

# Recycling Phosphor Düngemittel für den Ökologischen Landbau

Wollmann, I.<sup>1</sup> und Möller, K.<sup>1</sup>

*Keywords: Phosphor, Recycling-Düngemittel, Bioeffektoren, Ökologischer Landbau.*

## Abstract

*Phosphorus is an essential, non-substitutable nutrient for all living organisms, and global resources are getting depleted. Cycling of nutrients is a main principle in organic farming, which can make P fertilizers recycled from sewage sludge a suitable alternative. Several Recycling P fertilizers from sewage sludge processing, combined with two different Bioeffector products, were investigated for their P availability in pot experiments with red clover and maize. No significant effects could be shown due to Bioeffector applications. Promising effects of Recycling P-fertilizers could be shown concerning dry matter and plant P-content for both maize and red clover. Treatments with struvite reached values comparable with the superphosphate control while sewage sludge ash and the pyrolysis-coal performed in the lower range of the unfertilized and Phosphate Rock control. Remaining products lied in between. Further research on Recycling P-fertilizers is a promising approach in search of an alternative P supply of crops in the future.*

## Einleitung und Zielsetzung

Eines der wichtigsten Grundprinzipien im Ökologischen Landbau (ÖL) besteht in der Wiederverwertung von Nährstoffen und der Gewährleistung von geschlossenen Nährstoffkreisläufen. Vor dem Hintergrund der weltweit zur Neige gehenden Phosphatressourcen könnten daher Recycling P-Düngemittel aus der Klärschlammverwertung in Zukunft insbesondere im ÖL eine entscheidende Rolle spielen. Kommunaler Klärschlamm stellt eine Hauptquelle für P Recyclate dar. P-Düngemittel können hierbei einerseits aus der flüssigen Phase als Fällungs- und Kristallisationsprodukte, als auch nach einer Verbrennung aus Klärschlammasche (KSA) gewonnen werden. In dem hier vorgestellten Forschungsvorhaben im Rahmen des CORE Organic II-Projektes IMPROVE-P (Improved Phosphorus Resource Efficiency in Organic Agriculture via Recycling and Enhanced Biological Mobilization) wird die P-Verfügbarkeit einer großen Bandbreite an Recycling-P-Düngemitteln aus der Klärschlammaufbereitung in Gefäßversuchen untersucht. Zusätzlich wird geprüft ob die Mobilisierung von P aus Düngemitteln und Boden durch den Einsatz lebender Mikroorganismen (Bioeffektoren) gesteigert werden kann. Die untersuchten Bioeffektor Produkte sind im Ökolandbau bereits zugelassen. Ziel ist es, alternative P-Düngemittel auf ihre Verwendbarkeit im Ökologischen Landbau hin zu untersuchen.

## Methoden

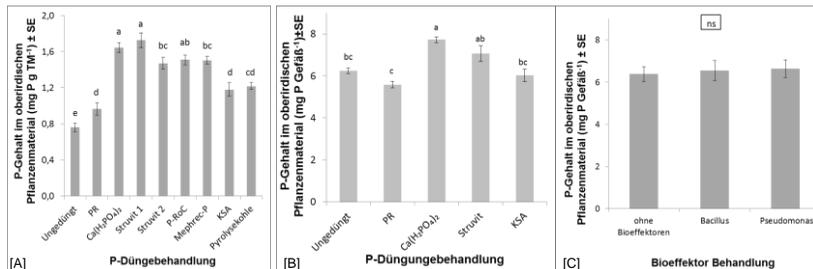
Die untersuchten Recycling P-Düngemittel umfassen zwei Struvite aus unterschiedlichen Herstellungsverfahren, ein P-RoC Produkt, Mephrec-P, eine

---

<sup>1</sup> Institut für Kulturpflanzenwissenschaften, Universität Hohenheim, Fruwirthstrasse 20, 70599 Stuttgart, Deutschland, [i.wollmann@uni-hohenheim.de](mailto:i.wollmann@uni-hohenheim.de), <https://plantnutrition.uni-hohenheim.de/>.

thermochemisch behandelte KSA, sowie eine Pyrolysekohle. Als Kontrollvarianten gelten jeweils ungedüngte, sowie mit Rohphosphat (PR) und  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  gedüngte Behandlungen. Bei den Bioeffektor Produkten handelt es sich um *Bacillus Amyloliquefaciens* und *Pseudomonas sp. Proradix*, die jeweils einzeln in regelmäßigen Abständen appliziert wurden. Testpflanzen waren Rotklee und Mais in zwei separaten Versuchen. Der verwendete Boden war jeweils ein schluffiger Lehm mit CAL-P Gehalt von  $2,2 \text{ mg P}^*100\text{g Boden}^{-1}$  und pH 7,2 ( $\text{CaCl}_2$ ). Die P-Düngung erfolgte gemäß einem Zielwert von  $50 \text{ mg P}^*\text{kg Boden}^{-1}$ , Topfgröße betrug  $1,8 \text{ l}$ , pro Behandlung wurden 4 (Mais), bzw. 5 Wiederholungen (Rotklee) angelegt. Die Ernte erfolgte nach 8 Wochen (Mais) und in mehreren Schnitten nach 4, 6 und 8 Monaten bei Rotklee. Die Aufwüchse wurden jeweils auf Ertrag und P-Gehalt hin untersucht.

## Ergebnisse und Diskussion



**Abbildung 1: Mittlerer P-Gehalt im oberirdischen Pflanzenmaterial ± SE von Mais [A] und Rotklee [B]+[C] (zweite Ernte) nach unterschiedlicher P-Düngung [A]+[B] und Bioeffektor Behandlung [C]**

Im Mais konnte durch alle eingesetzten P-Düngemittel, ausgenommen der KSA, ein im Vergleich zu PR signifikant erhöhter P-Gehalt gezeigt werden (Abbildung 1A), Struvit erzielte sowohl bei Mais als auch Klee zum Teil Werte die mit dem leichtlöslichen  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  vergleichbar waren. Durch keines der getesteten Bioeffektor Produkte konnte der P-Gehalt zusätzlich gesteigert werden (Abbildung 1C). Vergleichbare Ergebnisse erzielten Römer (2013) und Cabeza *et al.* (2011) in Gefäßversuchen mit Mais und Roggen, wobei Struvite von allen untersuchten Recycling P-Düngemitteln jeweils die höchsten P-Aufnahmen zeigten, während KSA eine nur geringe Düngewirkung zeigten. Ein Grund hierfür könnte sowohl in der P-Bindungsform im Düngemittel sowie an der pH Wirkung der Ascheprodukte liegen, durch welche die P-Verfügbarkeit herabgesetzt werden kann.

Parallel wurde ein Feldversuch mit Recycling P-Düngemitteln und Bioeffektor Produkten angelegt. Ergebnisse liegen bis zur Tagung vor.

## Literatur

- Cabeza, R., Steingrobe, B., Römer, W. & Claasen, N. (2011): effectiveness of recycled P products as P fertilizers, as evaluated in pot experiments. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 91, 173-184.
- Römer, W. (2013): Phosphordüngewirkung neuer Phosphatrecyclingprodukte. *Berichte über Landwirtschaft - Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*, BMELV 91, 1.