Unterrichtsmaterial für Fachschulen der Agrarwirtschaft

**Phosphorversorgung im viehlosen (ökologischen) Ackerbaubetrieb**

Dieses Unterrichtsmaterial ist das Ergebnis der Gruppenarbeit im Rahmen der Fortbildung „Workshop für Berufs- und Fachschul-Lehrer\*innen der Agrarwirtschaft Thema: Nährstoffmanagement im Ökolandbau“, am 4. Juli 2022 in Landshut-Schönbrunn. Der Workshop fand im Rahmen des Projektes „Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im ökologischen Landbau“ statt.

Im bundesweiten NutriNet-Projekt widmen sich Praktiker\*innen, Berater\*innen und Wissenschaftler\*innen gemeinsam der Frage, wie sich das Nährstoffmanagement im ökologischen Landbau verbessern lässt. Auf eintägigen Workshops stellen Regioberater\*innen Erkenntnisse aus dem Projekt vor. Die teilnehmenden Lehrer\*innen bekommen Anregungen und erarbeiten gemeinsam Ansätze zur Vermittlung des Themas Ökolandbau im Unterricht.

Unterrichtsmaterial

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Unterrichtseinstieg: Abbildung zum Phosphorkreislauf. | | | | | | |
| **Berufsbezogener Lernbereich:** Landwirtschaftlicher Pflanzenbau | | | **Fortbildung Fachschule**  Einjährige FS oder Zweijährige FS | | **Geplanter Zeitrichtwert: Doppelstunde** | |
| **Titel der Lernsituation:** Einstieg Phosphorkreislauf | | | **HANDLUNGSFELD:** Umweltgerechte und kostenorientierte Pflanzenernährung | | | |
| Lernziel | | | U.-form | Begründung der Unterrichtsform | | Lernzielkontrolle |
|  | Die St. kennen Optionen eines viehlosen Ackerbaubetriebes, die Phosphorversorgung seiner Kulturen nachhaltig zu sichern | | LG | Im Lehrgespräch bringen die St. ihre Erfahrungen vom eigenen Betrieb / Lehrbetrieb zur Sicherstellung der Phosphorversorgung ein. | |  |
|  | Die St. erarbeiten anhand eines für die Region typischen Betriebsbeispiels Vor- und Nachteile zu den unterschiedlichen Möglichkeiten der Phosphorversorgung und beurteilen diese. | | GA, LG | Die arbeitsteilige Gruppenarbeit ermöglicht den St. einen sozialen Austausch sowie gegenseitige fachliche Ergänzungen bei der Erarbeitung von Vor- und Nachteilen zu den unterschiedlichen Optionen die Phosphorversorgung eines viehlosen Ackerbaubetriebes zu sichern. | | Welche Option würden Sie für den eigenen Betrieb wählen? Begründen Sie Ihre Antwort. |
| Unterrichtsabschluss/Anwendung:  = LZK | | | | | | |
| **Handlungssituation**:  Herr Meyer ist ökologisch wirtschaftender Landwirt nach EU Bio-VO und nach den Naturland Richtlinien. Er baut hauptsächlich Getreide und Kartoffeln an, mit Schwerpunkt Dinkel, Hafer, Roggen, Kartoffeln (Speise) in einer 5-gliedrigen Fruchtfolge.  Die Versorgung der Pflanzen mit dem Nährstoff Phosphor ist im ökologischen Landbau eine Herausforderung. Insbesondere auf viehlosen oder viehschwachen Betrieben ist der P-Saldo durch den Verkauf pflanzlicher Produkte (wie Getreide) und dem geringen bzw. fehlenden P-Rückfluss aus der Humanernährung (bisher nur Bioabfallkompost) meist negativ.  Dies gilt auch für den Betrieb von Herrn Meyer, der viel Speisegetreide anbaut und dem im Gegenzug nur sehr wenig alternative P-Düngemittel zur Verfügung stehen. Bodenuntersuchungen haben auf seinen Böden einen sehr niedrigen P-Gehalt festgestellt. Der Betriebsleiter sucht daher nach Möglichkeiten, die P-Düngung auf seinem Betrieb zu gewährleisten und die Lücke in seinem P-Kreislauf zu minimieren.  Betriebsspiegel:  Gesamt LF: 120 ha, davon ca. 100 ha Acker und 20 ha Grünland  5-gliedrige Fruchtfolge meist: Hafer - Ackerbohnen - Roggen - Kleegras – Winterweizen  (weitere mögliche Fruchtfolge: Kleegras-Winterweizen/Dinkel-Hafer-Ackerbohne/Hirse/Kartoffeln-Winterraps)  Haltung von 50 Ochsen zur Mast: Fütterung mit betriebseigenem Raufutter und eigenem Ausputzgetreide bzw. nicht vermarktungsfähigem Getreide; Zukauf von Mineralfutter, jedoch kein Zukauf von Kraftfutter  Mittlere Feldentfernung: 2 km  Getreidelagerung komplett selbst, inkl. Vorreinigung via Siebreinigung und Trieur  **Handlungsergebnis:**  Welche Vorteile und welche Nachteile bieten die folgenden Verfahren für den Betrieb?   * P-Düngung mit Rohphosphat * P-Düngung mit Wirtschaftsdünger und organischen Handelsdüngern * Mobilisierung von Phosphorreserven im Boden * P-Düngung mit Recyclingdüngern aus Abwässern  |  |  | | --- | --- | | **Option Vorteile** | **Option Nachteile** | | **Rindermist/Grüngutkompost** | | | **+** vielfältige positive Eigenschaften | **-** geringe Pflanzenverfügbarkeit von Phosphor | | **+** Kreislaufgedanke der Tierhaltung | **-** grundsätzliche Verfügbarkeit des Materials | | **Bioabfallkompost** | | | **+** höhere Nährstoffgehalte im vgl. zu Grüngutkompost | **-** Qualität (Fremdstoffe, Schwermetall, etc.) | | **+** Schließung einer großen (Netto-) Lücke im Kreislauf | **-** Verfügbarkeit | | **P-mobilisierende Pflanzen (bspw. Buchweizen)** | | | **+** oftmals bereits in FF enthalten | **-** keine termingenaue Düngung möglich | | **+** Nutzung des großen P-Bodenpools | **-** standortabhängig | | **Rohphosphat** | | | **+** Düngung nach Bedarf/ Kalkulierbar | **-** Belastung (Uran, Cadmium) | | **+** Netto-P-Zufuhr | **-** Düngungseffizienz/ Standortabhängig | | **P-Recyclingdünger** | | | **+** Schließung Kreislauflücke | **-** aktuell noch keine Öko-Zulassung | | **+** hohe Pflanzenverfügbarkeit |  | | | | | | | |
| **Lernvoraussetzungen**  Grundlagen Phosphorkreislauf | | Verknüpfungen zu: Betriebslehre; Deckungsbeiträge im Pflanzenbau -> Variable Kosten 🡪 Kosten Düngung | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vollständige Handlung Phasen/**  **Handlungsschritte** | **Handlungskompetenz** | | **Immanente Kompetenzen**  **Methoden/Medien**  **Quellen**  **M-Material**  **AA-Arbeitsblätter** |
| **Fachkompetenz**  **Die Schülerinnen und Schüler…** | **Personale Kompetenzen**  **Die Schülerinnen und Schüler…** |
| **Informieren/ Analysieren:** | Arbeitsteilige GA: Ausgangsbetrieb (auf Region bezogen)  -> Erarbeitung von Vor- und Nachteilen zu den unterschiedlichen Optionen (inkl. Eignung öko. <-> konv. |  | NutriNet Rundbrief Nr. 8 als Einstieg/Übersicht zum Thema P-Versorgung im Ökolandbau:https://www.oeko-komp.de/wp-content/uploads/2022/04/NutriNet\_Lehrerrundbrief\_Nr\_8.pdf  Verbesserung der P-Versorgung durch ackerbauliche Maßnahmen: <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/ackerbauliche-massnahmen>  Verbesserung der P-Versorgung durch Düngung: <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/duengung>  Kompost:https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/kompost/  Kosten  Bezüglich der Kosten liegen für Struvit noch keine Preise vor, da es sich um ein relativ neues Produkt handelt. Für Rindermist liegen ebenfalls keine Preise vor, da er meist über Futter-Mist-Kooperationen erworben wird.  Preise für Kompost:  <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/kompost/bezugsquellen-und-kosten/> *„Über die Höhe der Transportkosten entscheidet die Entfernung. Es wird mit Speditionskosten zwischen drei und sieben Euro pro Tonne Frischmasse gerechnet. Wird eine Lohnunternehmerin oder ein Lohnunternehmer mit dem Ausbringen beauftragt, fallen Kosten für Laden und Ausbringung von drei bis sechs Euro pro Tonne Frischmasse an. Die Gesamtkosten für Kauf und Ausbringen betragen damit zwischen zehn und 19 Euro pro Tonne Frischmasse. Je höher der Wassergehalt des Kompostes, desto höher sind – bezogen auf den Nähr- und Feststoffanteil des Kompostes – die Transport- und Ausbringungskosten.“*  Rohphosphat: <https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/phosphor-was-tun-wenn-ein-pflanzennaehrstoff-knapp-wird>  <https://www.deutsche-phosphor-plattform.de/information/phosphor/>  Struvit:https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/duengung/phosphor-duengung/phosphor-duenger-aus-der-klaeranlage/ |
| Kontrollieren/ Bewerten | LZK: Welche Option würden Sie für den eigenen Betrieb wählen? | begründen und verteidigen ihre Erkenntnisse und Entscheidungen. |  |
| Reflektieren | reflektieren und beurteilen den Einsatz der strukturierten Prozessplanung | reflektieren ihre Vorgehensweise.  schätzen ihre eigene Kompetenz-entwicklung ein. |  |

Hinweis

Dieses Dokument ist entstanden im Rahmen des Projekts „Kompetenz- und  
Praxisforschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im  
ökologischen Landbau“. Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für  
Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im  
Rahmen des Bundesprogramms ökologischer Landbau und anderer Formen nachhaltiger  
Landwirtschaft. Laufzeit: 2019 - 2024.

Weitere Informationen: **www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/**

**Kontakt**

**Jörg John**

**Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH**  
Bahnhofstr. 15b   
27374 Visselhövede   
04262 - 9593- 83 (tel.)   
0159 - 01293374 (mobil)   
j.john@oeko-komp.de