Mähweide			
Mähweide extensiv 60% Weide	67	0,40	11
Mähweide mittel 60% Weide	81	0,41	13
Mähweide intensiv 60% Weide	94	0,45	17
Mähweide extensiv 20% Weide	69	0,40	22
Mähweide mittel 20% Weide	98	0,41	32
Mähweide intensiv 20% Weide = Wiese mit Nachweide	110	0,45	40
Weide			
Weide extensiv 100% Weide	65	0,40	kein Bedarf
Weide mittelintensiv 100% Weide	78	0,41	kein Bedarf
Weide intensiv 100% Weide	90	0,45	kein Bedarf