

Fruchtfolgedüngeplanung Phosphor

Stand: 20. Dezember 2023

Die landwirtschaftlichen Beratungseinrichtungen der Bundesländer Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland haben sich für eine Absenkung der Phosphor-Gehaltsklassengrenzen (hier angegeben in Phosphat P_2O_5) ausgesprochen und neue Werte basierend auf wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Erkenntnissen definiert. Gründe für die Absenkung sind die Reduktion der P-Verlagerungsgefahr in Gewässer und die mangelnde Wirtschaftlichkeit erhöhter P-Düngergaben. Die Tabelle 1 zeigt die nun gültigen Gehaltsklassengrenzen für Phosphat (P_2O_5):

Tabelle 1: Einteilung der Gehaltsklassen bei Acker- und Grünland für Phosphat (P_2O_5)

Gehaltsklasse	Bezeichnung	P_2O_5 mg/100 g	Zu- bzw. Abschläge Faktor
A	sehr niedrig	0 - 4	Abfuhr x 2
B	niedrig	5 - 7	Abfuhr x 1,5
C	anzustreben	8 - 18	Abfuhr x 1
D	hoch	19 - 27	Abfuhr x 0,5
E	sehr hoch	> 27	0

Umrechnungsfaktor von P_2O_5 in P: WERT x 0,4364

Bedarfsermittlung für die Grunddüngung

Nach der Düngeverordnung (DüV §4 (3)) ist für die Düngeplanung von Ackerland und Grünland eine Bedarfsermittlung für den Grundnährstoff Phosphor vorzunehmen. Der Düngebedarf ermittelt sich im Wesentlichen aus der Nährstoffabfuhr mit dem Erntegut der Kultur und der Nährstoffversorgung des Bodens. Die Düngung der Grundnährstoffe kann im Ackerbau mehrjährig über die Fruchtfolge vorgenommen werden. Anders als bei der Stickstoff-Düngung, ist es bei den Grundnährstoffen nicht erforderlich, jährlich bzw. zu jeder Kultur gesondert, zu düngen. Ausnahmen stellen ein durch Bodenuntersuchungen nachgewiesener Nährstoffmangel oder die Verlagerungsgefahr in bestimmten Böden dar.

Weisen die Böden niedrige Nährstoffgehalte (Gehaltsklasse A und B) auf, sollten die Grundnährstoffe jährlich, besonders bei bedürftigen Kulturen, wie bei den Hackfrüchten Zuckerrübe und Kartoffel, gedüngt werden. Auswaschungsgefahr besteht bei Kalium auf sehr leichten Böden (Bodenzahl < 35) und bei Phosphor auf Hochmoorböden. Hier sollten die Düngegaben für Phosphor und Kalium im Frühjahr gegeben werden. Eine gleiche Empfehlung gilt für Kalium auf fixierenden Böden (z.B. ehemalige Wiesen ohne K-Düngung in Flussniederungen).

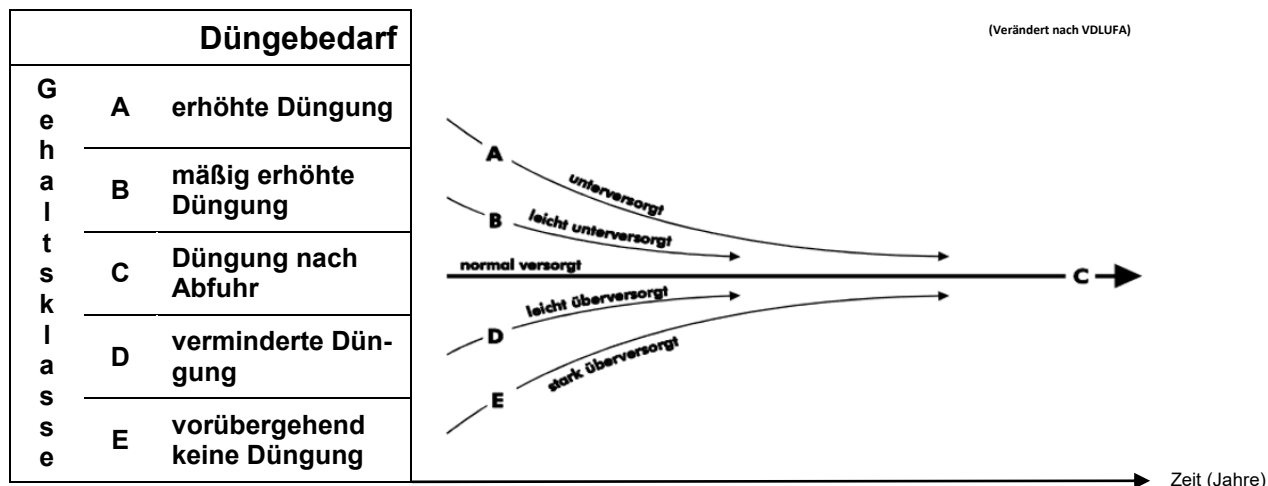
Einstufung der Bodenuntersuchungsergebnisse

