

Name: _____

Kreisstelle: _____

**Muster Abschlussprüfung
im Ausbildungsberuf „Landwirt/Landwirtin“
Aufgabe zur Pflanzenproduktion: „Futterbau/Grünland“**

Sie haben 2 unterschiedliche Aufgaben zur Pflanzenproduktion erhalten („Ackerbau“ und „Futterbau/Grünland“). Davon ist **nur eine** auszuwählen und in der vorgegebenen Zeit zu bearbeiten. Nur eine Aufgabe wird bewertet!

Zeit: 90 Minuten

In den Übergangslagen NRW bewirtschaftet Landwirt H. einen Gemischtbetrieb. Die vorherrschende Bodenart ist ein toniger Lehm (tL). Laut Bodenuntersuchungsergebnis liegen die Nährstoffgehalte des Bodens in der Versorgungsstufe C bei einem Humusgehalt von 2,5 %. Der Boden erwärmt sich im Frühjahr relativ langsam und hat eine mittlere N-Nachlieferung. Die Bestände weisen aufgrund der zum Teil flachgründigen Böden häufig Trockenschäden auf.

Zur Rinderfütterung baut Landwirt H. Silomais in der Fruchtfolge Silomais – Winterweizen – Wintergerste – Gelbsenf/Rauhafer-Gemisch an.

Wintergerste und Winterweizen werden im Frühjahr mit 15 m³/ha Schweinegülle (5 % TS, 5 kg/m³ Nges., 4,2 kg/m³ NH₄-N, 2,8 kg/m³ P₂O₅, 3,9 kg/m³ K₂O) angedüngt.

Der Silomais (33 % TS) erreicht im Mittel Erträge von 400 dt/ha FM.

Das Gerstenstroh wird abgefahren.

Aktuell steht noch die abgefrorene Zwischenfrucht. Der Bestand wurde in Direktsaat bestellt und zeigt teilweise Durchwuchs von Ausfallgerste.

Die Gefügeansprache ergibt Bodenverdichtungen vor allem im Bereich von 15 cm Bodentiefe.

Eine N_{min}-Bodenuntersuchung des Schlags „Am Brunnen“ (2 ha) durch die LUFA Mitte März bringt folgende Ergebnisse:

Fläche „Am Brunnen“	Bodenart: tL	Probe-Nr. 12-0006019
Nmin	0 cm – 30 cm	15 kg N/ha
	30 cm – 60 cm	20 kg N/ha
	60 cm – 90 cm	25 kg N/ha

Aufgaben:

1. Erstellen Sie für den Schlag „Am Brunnen“ eine N- und P-Düngebedarfsermittlung und verwenden Sie die vorliegenden Formulare und Tabellen. Das Bodenuntersuchungsergebnis von 2023 weist einen P₂O₅-Gehalt im Boden von 24 mg/100 g Boden auf.
2. Bei der Düngung ist Landwirt H. auf Zukaufdünger angewiesen. Ein Nachbarbetrieb bietet ihm Mischgülle frei Wurzel für 6,50 €/m³ an. Alternativ kann er Gärrest für 9,50 €/m³ frei Wurzel erhalten. Vom Landhandel kann H. KAS und NP-Dünger beziehen.

- a) **Berechnen Sie** den monetären Wert der organischen Dünger im Vergleich zu den Mineraldüngern im Hinblick auf die Nährstoffe N und P. Nutzen Sie dafür Tabelle 1 und 2.
 - b) **Treffen Sie** eine **begründete Auswahl** an organischem Dünger! **Ergänzen Sie** gegebenenfalls einen entsprechenden Mineraldünger. **Berechnen Sie** die benötigten Mengen pro Hektar und **tragen Sie** die N- und P-Düngung in die entsprechenden Formulare zur Dokumentation **ein!**
 - c) **Nennen Sie** 3 weitere Faktoren, die die Wertigkeit von organischen Düngern beeinflussen.
 - d) **Geben Sie** 3 Maßnahmen **an**, um die Ausnutzung der organisch gedüngten Nährstoffe durch den Mais zu optimieren.
 - e) **Stellen Sie dar**, welche Vorschriften Landwirt H. bei der umweltgerechten Ausbringung organischer Dünger zu beachten hat (5 Nennungen).
3. Landwirt H. baut Zwischenfrüchte vor Sommerungen an.
- a) **Erläutern Sie** ein Verfahren zur Bestellung einer Zwischenfrucht vor Mais (Bodenbearbeitung, Saattechnik, Saatzeit, Kulturarten, Aussaatmenge).
 - b) **Stellen Sie** 3 weitere Maßnahmen, neben dem Zwischenfruchtanbau, zum Erosionsschutz auf gefährdeten Flächen **dar**.

