

Untersuchungen zur Phosphat-Düngewirkung von Klärschlämmen und Komposten

L. SUNTHEIM und B. DITTRICH

Nach Inkrafttreten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes drängen neben Klärschlämmen sehr unterschiedlicher Genese zunehmend sogenannte Bioabfallkomposte in die Landwirtschaft zur stofflichen Verwertung. Die Untersuchungen haben das Ziel, die P-Düngewirkung solcher Sekundärrohstoffdünger abzuschätzen.

1. Zur P-Verfügbarkeit von Klärschlämmen

Moderne Kläranlagen arbeiten heute grundsätzlich nach 3 Verfahren zur P-Eliminierung:

1. die Phosphat-Fällung mit Fe-Salzen
2. die Phosphat-Fällung mit Al-Salzen und
3. die biologische P-Eliminierung

Alle Verfahren sind ausschließlich orientiert an der Einhaltung der Ablaufwerte der Kläranlage, nicht aber an der weiteren landwirtschaftlichen Verwertung des P in den Klärschlämmen.

Wir gingen in unseren Versuchen von der These aus, dass die Fällung des Phosphates im Abwasser mittels, oft im Überschuss zugegebener Fe- und Al-Salze auch zur Reduzierung der Phosphatkonzentration in der Bodenlösung führen könnte, wenn solche Klärschlämme auf dem Feld ausgebracht werden. Deshalb prüften wir in einem P-Steigerungsversuch mit Mais in Mitscherlichgefäßen vergleichend die P-Wirkung eines Klärschlammes mit Fe-Fällung, eines Klärschlammes mit Al-Fällung, eines Klärschlammes aus einer Kläranlage mit biologischer P-Eliminierung mit der P-Wirkung von Superphosphat.

Versuchsboden war ein P-armer, sandiger Lehm (pH = 6,3; DL-P = 2,7 mg P/100 g Boden; Gesamt-P = 73,6 mg P/100 g Boden).

In *Abbildung 1* sind die Ergebnisse am Kriterium der Ertragsbildung dargestellt.

Die P-Entzüge (nicht dargestellt) zeigen einen gleichen Verlauf. Entsprechend unserer Arbeitshypothese zeigen die Klärschlämme mit Fe- bzw. Al-Eliminierung eine sehr schlechte P-Wirkung, die bei den niedrigen P-Gaben noch (z.T. signifikant) unter der Nullvariante liegt. Dies ist zumindest ein Hinweis darauf, dass zusätzlich Boden-P mit solchen Klärschlämmen festgelegt werden kann. Die deutlich bessere P-Wirkung des Klärschlammes aus der biologischen P-Eliminierung erfüllt unsere Erwartungen – nach Mineralisierung im Boden ist der Phosphor recht gut pflanzenverfügbar.

Beim Nachbau im Folgejahr zeigt dieser Klärschlamm die erwartete gute Nachwirkung – der Nachbau in den Gefäßen mit Fällungsschlämmen musste wegen P-Mangel abgebrochen werden.

2. Zur P-Verfügbarkeit von Komposten

Mit dem gleichen Versuchsboden und mit der gleichen Versuchsanstellung

wurde die P-Wirkung von Komposten vergleichend zu Stallmist und wieder Superphosphat geprüft.

Abbildung 2 zeigt die P-Ertragswirkung. Die Ergebnisse entsprechen unseren Erwartungen. Gegenüber der 0-Variante sind keine nennenswerten Ertragszuwächse festzustellen. Ähnlich wie bei der immer wieder beschriebenen geringen N-Wirkung solcher Produkte ist auch für den Phosphor die Mineralisierung der organischen Substanz die Voraussetzung für eine P-Wirkung. Erwartungsgemäß ist dagegen die gute P-Wirkung des Stallmistes. Auch im Nachbau im Folgejahr führte die offenbar geringe Mineralisierung des Kompostes nicht zu einer ausreichenden P-Versorgung des Mais – die Versuche mussten ebenfalls abgebrochen werden.

