

8. Rundbrief für Lehrerinnen und Lehrer

April 2022

Phosphorversorgung im Ökolandbau verbessern

Liebe Leserinnen und Leser,

Sie erhalten heute den 8. Rundbrief für Lehrerinnen und Lehrer der Agrarwirtschaft aus dem Projekt „Kompetenz- und Praxis-Forschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im ökologischen Landbau“ (NutriNet).

In diesem Rundbrief geht es um die Herausforderung, die Phosphor-Versorgung auf ökologischen Betrieben zu verbessern, und um Möglichkeiten, den Nährstoffkreislauf von Phosphor zu schließen. Für den Ökolandbau sind aus Abwässern gewonnene Phosphor-Dünger sehr interessant, auch wenn sie bisher im Ökolandbau nicht zugelassen sind. Ihr Einsatz wird in verschiedenen Praxisversuchen getestet. Erste Ergebnisse hierzu finden Sie in diesem Rundbrief.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Jörg John
Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen

Gefördert durch:



BÖLN
Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Phosphor-Kreislauf

Phosphor (P)* ist nach Stickstoff der mengenmäßig wichtigste Nährstoff in der Landwirtschaft. Phosphormangel kann das Pflanzenwachstum hemmen, zu Ertragsschwankungen führen und die Stickstofffixierung von Futter- und Körnerleguminosen reduzieren. Phosphor verlässt den Betrieb über Ernteprodukte. Er muss im konventionellen wie im ökologischen Landbau entweder durch die Mobilisierung von im Boden vorhandenen Reserven pflanzenverfügbar gemacht werden oder von außen durch Düngung zurückgebracht werden. Tierhaltende Betriebe können einen Teil des Phosphorbedarfes ihrer Kulturen über hofeigene Gülle und Mist decken. Viehlose Betriebe düngen gewöhnlich mit mineralischen P-Düngern wie Rohphosphat.

P-Düngung im Ökolandbau I: Rohphosphat

Konventionelle Betriebe nutzen meistens synthetisch hergestellten Phosphordünger. Dieser wird aus Rohphosphaten hergestellt. Im Ökolandbau sind synthetische Dünger nicht zugelassen. Der Ökolandbau verwendet Rohphosphat. Rohphosphat hat den Nachteil, von Pflanzen schlecht aufgenommen zu werden. Es muss erst durch chemische Bodenprozesse pflanzenverfügbar gemacht werden. Deshalb ist Rohphosphat nicht kurzfristig wirksam.

Die Landwirtschaft steht vor einem grundsätzlichen Problem: Phosphor ist ein endlicher Rohstoff, der als Rohphosphat im Tagebau gewonnen wird. Die weltweiten Phosphatvorräte verteilen sich auf wenige Länder. Allein zwei Drittel der Vorräte liegen in Marokko. Verschiedenen Schätzungen zufolge reichen sie bei derzeitiger Nutzungsintensität noch 100 bis 300 Jahre.

Der Abbau von Rohphosphaten hat häufig negative Auswirkungen auf die Umwelt. Rohphosphate können mit hohen Gehalten an Cadmium oder Uran belastet sein, und die langen Transportwege widersprechen dem Ideal des Ökolandbaus vom Nährstoffkreislauf.

P-Düngung im Ökolandbau II: Wirtschaftsdünger und organische Handelsdünger

Im Ökolandbau haben Wirtschaftsdünger die größte Bedeutung in der Phosphordüngung. Die P-Gehalte von Wirtschaftsdüngemitteln hängen von der Beschaffenheit des Ausgangsmaterials ab, von der Art der Fütterung, der Menge des verwendeten Einstreumaterials, den Haltungsbedingungen sowie von Art und Dauer der Lagerung und der Vorverwertung zum Beispiel der Biogasvergärung.

Wirtschaftsdünger verfügen häufig über einen geringen Phosphorgehalt. Rottemist vom Rind enthält maximal 0,32 Prozent Phosphor, Rottemist vom Huhn bis zu 1,39 Prozent der Frischmasse.

Im Ökolandbau zugelassene organische Handelsdüngemittel wie Knochenmehl haben einen Phosphorgehalt von bis zu 9,52 Prozent, Hühnertrockenkot (HTK) erreicht bis zu 1,62 Prozent und Grüngutkompost bis zu 0,22 Prozent Phosphor.