Hilfsmittel:

- Taschenrechner

zu Aufgabe 1:

- Düngebedarfsermittlung und Dokumentation der Düngung für den Ackerbau - Stickstoff
- Düngebedarfsermittlung und Dokumentation der Düngung für den Ackerbau - Phosphat
- Auszüge und Tabellen zur Ermittlung des N-Düngebedarfs nach DüV 2020 für Ackerbau
- Anleitung zur Erstellung der Düngebedarfsermittlung (DBE) für Phosphat nach DüV 2020 für Ackerbau

zu Aufgabe 2:

- Prüfbericht LUFA (Prüfgegenstand Wirtschaftsdünger: Mischgülle)
- Prüfbericht LUFA (Prüfgegenstand: Gärrest)
- Tabelle 1: Berechnungshilfe Mineraldünger
- Tabelle 2: Berechnungshilfe organische Düngemittel

Düngebedarfsermittlung und Dokumentation der Düngung für Ackerbau - Phosphat (einjährig)

Düngejahr	
Betriebsnr.	
Betrieb	

Schlag/Bewirt.einheit	
Feldblocknr.	
Schlaggröße (ha)	
Eutrophierungsfläche	nein

Datum der Bodenprobe	
Bodenart	
P ₂ O ₅ -Gehalt im Boden (mg) nach CAL-Methode	
P ₂ O ₅ -Gehaltsklasse	

Düngebedarfsermittlung Phosphat			
Datum	Fruchtfolge	Ertrag	P ₂ O ₅ -Entzug
		5 Jahre Ø Betrieb dt/ha	
			kg P ₂ O ₅ /ha

Dokumentation der Phosphatdüngung				
Datum	Düngemittel/Nährstoffträger	Menge	P ₂ O ₅	
		Einheit/ha	kg P ₂ O ₅ /ha	kg P ₂ O ₅ /Fläche

Summe DBE P ₂ O ₅ /Jahr	P ₂ O ₅ -Entzug	kg P ₂ O ₅ /ha	kg P ₂ O ₅ / Fläche
	P ₂ O ₅ -Düngeempfehlung		
	aufgebrachtes P ₂ O ₅		

Laut Düngeverordnung darf bei Bodengehalten > 20 mg P₂O₅ maximal die P₂O₅-Abfuhr in einer dreijährigen Fruchtfolge gedüngt werden.

zu Aufgabe 2:

Prüfbericht LUFA (Prüfgegenstand Wirtschaftsdünger: Mischgülle)

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis
Trockensubstanz	%	5,8
Stickstoff (N) gesamt In Frischsubstanz	kg/m ³	4,24
Ammonium-N (NH ₄ -N) In Frischsubstanz	kg/m ³	3,00
Phosphor (P ₂ O ₅) gesamt In Frischsubstanz	kg/m ³	2,61

Prüfbericht LUFA (Prüfgegenstand: Gärrest)

Prüfparameter	Einheit	Prüfergebnis
Trockensubstanz	%	10,9
Stickstoff (N) gesamt In Frischsubstanz	kg/m ³	9,17
Ammonium-N (NH ₄ -N) In Frischsubstanz	kg/m ³	7,03
Phosphor (P ₂ O ₅) gesamt In Frischsubstanz	kg/m ³	4,25

Tabelle 1: Berechnungshilfe Mineraldünger

Düngemittel	KAS (27)	NP (20/20)
Preis (€/dt)	65	68
Wert (€/kg N)		
Wert (€/kg P ₂ O ₅)	/	

Tabelle 2: Berechnungshilfe organische Düngemittel

	Mischgülle (5,8 % TS)	Gärrest (10,9 % TS)
kg N/m ³		
kg Ammonium-N (NH ₄ -N)/m ³		
Vergleichspreis Mineraldünger N (€/kg)		
Nährstoffwert org. N (€/m ³)		
kg P ₂ O ₅ /m ³		
Vergleichspreis Mineraldünger P ₂ O ₅ (€/kg)		
Nährstoffwert org. P ₂ O ₅ (€/m ³)		
Summe Nährstoffwert N + P org. (€/m ³)		

