

Wirksamkeit von P-Recyclingdüngern auf Silomais

Urbatzka, P.¹, Heuwinkel, H.² & von Tucher, S.³

Keywords: Recycling fertilizer, maize, struvit, ashdec.

Abstract

The efficacy of the recycling fertilizer Ashdec and Struvit were tested in maize over two years at three experimental locations in Bavaria. Triple superphosphate showed the highest efficacy concerning dry matter yield, P content and P removal. But also, Ashdec and Struvit clearly enhanced the P availability for maize.

Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Pflanzenbau fehlen wirksame P-Düngemittel. Das zugelassene Rohphosphat hat - mit Ausnahme von Standorten mit niedrigen Boden-pH-Werten - nur eine geringe Wirkung, Gülle oder andere organische Düngemittel stehen für vieharme Öko-Betriebe nicht in ausreichender Menge zu Verfügung. Diese Lücke könnte durch P-Recyclingdünger wie Struvit oder Ashdec geschlossen werden. Ziel des Projektes war die Untersuchung der Düngewirkung dieser Produkte im Feldversuch.

Methoden

Die Versuche wurden zur Ernte 2021 und zur Ernte 2022 auf den drei bayerischen Standorten in Landsberg am Lech (uL, Ackerzahl (AZ) 70, langjährige (lj.) Mittel: 7,4 °C, 973 mm), Triesdorf (sL, AZ 43, lj. Mittel: 7,7 °C, 679 mm) und Viehhausen (sL, AZ 60, lj. Mittel: 7,8 °C, 768 mm) angelegt. Der P₂O₅-Gehalt im Oberboden betrug nach CAL-Methode vor der Düngung in Landsberg im Mittel der Parzellen 2,6 und 2,9 mg in 100 g Boden (Spannweite 1-5), in Triesdorf 1,6 (Spannweite 1-3) und in Viehhausen 6,0 und 5,9 (Spannweite 1-9). Der pH-Wert lag zwischen 6,0 und 6,5. Neben den beiden P-Recyclingdüngern Struvit (Fa. Ostara) und Ashdec (Fa. Outodec) wurde als Vergleich Triplesuperphosphat (TSP) eingesetzt und eine nicht mit P gedüngte Kontrolle mitgeführt. Die Versuchsanlage war ein Lateinisches Rechteck (N = 6).

Die Fruchtfolge ist Silomais, Winterroggen und Klee gras, wobei hier die Ergebnisse zu Silomais Ernte 2021 und 2022 mitgeteilt werden. Vor der Maissaat (cv. Keops, S 210) wurden die P-Dünger ausgebracht und mit der Saatbettbereitung eingearbeitet. Basierend auf dem kalkulierten Entzug der drei-gliedrigen Fruchtfolge wurden 109 kg P/ha sowie auch die dreifache Menge (327 kg P/ha nur Ashdec und TSP) gegeben. Struvit wurde nur mit der einfachen P-Menge gedüngt, da er auch N enthält und eine für den ökologischen Landbau übliche Höhe der N-Düngung nicht überschritten werden sollte. Alle weiteren in Struvit und Ashdec enthaltenen Nährstoffe wie K, S und Mg wurden vor der Maissaat ausgeglichen. Neben der Ernte zur Siloreife wurde eine Zwischenernte im BBCH 15-19 auf einer Teilfläche von 3 m² durchgeführt.

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Lange Point 12, 85354 Freising, Deutschland, peer.urbatzka@lfl.bayern.de, <https://www.lfl.bayern.de>

² Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Am Hofgarten 4, 85354 Freising, Deutschland

³ Technische Universität München, Alte Akademie 12, 85354 Freising, Deutschland

Ergebnisse und Diskussion

Im Trockenmasseertrag zur Zwischenernte erreichten die beiden Varianten mit TSP und die dreifach gedüngte Menge von Ashdec einen signifikanten Mehrertrag im Vergleich zur Kontrolle (Tab. 1). Zur Endernte unterschieden sich die Düngungsvarianten mit Ausnahme von TSP nicht von der Kontrolle. Beim P-Gehalt lag jeweils eine signifikante Wechselwirkung mit der Umwelt vor. Im Einzelort zeigten zur Zwischenernte die beiden Varianten mit dreifach gedüngter Menge in zwei der sechs Umwelten und mit einfach gedüngter Menge in einer der sechs Umwelten einen signifikant höheren Ertrag als die Kontrolle. Bei Siloreife traf dies für die Varianten mit dreifach gedüngter Menge in vier (3x Ashdec) bzw. fünf (3x TSP) der sechs Umwelten und mit einfach gedüngter Menge in zwei von sechs Umwelten zu (Daten nicht dargestellt). Nach der Multiplikation mit der Biomasse ist die teils bessere Düngewirkung von TSP im P-Entzug erkennbar (Tab. 1), da es zu Ashdec bei gleicher Düngemenge je einen signifikanten Unterschied gab. Dazu zeigen beim P-Entzug zur Siloreife auch Ashdec und Struvit mit einfacher Düngemenge ihre Wirksamkeit in Übereinstimmung zu Vogel et al. (2018) in Gefäßversuchen.

Tabelle 1: Erträge und P-Gehalt von Mais zur Zwischenernte und Siloreife in Abhängigkeit der Düngung (Mittel der sechs Umwelten)

Variante	TM-Ertrag in dt/ha		P-Gehalt (%) in TM		P-Entzug in kg/ha	
	BBCH 15-19*	Siloreife	BBCH 15-19	Siloreife	BBCH 15-19	Siloreife
Kontrolle	16,1 C	148,9 B	0,303	0,241	4,45 D	35,4 E
Ashdec	17,3 BC	151,5 AB	0,318	0,252	5,14 CD	37,7 D
Struvit	16,4 BC	154,7 AB	0,322	0,249	4,98 CD	38,1 CD
TSP	18,9 AB	159,3 A	0,314	0,254	5,62 BC	39,9 BC
3x Ashdec	19,1 AB	152,7 AB	0,340	0,270	6,06 B	41,0 AB
3x TSP	21,0 A	155,7 AB	0,354	0,276	6,95 A	42,8 A

verschiedene Buchstaben = signifikante Unterschiede (SNK, $p < 0,05$), * mit Box-Cox-Powertransformation, beim P-Gehalt je signifikante Wechselwirkung mit Umwelt; TSP = Triplesuperphosphat

Schlussfolgerungen

Insgesamt zeigen die Versuche die hohe Wirksamkeit von TSP, aber auch die beiden Recyclingdünger konnten die P-Verfügbarkeit für den Mais deutlich verbessern.

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Versuchsmannschaften des Agrarbildungszentrums Oberbayern, der Landwirtschaftliche Lehranstalten Triesdorf und der Technischen Universität München für die Durchführung der Versuche sowie allen Kolleg*innen der LfL für die Unterstützung. Beim Bundesministerium für Bildung und Forschung bedanken wir uns für die finanzielle Unterstützung.

Literatur

Vogel C, Rivard C, Wilken V, Muskulus A & Adam C (2018) Performance of secondary P-fertilizers in pot experiments analyzed by phosphorus X-ray absorption near-edge structure (XANES) spectroscopy. *Ambio* 47, 62-72.