Die Bodenuntersuchung für den Gehalt von Phosphor und den pH-Wert sollte in Abständen von drei bis vier Jahren je Schlag oder Bewirtschaftungseinheit erfolgen. Werden mehr als 30 kg P_2O_5 /ha ausgebracht, so ist eine Untersuchung in der Regel im Rahmen einer Fruchtfolge, nach DüV (§4 (4)) mindestens alle 6 Jahre, durchzuführen. Eine repräsentative Entnahme einer Probe sieht vor, dass auf einer ausreichend homogenen Fläche bis etwa 2 ha bei geeigneter Bodenfeuchte in regelmäßigen Abständen 20 Einstiche diagonal oder im Zick-Zack über die Fläche mit einem Bohrstock durchgeführt werden. Auf Ackerland orientiert sich die Einstichtiefe an der Pflug- oder Bearbeitungstiefe von etwa 20 bis 30 cm, auf Grünland beträgt sie 10 cm.

Auch bei Umstellung auf reduzierte bzw. konservierende Bodenbearbeitung sollte die Einstichtiefe für Ackerland beibehalten werden. Die einzelnen Bodenentnahmen sind sehr gut zu mischen. Davon ist eine Teilprobe von etwa 250 g bis 500 g in das Labor zu schicken.

Der analytisch ermittelte Gehalt an Grundnährstoffen im Boden wird in mg/100g Boden angegeben und einer von fünf Gehaltsklassen (A - E) zugeordnet. Es werden Nährstoffgehalte im Bereich der Gehaltsklasse C angestrebt und die Düngungsempfehlungen sind so ausgerichtet, dass diese Gehaltsklasse erhalten bleibt oder allmählich erreicht wird (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Düngung in Abhängigkeit von den Nährstoff-Gehaltsklassen des Bodens



Ermittlung des Nährstoffbedarfs

Der Nährstoffbedarf einer Fruchtfolge wird unter Berücksichtigung der Gehaltsklassen aus der **Nährstoffabfuhr** ermittelt. Die Nährstoffabfuhr einer Kultur wird durch Multiplikation des tatsächlich abgefahrenen Erntegutes (in dt) mit den Nährstoffgehalten (in kg/dt) errechnet. Die Nährstoffabfuhr der Fruchtfolge ergibt sich aus der Summe der abgefahrenen einzelnen Ernten. Erntereste oder Erntenebenprodukte, die auf dem Feld verbleiben (z.B. Stroh; Rübenblatt), gelten nicht als abgefahren und werden daher nicht zum Nährstoffbedarf der Fruchtfolge hinzugerechnet (siehe DüV-Tabelle ab S. 3).

Die Tabelle 1 zeigt die Zu- bzw. Abschläge für die Ermittlung des Nährstoffbedarfs für P_2O_5 . Zur Ermittlung des Nährstoffbedarfs wird je nach Gehaltsklasse, die Abfuhr mit einem Faktor verrechnet. In Gehaltsklasse (GK) A errechnet sich der Düngebedarf aus der Multiplikation der Abfuhr mit dem Faktor 2 und für GK B mit dem Faktor 1,5. In der anzustrebenden Gehaltsklasse C entspricht der Bedarf der Abfuhr und in D wird die Düngung in Höhe der halben Nährstoffabfuhr veranschlagt. Böden mit Gehaltsklasse E sind stark überversorgt und werden dementsprechend nicht gedüngt. In EDV-gestützten Programmen für die Empfehlung können gleitende Faktoren zum Einsatz kommen, die genauer auf die gemessenen Gehalte abgestimmt sind.