Auszüge und Tabellen zur Ermittlung des N-Düngebedarfs nach DüV 2020 für Ackerbau

§4(1)5. die Nachlieferung von Stickstoff aus der Anwendung von organischen oder organisch-mineralischen Düngemitteln im Vorjahr in Form eines Abschlags in Höhe von zehn vom Hundert der mit diesen Düngemitteln aufgebrauchten Menge an Gesamtstickstoff, im Falle der Aufbringung von Kompost nach § 6 Absatz 4 Satz 2 für die drei Folgejahre in Form eines jährlichen Abschlags in Höhe von vier vom Hundert im ersten Folgejahr und danach in Höhe von jeweils drei vom Hundert der mit dem Kompost aufgebrauchten Menge an Gesamtstickstoff,

Tabelle 2
Stickstoffbedarfswerte für landwirtschaftliche Ackerkulturen in Abhängigkeit vom Ertragsniveau

Vorbemerkungen und Hinweise:

1. Der Stickstoffbedarfswert entspricht dem Nährstoffbedarf an Stickstoff während einer Anbauperiode.
2. Die Stickstoffbedarfswerte in der Tabelle beziehen sich auf das angegebene Ertragsniveau und die zu Vegetationsbeginn in der Regel aus 0 bis 90 cm Bodentiefe zu ermittelnde verfügbare Stickstoffmenge (N_{min}).

Kultur	Ertragsniveau in dt/ha	Stickstoffbedarfswert in kg N/ha
Winterraps	40	200
Winterweizen A, B	80	230
Winterweizen C	80	210
Winterweizen E	80	260
Hartweizen	55	200
Wintergerste	70	180
Winterroggen	70	170
Wintertriticale	70	190
Sommergerste	50	140
Hafer	55	130
Körnermais	90	200
Silomais	450	200
Zuckerrübe	650	170
Kartoffel	450	180
Frühkartoffel	400	220
Sonnenblume	30	120
Öllein	20	100

Tabelle 3
Zu- und Abschläge auf Grund von abweichendem Ertragsniveau bei Ackerkulturen

Vorbemerkungen und Hinweise:

1. Die Ertragsdifferenz ist die Differenz zwischen dem Ertragsniveau nach Tabelle 2 und dem tatsächlichen Ertragsniveau im Durchschnitt der letzten drei Jahre. Weicht das tatsächliche Ertragsniveau in einem der letzten drei Jahre um mehr als 20 % vom Ertragsniveau des jeweils vorangegangenen Jahres ab, kann statt des tatsächlichen Ertragsniveaus, das im Jahr der Abweichung erreicht wurde, das Ertragsniveau des jeweils vorangegangenen Jahres für die Ermittlung der Ertragsdifferenz herangezogen werden.
2. Zu- und Abschläge richten sich grundsätzlich nach der jeweiligen Ertragsdifferenz entsprechend den Vorgaben der Spalten 3 und 4. Abweichend hiervon sind bei höherem Ertragsniveau Zuschläge von mehr als 40 kg N/ha zulässig, wenn die nach Landesrecht zuständige Stelle dies genehmigt hat. Geringere Ertragsdifferenzen können anteilig berücksichtigt werden.

1	2	3	4
Kultur	Ertragsdifferenz in dt/ha	Höchstzuschläge bei höheren Erträgen in kg N/ha je Einheit nach Spalte 2	Mindestabschläge bei niedrigeren Erträgen in kg N/ha je Einheit nach Spalte 2
Raps	5	10	15
Getreide und Körnermais	10	10	15
Silomais	50	10	15
Zuckerrüben	100	10	15
Kartoffel	50	10	10

Tabelle 6
Abschläge auf Grund der Stickstoffnachlieferung aus dem Bodenvorrat

Vorbemerkungen und Hinweise:

Bei stark humosem Boden muss ein Abschlag nach Spalte 2 vorgenommen werden.