3. Diskussion der Ergebnisse

Grundsätzlich sind natürlich Gefäßversuche nicht ohne weiteres auf Feldbedin-

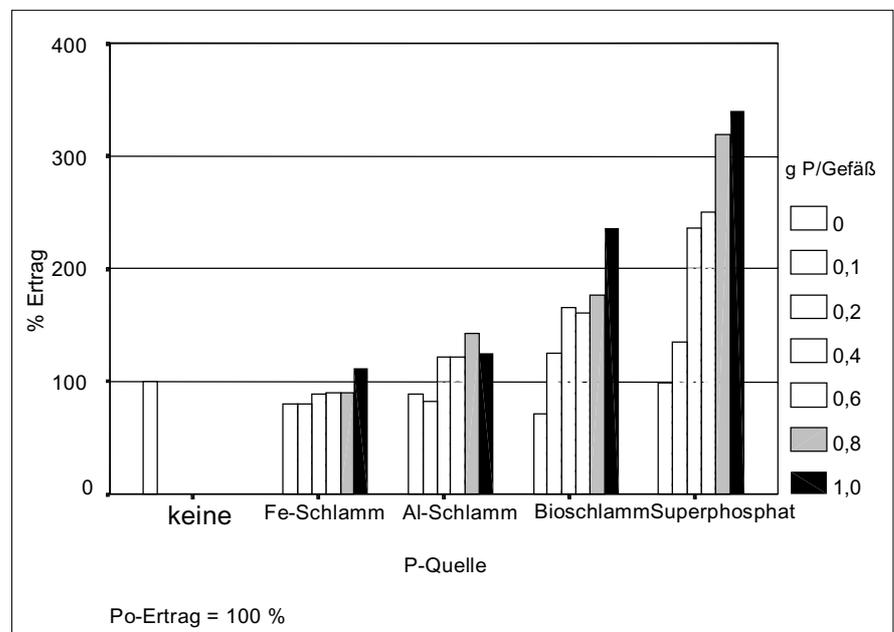


Abbildung 1: Gefäßversuch: P-Wirkung von Klärschlämmen unterschiedlicher Genese

Autoren: Dr.habil. Lothar SUNTHEIM und Dr. Barbara DITTRICH, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, LUFA LEIPZIG-MÖCKERN