Einen Überblick über den P-Gehalt unterschiedlicher Wirtschaftsdünger und das N/P-Verhältnis verschiedener Handelsdünger finden Sie hier:

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/duengung>

Die in Gülle, Mist oder im Kompost enthaltenen Phosphormengen reichen in der Regel nicht aus, um den Bedarf der Kulturpflanzen zu decken. Untersuchungen auf Ökobetrieben zeigten ein P-Defizit von bis zu vier Kilogramm pro Hektar und Jahr (Kolbe, 2015). Bei viehlosen Ökobetrieben lag das P-Defizit sogar bei bis zu zwölf Kilogramm pro Hektar und Jahr (Cooper et al. 2018).

Mobilisierung von Phosphorreserven im Boden

Nur etwa zwei bis drei Prozent des Phosphors im Boden ist schnell pflanzenverfügbar. Der Großteil liegt in fest gebundener, anorganischer Form vor, z.B. als Calciumphosphat. Wie und wie stark Phosphor gebunden ist, hängt vom pH-Wert des Bodens ab.

Organisch gebundenes P befindet sich im permanenten Umbauprozess. Insbesondere mikrobiell gebundenes P wird schnell umgesetzt. Ein fruchtbarer Boden mit hoher mikrobieller Aktivität fördert den Umsatz von organisch gebundenem Phosphor in pflanzenverfügbares Phosphor.

Verschiedene ackerbaulich genutzte Kulturen haben die Fähigkeit, Phosphor über ihre Wurzeln aus mineralischen Verbindungen zu lösen. Kulturen mit einem guten P-Aneignungsvermögen sind Raps, Weiße Lupine und Zuckerrübe. Sie verändern ihre Wurzelmorphologie und setzen damit P aus labilen Verbindungen frei.

Viele Kulturen können Symbiosen mit speziellen phosphoraufschließenden Mykorrhizapilzen (abuskuläre Mykorrhizza) eingehen. Das Myzel des Pilzes kann einen Raum von bis zu zehn Zentimetern um die Wurzeln herum erschließen. Die Symbiose zwischen diesen Pilzen und Pflanzen spielt vor allem bei Leguminosen – Ausnahme Lupinen – eine wichtige Rolle. Leguminosen haben einen deutlich höheren Bedarf an P als andere Pflanzen.

Über eine Anpassung der Fruchtfolge lässt sich die Mobilisierung des im Boden gebundenen P beeinflussen. Das macht sich der Ökolandbau zunutze. Hier hilft das Wissen über den Phosphorgehalt von Ernteresten. Buchweizen zum Beispiel entzieht dem Boden, ähnlich wie Getreide, viel P mit dem Korn, hinterlässt aber auch vergleichsweise viel P aus dem Stroh auf der Fläche. Eine Übersicht über die Nährstoffentzüge ausgewählter Kulturen in Abhängigkeit vom Frischmasseertrag des Ernteproduktes finden Sie hier: <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/ackerbauliche-massnahmen>

Phosphor-Recycling aus Abwässern

Seit einigen Jahren wird intensiv an der Rückgewinnung von Phosphor aus Abwässern geforscht. Angetrieben wird diese Entwicklung durch die neue Klärschlammverordnung. Für den Ökolandbau, der bisher nur Rohphosphat und Wirtschaftsdünger einsetzt hat, wären definierte Recyclingprodukte mit definierter Phosphatmenge ein präziser und einfach auszubringender Dünger.

Ein P-Recyclingprodukt aus Abwässern ist „Struvit“. Es ist ein Ammonium-Magnesium-Phosphat. „Struvit“ ist neutral-ammonium-citrat-löslich, das heißt, es kann nicht ausgewaschen, aber von den Pflanzenwurzeln durch Säureausscheidung mobilisiert werden. Es enthält etwa fünf Prozent Ammonium-Stickstoff aus dem Klärschlamm und zehn Prozent Magnesium sowie 23 bis 28 Prozent Phosphor (P_2O_5). Es ist gut geeignet für die Erhaltungsdüngung.

Zu „Struvit“ und anderen P-Rezyklaten arbeiten Landwirte im Projekt NutriNet und anderen Forschungsprojekten in verschiedenen Praxisversuchen. Aktuelle Versuche und Ergebnisse stellen wir hier vor:

Phosphordüngerexperimente mit „Struvit“ im Projekt NutriNet in Bayern

Im Projekt NutriNet wird bei einem einjährigen Versuch mit Winterweizen untersucht, wie sich die Düngung mit „Struvit“ auswirkt. Gemessen werden der P-Gehalt der Sprossmasse und der Ertrag von Winterweizen. Verglichen werden die Ergebnisse mit denen von Grüngutkompost- und Rindermistdüngungen.

Die Auswertungen ergaben signifikant höhere P-Gehalte in der Sprossmasse der „Struvit“-Parzellen. Das bedeutet: Phosphor aus „Struvit“ ist schneller löslich und pflanzenverfügbar als Phosphor aus Grüngutkompost und Rindermist.