1	2
Humusgehalt in %	Mindestabschlag in kg N/ha
größer 4,0 (humos)	20

Tabelle 7
Abschläge in Abhängigkeit von Vor- und Zwischenfrüchten

Vorfrucht (Hauptfrucht des Vorjahres)	Mindestabschlag in kg N/ha
Grünland, Dauerbrache, Luzerne, Klee, Klee gras, Rotationsbrache mit Leguminosen	20
Rotationsbrache ohne Leguminosen, Zuckerrüben ohne Blattbergung	10
Raps, Körnerleguminosen, Kohlgemüse	10
Feldgras	10
Getreide (mit und ohne Stroh), Silomais, Körnermais, Kartoffel, Gemüse ohne Kohlarten	0
Zwischenfrucht	
Nichtleguminosen, abgefroren	0
Nichtleguminosen, nicht abgefroren	
– im Frühjahr eingearbeitet	20
– im Herbst eingearbeitet	0
Leguminosen, abgefroren	10
Leguminosen, nicht abgefroren	
– im Frühjahr eingearbeitet	40
– im Herbst eingearbeitet	10
Futterleguminosen mit Nutzung	10
andere Zwischenfrüchte mit Nutzung	0

Anleitung zur Erstellung der Düngebedarfsermittlung (DBE) für Phosphat nach DüV 2020 für Ackerbau

Die Erstellung der Düngebedarfsermittlung für Phosphat nach DüV 2020 erfolgt auf gleiche Weise wie schon nach DüV 2017, nur wird nun beim Ertrag mit einem 5-jährigen, statt einem 3-jährigen, Betriebsmittel, gerechnet.

Die DBE ist für einen Schlag/eine Bewirtschaftungseinheit zu erstellen. Tragen Sie die Ergebnisse Ihrer Bodenprobe ein und wählen Sie eine Kultur aus.

Datum	Fruchtfolge	Ertrag 5 Jahre Ø Betrieb dt/ha	Ernte- reste abge- fahren	P ₂ O ₅ - Entzug	P ₂ O ₅ - Dünge- empfeh- lung	Datum der Bodenprobe	
				kg P ₂ O ₅ /ha	kg P ₂ O ₅ /ha	Bodenart	
						P ₂ O ₅ -Gehalt im Boden (mg) nach CAL-Methode	
						P ₂ O ₅ -Gehaltsklasse	

Tragen Sie für die Kultur den Ertrag in die Tabelle ein. Wenn die Erntereste der Kultur auf der Fläche verbleiben, multiplizieren Sie den Ertrag mit dem Phosphatgehalt aus der Tabelle „P₂O₅-Entzug“, Spalte 2. Wenn die Erntereste der Kultur abgefahren werden, multiplizieren Sie den Ertrag mit dem Phosphatgehalt aus der Tabelle „P₂O₅-Entzug“, Spalte 3. Dieses Ergebnis ist der errechnete P₂O₅-Entzug kg P₂O₅/ha. Die Angaben des Faktors Empfehlung ermitteln Sie nach der Bodenart und dem P₂O₅-Gehalt im Boden aus der Tabelle „P₂O₅-Gehaltsklasse“. Der errechnete Entzug multipliziert mit dem Faktor Empfehlung, ergibt die P₂O₅-Düngeempfehlung kg P₂O₅/ha.

Tabelle P₂O₅-Gehaltsklasse

1	2	3	4
mg P ₂ O ₅ / 100 g Boden (CAL-Methode)		P ₂ O ₅ - Gehalts- klasse	Faktor Empfehlung
Flach- gründiger Sand, utL,tL,T	S, IS, sU, ssL, IU, sL, uL, L		
0-5	0-3	A	2
6-13	4-9	B	1,5
14-24	10-18	C	1
25-38	19-32	D	0,5
>39	>33	E	0

Tabelle P₂O₅-Entzug

1	2	3
Kultur	P ₂ O ₅ - Entzüge für Haupt- ernte- produkt der Kultur (kg/dt)	P ₂ O ₅ - Entzüge für Kultur mit abge- fahrenen Ernteresten (kg/dt)
Winterraps	1,8	2,48
Winterweizen A, B	0,8	1,04
Winterweizen C	0,8	1,04
Winterweizen E	0,8	1,04
Hartweizen	0,8	1,04
Wintergerste	0,8	1,01
Winterroggen	0,8	1,07
Wintertriticale	0,8	1,07
Sommergerste	0,8	1,01

