

## Nährstoffrecycling

# Der Mensch als Teil vom Kreislauf

Die technischen und rechtlichen Fortschritte für ein nachhaltigeres Management der für die Landwirtschaft so wertvollen Ressource Phosphor sind mittlerweile nach vielen Jahren der Forschung durchaus als positiv zu bewerten.

**G**eschlossene Kreisläufe haben in der biologischen Landwirtschaft einen hohen Stellenwert. Die Bodenfruchtbarkeit wird mit flächenbezogenem Viehbesatz und vielfältigen Fruchtfolgen erhalten, während Input von außen auf dem notwendigsten Maß gehalten werden soll. Um den Nährstoffentzug über die Ernte teilweise zu kompensieren, werden Reststoffe aus der Lebensmittelverarbeitung, Gärrückstände sowie Kompost zurückgeführt. Auch Blut, Horn-, Fleisch- und Knochenmehle sind wesentliche Nährstoffquellen für Recycling in der biologischen Landwirtschaft; aus konventioneller Herkunft sind diese jedoch für BIO AUSTRIA-Betriebe nicht erlaubt. Auf Dauer werden trotz aller Bemühungen alle 21 Nährstoffe, welche für Pflanze, Tier und Mensch essenziell sind, als Lebensmittel verkauft und konsumiert.

### Nährstoffe aufbereiten

Um den Kreislauf nachhaltig zu schließen, müssen also menschliche Ausscheidungen – Urin und Fäkalien – in geeigneter Form zu Dünger verarbeitet werden. Diese Tatsache war bereits den Pionieren der biologischen Landwirtschaft bewusst. Die wesentliche Herausforderung liegt jedoch in der Art und Weise wie unsere Abwassersys-

teme konzipiert sind: Erst mit dem Abwasser vermischt, stark verdünnt und möglicherweise mit anderen Substanzen verunreinigt, müssen die Nährstoffe letztendlich wieder aufbereitet werden, um sie rückzugewinnen zu können. Historisch und global betrachtet, ist die wichtigste Aufgabe einer Kläranlage, organische Substanz sowie Stickstoff (N) und Phosphor (P) als auch Schadstoffe aus dem Abwasser zu entziehen und so die Gewässer zu schützen. In einer Kläranlage wird Stickstoff üblicherweise über Denitrifizierung als  $N_2$  in die

Atmosphäre eliminiert. Phosphor wird mit Eisen- oder Aluminiumoxiden ausgefällt und bleibt im Klärschlamm. Kalium und der wesentliche Teil der anderen Nährstoffe werden hauptsächlich in die Gewässer abgeführt.

### Klärschlamm und sein Kompost

So bleibt Klärschlamm als Hauptprodukt einer Kläranlage als potenzielle Ressource für Nährstoffrecycling zurück. Die enthaltenen Nährstoffe sind

## WISSEN

**Struvit** (Magnesium-Ammonium-Phosphat,  $MgNH_4PO_4$ ): Wird als Fällungsprodukt in einer Kläranlage erzeugt, um Phosphor zurückzugewinnen.

### Kalziumphosphat

Ebenfalls ein Fällungsprodukt, das aus variablen Anteilen Kalzium und Phosphat besteht. Kalziumphosphat und Struvit sind sehr wenig wasserlöslich, deshalb fallen sie als feste Partikel aus und können so zurückgewonnen werden. Sie weisen trotzdem eine sehr gute Pflanzenverfügbarkeit auf.

### EC-Düngemittel

Ein Düngemittel, das den Anforderungen der EU-Düngemittelverordnung (EU 2019/1009) entspricht. So gekennzeichnete Produkte dürfen ohne zusätzliche Genehmigung in allen EU-Ländern gehandelt werden.





in erster Linie Phosphor (circa 6 %  $P_2O_5$  in der trockenen Substanz), ein Teil vom anfallenden Stickstoff sowie die Mikronährstoffe Kupfer und Zink. Verunreinigungen können schädliche Mikroorganismen und Viren, Schwermetalle, Hormone und andere schädliche Substanzen, Kosmetika- und Arzneirückstände, organische Schadstoffe und Mikroplastik sein.

Nur manche dieser Risikofaktoren können über herkömmliche Hygienisierungsmaßnahmen wie Kompostierung eliminiert werden. Klärschlamm(kompost) ist nach wie vor in der biologischen Landwirtschaft nicht erlaubt. So entgeht dem Bio-Sektor eine wichtige Nährstoffquelle für die Düngung. Der unmittelbare Bedarf für P-Dünger ist jedoch erwiesen, denn einer Studie zufolge (EU-Projekt „Improve-P“, 2013-2016, an dem das Institut für ökologische Landwirtschaft der BOKU beteiligt war) weisen in Europa circa 40 Prozent der Bio-Flächen eine unzureichende P-Verfügbarkeit auf. Rohphosphat, einer der wenigen zugelassenen Handelsdünger ist eine nicht erneuerbare Ressource, die zudem zunehmend mit Cadmium verunreinigt und auch nur in sehr sauren Böden wirksam ist. Befragungen bei Biobauern zeigten, dass Recyclingdüngemittel

allgemein gut akzeptiert werden könnten. Die wichtigsten Voraussetzungen dafür sind einerseits die Unbedenklichkeit der Produkte und andererseits ihre gute Nährstoffverfügbarkeit.