Hohe Niederschlagsmengen und die räumliche Nähe zu einem Bach hatten zur Folge, dass im Frühjahr Teile der Versuchsanlage unter Wasser standen. Das verursachte einen Totalausfall mancher Parzellen. Deshalb konnten die Erträge nicht ausgewertet werden.

Der Düngerexperiment liefert dennoch Anzeichen dafür, dass sich „Struvit“ insbesondere an Phosphor-Mangelstandorten positiv auf das Wachstum auswirkt. „Struvit“ könnte ein Baustein sein, um P-Nährstofflücken im ökologischen Landbau zu schließen. In weiteren Versuchen soll analysiert werden, wie sich unterschiedliche Düngzeitpunkte von „Struvit“ auf die Freisetzung von Phosphor und den Ertrag der Kulturpflanzen auswirken.

Link zum Versuch: <https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/aus-der-praxis/praxisversuche/regionetzwerk-bayern/phosphor-duengemittel>

Kontakt: Johannes Weiß, Tel. 0151/68955551, j.weiss@naturland-beratung.de



Versuch der Landwirtschaftskammer NRW – „Phosphor-Rezyklierung im ökologischen Landbau“

In dem Projekt „Alternative Phosphordünger (P-Rezyklate) zur Ertragssteigerung von Leguminosen und Getreide im ökologischen Landbau“ erproben die Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, die Technische Hochschule Bingen und die Universität Bonn verschiedene P-Rezyklate auf ökologischen Betrieben. In dreijährigen Fruchtfolgen mit Mais und Klee gras soll der Langzeitdüngeneffekt untersucht werden.

Ziel ist es, die Rezyklat-P-Dünger in ein Gesamtkonzept für eine ökologische Fruchtfolge zu integrieren. Das Konzept soll auf seine Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit hin überprüft werden. Im Test sind „Struvit“, „Karbonisat“, Asche und Kohle. Die Recycling-Dünger wurden mit unterschiedlichen Verfahren aus den Ausgangsstoffen Klärschlamm, Klärschlamm-Wasser oder Klärschlamm-Asche gewonnen. Eine Ausnahme bildet die Kohle, die aus Knochenchips stammte.

Die vorläufigen Ergebnisse weisen darauf hin, dass die P-Rezyklate insbesondere an Standorten mit deutlichem P-Mangel eine ähnlich gute Düngewirkung zeigen wie Triplesuperphosphat, das im Ökolandbau nicht zugelassen ist. Auch die Ergebnisse der Schadstoffanalysen ergaben, dass die Gehalte an Schwermetallen und organischen Schadstoffen in „Struvit“, „Karbonisat“, Asche und Kohle unter den Grenzwerten lagen.

Projekt: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/oekolandbau/versuche/oeko-p.htm>, finanziert aus dem Programm der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP), integrativer Bestandteil des NRW-Programms Ländlicher Raum 2014-2020

Kontakt: Hannah Fischer, Tel.: 0221/5340-487, hannah.fischer@lwk.nrw.de

Versuch der Landwirtschaftskammer Niedersachsen: „‘Struvit‘ im Praxiseinsatz“

Die Landwirtschaftskammer Niedersachsen geht seit 2021 in dem Projekt „Einsatz teil- und vollaufbereiteter organischer Nährstoffträger“ der Frage nach, ob und wie sich „Struvit“ für die Praxis eignet. Auf vier Pilotbetrieben wurden Demonstrationsflächen angelegt. Vorweg wurden die Betriebsleiter gefragt, welche Anforderungen sie an den Einsatz von aufbereiteten Düngemitteln wie „Struvit“ haben.

An erster Stelle steht für die Betriebe, dass Recycling-Dünger nicht teurer als handelsüblicher Mineraldünger ist und sich mit der betriebseigenen Technik ausbringen lässt. Auch eine gleichbleibende Qualität ohne schwankende Nährstoffgehalte ist den Betrieben wichtig. Zudem wünschen sie sich Liefersicherheit, keine Rückstände und eine gute Nährstoffverfügbarkeit.

Die im Versuch eingesetzten „Struvit“-Dünger hatten hohe P-Gehalte bei gleichzeitig geringem N-Gehalt, waren streufähig und wiesen nur sehr geringe Mengen an Schwermetallen auf. Die ersten Versuche zeigten auch, dass die Dosierung und Querverteilung mit Schleuderstreuer und Unterfußdüngung funktioniert. Es gab vereinzelt

Schwierigkeiten mit Abrieb bzw. der Vermahlung. Die Unterfußdüngung war zum Teil besser geeignet als die Breitverteilung mit Schleuderstreuern, weil die Auflösung der „Struvit“-Pellets besser war.