1	2	3
Kultur	P ₂ O ₅ - Entzüge für Haupt- ernte- produkt der Kultur (kg/dt)	P ₂ O ₅ - Entzüge für Kultur mit abge- fahrenen Ernteresten (kg/dt)
Hafer	0,8	1,13
Körnermais	0,8	1
Silomais 28%TS	0,16	
Silomais 33 % TS	0,17	
Silomais 35 % TS	0,18	
Zuckerrübe	0,1	0,177
Kartoffel	0,14	0,148
Frühkartoffel	0,14	0,148
Sonnenblume	1,6	3,4
Öllein	1,2	1,5
Industriekartoffel	0,14	0,148
Corn-Cob-Mix (CCM)	0,53	0,67
Dinkel	0,8	1,13
Emmer	0,8	1,1
Sommerweizen	0,8	1,04
Sommerroggen	8	8,27
Buchweizen	0,7	
Sommer- Ackerbohne	1,2	1,5
Winter- Ackerbohne	1,2	1,5
Sommer-Erbse	1,1	1,4
Winter-Erbse	1,1	1,4
Lupine blau	1,02	1,32
sonstige Körnerleguminosen	1,1	

1	2	3
Kultur	P ₂ O ₅ - Entzüge für Haupt- ernte- produkt der Kultur (kg/dt)	P ₂ O ₅ - Entzüge für Kultur mit abge- fahrenen Ernteresten (kg/dt)
Serradella Ganzpflanze	0,14	
Ackerbohne Ganzpflanze	1,1	1,4
Futtererbse Ganzpflanze	0,11	
Lupine Ganzpflanze	0,14	
Wicke Ganzpflanze	0,11	
sonstige einjährige Körnerleguminosen Ganzpflanze	0,14	
Esparssette Ganzpflanze	0,13	
Wintergetreide Ganzpflanze	0,23	
Sommergetreide Ganzpflanze	0,23	
Faserhanf Ganzpflanze	0,3	
Flachs (Faserlein) Ganzpflanze	0,64	
Miscanthus Ganzpflanze	0,12	
Grünmais Ganzpflanze	0,11	
Zuckerhirse (Sorghum) Ganzpflanze	0,11	
Sudangras Ganzpflanze	0,16	
Futterraps Ganzpflanze	0,11	
Futterkohl Ganzpflanze	0,11	
Futterrübsen Ganzpflanze	0,11	
Senf Ganzpflanze	0,11	
Sonnenblume Ganzpflanze	0,24	
Phacelia Ganzpflanze	0,11	
Gemenge mit Leguminosenanteil	0,11	

1	2	3
Kultur	P ₂ O ₅ -Entzüge für Haupternteprodukt der Kultur (kg/dt)	P ₂ O ₅ -Entzüge für Kultur mit abgefahrenen Ernteresten (kg/dt)
> 0 bis 30 % Ganzpflanze		
Gemenge mit Leguminosenanteil > 30 bis 75 % Ganzpflanze	0,11	
Gemenge mit Leguminosenanteil > 75 % Ganzpflanze	0,11	
Topinambur Ganzpflanze	0,11	
Kenaf Ganzpflanze	0,3	
Szarvarsi GPS	0,09	
Gehaltsrüben	0,09	0,122
Masserüben	0,07	0,094
Sommerraps	1,8	2,48
Senf	1,77	2,37
Leindotter	1,56	1,86
Krambe (Ölkrambe)		
Klee-/Luzernevermehrung	1,46	3,2
Serradellavermehrung	1,46	3,2
Rübensamenvermehrung	1,19	1,58
Zweitfrucht GPS Hafer in TM	0,23	
Zweitfrucht GPS Triticale in TM	0,23	
Zweitfrucht GPS Hirse in TM	0,16	
Zweitfrucht GPS Sommergerste in TM	0,23	
Zweitfrucht Feldgras 1-Schnitt in TM	0,5	

1	2	3
Kultur	P ₂ O ₅ -Entzüge für Haupternteprodukt der Kultur (kg/dt)	P ₂ O ₅ -Entzüge für Kultur mit abgefahrenen Ernteresten (kg/dt)
Zweitfrucht Feldgras 2-Schnitt in TM	0,5	
Zweitfrucht Mais in TM	0,16	
Zweitfrucht Feldgras 1-Schnitt, l. Boden in TM	0,5	
Ackergras einjährig	0,16	
Braugerste	0,8	1,01
Sojabohne	1,5	1,8
Grassamenvermehrung	0,7	2,73
Sommertriticale	0,8	1,07
Grünschnittroggen	0,14	
durchw. Silphie	0,44	
Wickroggen	0,25	
Gemenge Erbse/Hafer	1	1,3
Feldgras in TM vor Mais	0,5	
Einkorn	0,8	1,04