Tabelle 2: Rechenbeispiel zur Ermittlung des P_2O_5 -Düngebedarfs

P_2O_5 -Düngebedarf der Kulturpflanze Winterweizen 12 % Rohprotein (RP)	
Gehaltsklasse Boden	B
Mittlerer Ertrag (Ø 5 Jahre) (dt/ha)	80
Abfuhr	Haupternteprodukt (ohne Stroh)
Nährstoffgehalt (kg P_2O_5 /dt)	0,8
P_2O_5-Abfuhr = Ertrag x Nährstoffgehalt (kg P_2O_5/dt)	64
P_2O_5-Düngebedarf = Abfuhr x 1,5 (Faktor GK B) (kg P_2O_5/ha)	96

Nährstoffgehalte im Erntegut nach DüV (Anlage 7)

Kultur	HNV ¹⁾	% RP in Korn-TM	kg/dt Haupternte­produkt					kg/dt Haupternte­produkt mit anteiligem Stroh oder Blatt					kg/dt Stroh oder Blatt				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Getreide und Körnermais (86 % TM)																	
Weizen	1:0,8	12 % RP	1,81	0,8	0,6	0,2	0,2	2,21	1,04	1,72	0,36	0,32	0,5	0,3	1,4	0,2	0,15
		14 % RP	2,11	0,8	0,6	0,2	0,2	2,51	1,04	1,72	0,36	0,32	0,5	0,3	1,4	0,2	0,15
		16 % RP	2,41	0,8	0,6	0,2	0,2	2,81	1,04	1,72	0,36	0,32	0,5	0,3	1,4	0,2	0,15
Wintergerste	1:0,7	12 % RP	1,65	0,8	0,6	0,2	0,2	2,0	1,01	1,79	0,34	0,31	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
		13 % RP	1,79	0,8	0,6	0,2	0,2	2,14	1,01	1,79	0,34	0,31	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Roggen	1:0,9	11 % RP	1,51	0,8	0,6	0,2	0,2	1,96	1,07	2,4	0,38	0,34	0,5	0,3	2,0	0,2	0,15
		12 % RP	1,65	0,8	0,6	0,2	0,2	2,1	1,07	2,4	0,38	0,34	0,5	0,3	2,0	0,2	0,15
Triticale	1:0,9	12 % RP	1,65	0,8	0,6	0,2	0,2	2,1	1,07	2,13	0,38	0,34	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
		13 % RP	1,79	0,8	0,6	0,2	0,2	2,24	1,07	2,13	0,38	0,34	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Sommer- futtergerste	1:0,8	12 % RP	1,65	0,8	0,6	0,2	0,2	2,05	1,04	1,96	0,36	0,32	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
		13 % RP	1,79	0,8	0,6	0,2	0,2	2,19	1,04	1,96	0,36	0,32	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Braugerste	1:0,7	10 % RP	1,38	0,8	0,6	0,2	0,2	1,73	1,01	1,79	0,34	0,3	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
		11 % RP	1,51	0,8	0,6	0,2	0,2	1,86	1,01	1,79	0,34	0,3	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Hafer	1:1,1	11 % RP	1,51	0,8	0,6	0,2	0,2	2,06	1,13	2,47	0,42	0,36	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
		12 % RP	1,65	0,8	0,6	0,2	0,2	2,2	1,13	2,47	0,42	0,36	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Durum	1:0,8	15 % RP	2,26	0,8	0,6	0,2	0,2	2,66	1,04	1,96	0,36	0,32	0,5	0,3	1,7	0,2	0,15
Dinkel (ohne Spelzen)	1:1,0	12 % RP	1,81	0,8	0,6	0,2	0,2	2,31	1,1	2,0	0,4	0,35	0,5	0,3	1,4	0,2	0,15
		14 % RP	2,11	0,8	0,6	0,2	0,2	2,61	1,1	2,0	0,4	0,35	0,5	0,3	1,4	0,2	0,15
Körnermais	1:1,0	10 % RP	1,38	0,8	0,5	0,2	0,2	2,28	1,0	2,5	0,6	0,32	0,9	0,2	2,0	0,4	0,15
		11 % RP	1,51	0,8	0,5	0,2	0,2	2,41	1,0	2,5	0,6	0,32	0,9	0,2	2,0	0,4	0,15