Ein Düngeeffekt konnte noch nicht nachgewiesen werden, die Beprobung wird in den nächsten Jahren fortgeführt. Außerdem sollen weitere Versuchsflächen angelegt werden, und offene Fragen zu Preisfindung, Liefersicherheit, Produktqualität und Zulassung sollen geklärt werden.

Projekt: <https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/38767> „Struvit“ im Praxiseinsatz - [Projekttreffen am 15.12.2021](#) gefördert aus Mitteln des Landes Niedersachsen durch das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Kontakt: Susana Bade, Tel. 0531/28997-204, susana.bade@lwk-niedersachsen.de;

NutriNet-Nachrichten

Terminhinweis

NutriNet-Workshop für Lehrerinnen und Lehrer

Nährstoffkreisläufe im viehlosen Ökolandbau schließen – Herausforderungen und Lösungsansätze

Am 4. Juli, von 9.30 bis 16 Uhr, organisiert das KÖN in Kooperation mit dem NutriNet-Regionetzwerk Bayern in 84036 Landshut-Schönbrunn einen Workshop für Lehrerinnen und Lehrer. NutriNet-Berater Johannes Weiß stellt am Beispiel von Stickstoff und Phosphor Herausforderungen und Lösungsansätze für geschlossene Nährstoffkreisläufe im viehlosen Ökolandbau vor. Die Workshop-Teilnehmerinnen und -Teilnehmer werden anschließend in Gruppen Unterrichtsmaterialien entwickeln. Biolandwirt Anton Wollschläger stellt seinen Betrieb vor und berichtet von seinem Phosphordüngeversuch mit „Struvit“. Anmeldung bitte bis zum 3. Juni 2022 an j.ohn@oeko-komp.de.

Weitere Informationen

Einführung in die Phosphor-Thematik

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/einfuehrung>

<https://www.deutsche-phosphor-plattform.de/information/phosphor/>

<https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/umwelt/phosphor-was-tun-wenn-ein-pflanzennaehrstoff-knapp-wird>

Cooper J., Reed E.Y., Hörtenhuber S., Lindenthal T., Løes A.K., Mäder, P., Magrid J, Oberson A., Kolbe H, Möller K (2018): Phosphorus availability on many organically managed farms. Nutrient Cycling in Agroecosystems 110: S. 227–239

Kolbe, H (2015): Wie ist es um die Bodenfruchtbarkeit im Ökolandbau bestellt: Nährstoffversorgung und Humusstatus? Bodenfruchtbarkeit – Grundlage erfolgreicher Landwirtschaft. BAD Tagungsband 2015, Bundesarbeitskreis Düngung, Frankfurt am Main. S. 89-123

P-Düngung im Ökolandbau

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/duengung>

<https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/spezieller-pflanzenbau/gruenland/duengung/stickstoff-phosphat-und-kali/>

Ackerbauliche Maßnahmen zur Verbesserung der Phosphorversorgung

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/ackerbauliche-massnahmen>

P-Recyclate aus der Kläranlage

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/naehrstoffmanagement/p-versorgung-verbessern/Rezyclate-aus-der-klaeranlage>

<https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/duengung/phosphor-duengung/phosphor-duenger-aus-der-klaeranlage/>

<https://www.fona.de/de/massnahmen/foerdermassnahmen/regionales-phosphor-Rezycling.php>

<https://www.bde.de/presse/novelle-der-klaerschlamverordnung-in-kraft-getreten/>

Düngeversuche mit P-Recyclaten

<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/oekolandbau/versuche/oeko-p.htm>

<https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/38767> "Struvit" im Praxiseinsatz -
Projekttreffen am 15.12.2021

<https://www.nutrinet.agrarpraxisforschung.de/aus-der-praxis/praxisversuche/regionetzwerk-bayern/phosphor-duengemittel>

Förderhinweis NutriNet

Das Projekt „Kompetenz- und Praxisforschungsnetzwerk zur Weiterentwicklung des Nährstoffmanagements im ökologischen Landbau“ 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 bis 2024. Projektbeteiligte: Bioland Beratung GmbH (Leitung), BÖLW, Demeter, FiBL, HNEE, KTBL, LWK NRW, Naturland-Beratung, Uni Kassel, Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH (KÖN).

Impressum

8. Rundbrief für Lehrerinnen und Lehrer

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen GmbH,

Bahnhofstr. 15 b,

27374 Visselhövede

Geschäftsführerin Carolin Grieshop

Redaktion: Jörg John, Ulrike Hoffmeister

Wer sich vom Rundbrief abmelden möchte, schreibt bitte einen entsprechenden Hinweis an it@oeko-komp.de.