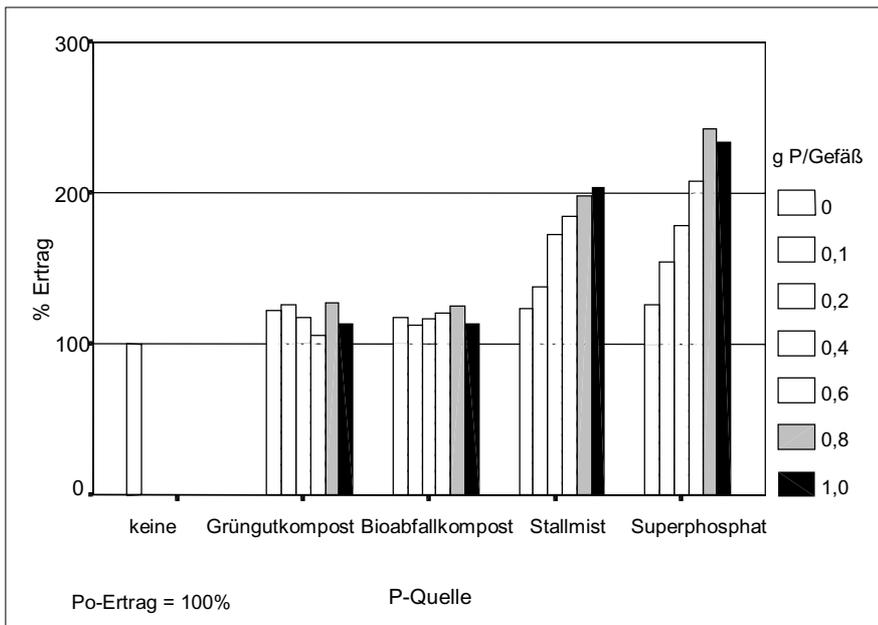


Abbildung 2: Gefäßversuch: P-Wirkung von Sekundärrohstoffdüngern

ungen übertragbar. Dies gilt aber bei der Prüfung der P-Düngewirkung nur dann, wenn das zu prüfende Produkt im Gefäßversuch gut gewirkt hat. Dann darf man danach fragen, ob sich diese positive Wirkung im Gefäß auch auf dem Feld zeigt. Wirkt aber das zu prüfende P-Düngemittel nicht einmal im Gefäß unter optimalen Wachstumsbedingungen (geregelter Wasserversorgung, optimale Ausgleichdüngung mit allen anderen Pflanzennährstoffen, hohe Durchwurzelung) ist dies unter Feldbedingungen erst recht nicht zu erwarten – mit anderen Worten – die Prozesse, die mit den geprüften Produkten im Gefäß ablaufen, laufen auf dem Feld ebenfalls ab, werden aber aufgrund der ganz anderen Größenverhältnisse kurzfristig oft nicht so deutlich sichtbar.

Sehr oft wird auch auf die “langfristige Verfügbarkeit” solcher Produkte hingewiesen, obwohl eine solche “langfristige Verfügbarkeit” nur sehr schwer ex-

perimentell belegt werden kann. Hier ist aber anzumerken, dass in den meisten Böden bereits sehr hohe Gehalte an Phosphat, das sogen. “Gesamt-Phosphat”, vorhanden sind, das ebenfalls “langfristig verfügbar” sein sollte, aber, wie alle P-Düngungsversuche zeigen, den P-Bedarf der Pflanzen bei einem ausreichenden Ertragsniveau keinesfalls abzudecken vermag. Unser Gefäßversuchsboden hatte beispielsweise einen Gesamt-P-Gehalt von 730 ppm P. Das entspricht einem Gehalt von 2200 kg P/ha. Bei einem Entzug von 25 kg P/ha und Ernte würde dieser Gehalt für 96 Ernten ausreichen.

Für den Landwirt hat demzufolge die Frage nach dem leicht verfügbaren P-Gehalt im Boden den Vorrang vor der P-Menge in der langfristig verfügbaren Boden-P-Fraktion.

4. Fazit

4.1. Angesichts begrenzter P-Vorräte ist es richtig und wichtig, diesen Pflan-

zennährstoff in möglichst geschlossenen Kreisläufen in die Pflanzenproduktion zurückzuführen. Insofern ist es grundsätzlich sehr sinnvoll, Klärschlämme und andere Sekundärrohstoffdünger in der Landwirtschaft zu verwerten.

4.2. Das Verfahren der Fällung des Phosphates in der Kläranlage in einer dritten Reinigungsstufe mit Fe-/Al-Salzen ist allein an der Einhaltung der Auslaufwerte der Kläranlage, nicht aber an der landwirtschaftlichen Verwertung der Klärschlämme orientiert. Deshalb muss beim Bau neuer Kläranlagen auf das Verfahren der biologischen P-Eliminierung orientiert werden. Das Phosphat in diesen Klärschlämmen ist leicht pflanzenverfügbar.

4.3. Sekundärrohstoffdünger, hier insbesondere **Komposte, sind P-Dünger 2. Klasse**, weil mit solchen P-Düngern im Vergleich zu löslichen Mineraldüngern der P-Bedarf der Kulturen nicht gleichwertig abgedeckt werden kann

4.4. Es wird deshalb vorgeschlagen, den P-Gehalt dieser Sekundärrohstoffdünger bei der Berechnung von P-Düngungsempfehlungen nicht zu berücksichtigen. Nach der sehr langsam verlaufenden Mineralisierung im Boden wird sich aber der P-Gehalt im Rahmen der turnusmäßigen Grundnährstoffuntersuchung widerspiegeln und wird dann bei der Ableitung von P-Düngungsempfehlungen mit berücksichtigt.

4.5 Bei der Nährstoffbilanzierung könnte die 100%-ige Anrechnung des P von Sekundärrohstoffdüngern zu erhöhten positiven Salden führen, die Nährstoffüberschüsse ausweisen, die aber nur in einer verminderten Qualität vorhanden sind.