¹⁾ Haupternteprodukt: Nebenernteprodukt - Verhältnis

Fortsetzung Nährstoffgehalte im Erntegut nach DüV (Anlage 7)

Kultur	HNV ¹⁾	% RP in Korn-TM	% TM	kg/dt Haupternte­produkt					kg/dt Haupternte­produkt mit anteiligem Stroh oder Blatt					% TM	kg/dt Stroh oder Blatt				
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Ölpflanzen																			
Raps	1:1,7	23 % RP	91	3,35	1,8	1,0	0,5	0,5	4,54	2,48	5,25	0,8	0,76	86	0,7	0,4	2,5	0,18	0,15
Sonnenblumen	1:2,0	20 % RP	91	2,91	1,6	2,4	0,6	0,4	4,91	3,4	12,4	1,2		86	1,0	0,9	5,0	0,3	
Senf	1:1,5	Korn	91	5,08	1,77	0,93	0,3		6,13	2,37	4,69	0,53		86	0,7	0,4	2,5	0,15	
Öllein	1:1,5	Korn	91	3,5	1,2	1,0	0,8	0,26	4,3	1,5	3,1	0,95		86	0,53	0,2	1,4	0,1	
Körnerleguminose																			
Ackerbohne	1:1,0	30 % RP	86	4,1	1,2	1,4	0,2	0,2	5,6	1,5	4,0	0,5	0,6	86	1,5	0,3	2,6	0,3	0,4
Körnererbse	1:1,0	26 % RP	86	3,6	1,1	1,4	0,2	0,2	5,1	1,4	4,0	0,5	0,6	86	1,5	0,3	2,6	0,3	0,4
Sojabohne	1:1,0	32 % RP	86	4,4	1,5	1,8	0,3	0,2	5,9	1,8	3,0	0,6	0,6	86	1,5	0,3	1,2	0,3	0,4
Blaue Lupine	1:1,0	33 % RP	86	4,48	1,1	1,0	0,2	0,2	5,98	1,4	3,6	0,5	0,6	86	1,5	0,3	2,6	0,3	0,4
Hackfrüchte																			
Kartoffeln	1:0,2	Knollen	22	0,35	0,14	0,6	0,04	0,03	0,39	0,16	0,67	0,06	0,04	15	0,2	0,1	0,36	0,08	0,05
Zuckerrüben	1:0,7	Rüben	23	0,18	0,1	0,25	0,08	0,03	0,46	0,18	0,67	0,15	0,05	18	0,4	0,11	0,6	0,1	0,03
Gehaltsrüben	1:0,4	Rüben	15	0,18	0,09	0,5	0,05	0,03	0,3	0,12	0,7	0,08	0,04	16	0,3	0,08	0,5	0,08	0,03
Massenrüben	1:04	Rüben	12	0,14	0,07	0,45	0,05	0,01	0,24	0,09	0,61	0,1	0,02	16	0,25	0,06	0,4	0,13	0,03
Vermehrungen																			
Gras	1:8	Samenkorn	86	2,2	0,7	0,6	0,2		14,2	3,1	21,5	3,4		86	1,5	0,3	2,6	0,4	
Klee/Luzerne	1:8	Samenkorn	91	5,5	1,46	1,25	0,3		17,5	3,86	22	3,5		86	1,5	0,3	2,6	0,4	

Fortsetzung Nährstoffgehalte im Erntegut nach DüV (Anlage 7)

Kultur	Erläuterung zum Ernteprodukt	% TM	kg/dt Ernteprodukt				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	S
Futterpflanzen / Biogassubstrate							
Silomais	Ganzpflanze	28	0,38	0,16	0,45	0,09	0,05
		32	0,43	0,18	0,51	0,1	0,05
Corn-Cob-Mix	Kolben + teilw. Lieschblätter	60	1,0	0,5	0,4	0,1	0,1
Lieschkolben	Kolben + Lieschblätter	50	0,76	0,32	0,36	0,1	0,1
Weizen (Milch- bis Teigreife)	Ganzpflanze	35	0,49	0,20	0,41	0,1	0,1
Triticale (Milch- bis Teigreife)	Ganzpflanze	35	0,39	0,21	0,48	0,1	0,1
Hafer (Milchreife)	Ganzpflanze	35	0,53	0,22	0,94	0,1	0,1
Sonnenblumen (Zitronenreife)	Ganzpflanze	23	0,47	0,12	0,98	0,1	0,1
Sonnenblume/Mais	Ganzpflanze	28	0,34	0,17	0,72	0,1	0,1
Sudangras (Teigreife)	Ganzpflanze	25	0,27	0,23	0,38	0,1	0,1
Zuckerhirse (Milch- bis Teigreife)	Ganzpflanze	22	0,35	0,17	0,52	0,1	0,1
Rotklee	Ganzpflanze	20	0,55	0,13	0,6	0,1	0,1
Luzerne	Ganzpflanze	20	0,6	0,14	0,65	0,07	0,1
Kleegras	Ganzpflanze	20	0,52	0,14	0,62	0,07	0,1
Luzernegras	Ganzpflanze	20	0,54	0,15	0,65	0,07	0,1
Weidelgras	Ganzpflanze	20	0,48	0,16	0,65	0,05	0,1
Zwischenfrüchte	Ganzpflanze	15	0,35	0,11	0,45	0,05	0,1
Faserpflanzen							
Flachs (Faserlein)	Ganzpflanze	86	1,0	0,6	1,6	0,41	
Hanf	Ganzpflanze	40	0,4	0,3	1,1	0,46	
Miscanthus	Ganzpflanze	80	0,15	0,12	0,6	0,25	
Grünland							
1 Nutzung/Jahr, ca. 40 dt TM/ha	Ganzpflanze	100	1,3	0,6	1,5	0,4	0,24
2 Nutzungen/Jahr, ca. 55 dt TM/ha	Ganzpflanze	100	1,8	0,7	2,5	0,4	0,24
3 Nutzungen/Jahr, ca. 75 dt TM/ha	Ganzpflanze	100	2,2	0,95	2,9	0,4	0,24
4 Nutzungen/Jahr, ca. 90 dt TM/ha	Ganzpflanze	100	2,7	1,0	3,0	0,5	0,24
5 Nutzungen/Jahr, ca. 110 dt TM/ha	Ganzpflanze	100	2,8	1,0	3,0	0,5	0,24
Weinbau							
Wein			0,02	0,02	0,07	-	
Most			0,06	0,04	0,14	0,01	
Trauben			0,25	0,1	0,4	0,04	
Sonderkulturen							
Hopfen	Dolden	90	3,0	1,0	3,0	1,2	
	Rebenhäcksel	27	0,55	0,2	0,77	0,35	
Tabak (Burley)	Blätter, lufttrocken	78	4,0	1,3	6,9	0,4	
Tabak (Virgin)	Blätter, lufttrocken	78	2,1	0,77	6,7	0,4	

RP = Rohprotein
TM = Trockenmasse

Die Gehalte an Schwefel liegen nicht in jedem Fall vor.

Stand: 20. Dezember 2023

Gez. Malte-Friedrich Autsch, Abteilung Agrarwirtschaft am DLR R-N-H, Bad Kreuznach

Herausgegeben von:

DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
Rüdesheimer Str. 60-68
55545 Bad Kreuznach

Tel.: 0671 820-0
E-Mail: DLR-RNH@dlr.rlp.de
Internet: Dungeportal.RLP