### Strategie liegt vor

So gering das Risiko sein mag, bleibt die Anwendung von Klärschlamm(kompost) in der Landwirtschaft umstritten und die neuen Entwicklungen in Europa richten sich nach dem Vorsorgeprinzip.

**„Recyclingdüngemittel könnten gut akzeptiert werden, vorausgesetzt sie sind unbedenklich und haben eine gute Nährstoffverfügbarkeit.“**

OLIVIER DUBOC

So sieht die österreichische Klärschlammstrategie vor, dass bis 2030 65 bis 85 Prozent des anfallenden kommunalen Klärschlammes einer Phosphorrückgewinnung zugeführt werden, entweder nach Verbrennung in einer Monoverbrennungsanlage oder direkt aus dem Klärschlamm.

Dadurch soll nicht nur die Qualität der daraus gewonnenen Produkte sichergestellt werden, sondern auch allgemein die Rückgewinnung und Bereitstellung von Phosphor für die Landwirtschaft, das bei alternativen Einsatzbereichen von Klärschlamm wie dem Straßenbau verloren gehen würde. Die Stadt Wien wird als Vorreiterin in naher Zukunft anfangen, die anfallende Klärschlamm- asche zu P-Düngemittel zu verarbeiten. Es ist also zu erwarten, dass die Nut-

zung von Klärschlamm in der Landwirtschaft entweder mit direkter Ausbringung oder nach Kompostierung schrittweise an Bedeutung verlieren wird.

### Es gibt Alternativen

Demgegenüber stehen Düngemittel in den Startlöchern, die sowohl sicher als auch wirksam sind. Über Fällungsprodukte, vor allem Struvit ( $MgNH_4PO_4$ ), aber auch Kalziumphosphate, wurde im letzten Jahrzehnt viel geforscht und berichtet. Darüber hinaus gibt es Prozesse zur thermo-chemischen Behandlung von Klärschlamm oder Klärschlamm- asche, welche nicht nur die Pflanzenverfügbarkeit von Phosphor verbessern, sondern auch den wesentlichen Teil der unerwünschten Stoffe inklusive Schwermetalle eliminieren oder stark abreichern. Es laufen außerdem noch zahlreiche Projekte zur Untersuchung von Recycling-Düngemitteln, darunter auch das EU-Projekt „LEX4BIO“ (2019-2023), an dem das Institut für Pflanzenbau an der Universität für Bodenkultur beteiligt ist.

Bereits 2016 hatte das EU-Expertenberatungsteam für biologische Produktion (EG TOP) eine Empfehlung für die Zulassung dieser Düngemittel in der biologischen Landwirtschaft ausgesprochen unter der Voraussetzung, dass sie in der EU als Düngemittel zugelassen



**DIE INNOVATION FÜR DEN MODERNEN BIOBETRIEB**



APV ACKERSTRIEGEL



APV ROLLHACKE

APV VARIOSTRIEGEL VS

Innovatives Zinken-Federn-Paket

von 1,5 - 12 m Arbeitsbreite



www.apv.at

+ innovatives Zinken-Federn-System  
+ optimale Boden Anpassung

Informieren Sie sich auch auf ...





werden. Bald wird es so weit sein: Die neue EU-Düngemittelverordnung (EU 2019/1009) macht es möglich, klärschlamm-basierte Düngemittel als „EC-Düngemittel“ zu kennzeichnen (letzte Details sind derzeit noch in Bearbei-

tung), sofern die Ausgangsstoffe mit geeigneten Verfahren gewonnen worden sind. Zuletzt hat IFOAM Europe (Europäischer Dachverband der biologischen Landwirtschaft) gemeinsam mit der europäischen Phosphorplattform (Verband für nachhaltiges Nährstoffmanagement) im Einklang mit der Expertenstellungnahme von 2016 die Zulassung dieser Düngemittel in den Bio-Richtlinien gefordert.

die Abwassersysteme so entwickeln, dass eine Nährstoffrückgewinnung „an der Quelle“ möglich ist. Denn wenn menschliche Ausscheidungen mit dem restlichen Abwasser nicht vermischt werden, könnten ihre Behandlung und Aufbereitung zu Düngemitteln wesentlich effizienter erfolgen. Das wäre aus Sicht der ökologischen Landwirtschaft ein echter, geschlossener Kreislauf, in dem nicht nur Phosphor, sondern auch Stickstoff, Kalium und weitere Nährstoffe ihren Weg zurück in den Boden finden.

## FORSCHUNG

Die Bio Forschung Austria arbeitet in Kooperation mit der MA48, der für Abfallwirtschaft zuständigen Abteilung der Stadt Wien, an der Entwicklung eines organischen Düngers in biologischer Qualität als nachhaltige Alternative zum in der biologischen Landwirtschaft eingesetzten Rohphosphat. Durch Zugabe im Kompostierungsprozess können die Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors (P) in der Klärschlamm-asche mit biologischen Methoden erhöht, der Phosphor besser in die organische Substanz eingebunden und die gleichmäßige Verteilung bei der Ausbringung erleichtert werden. Erste Gefäßversuche mit Mais auf einem P-armen sandigen Lehmboden zeigen eine sehr gute Düngewirksamkeit der Klärschlamm-asche im Vergleich zum Rohphosphat.

**Dr. Eva Erhart** und  
**Mag. Marion Bonell**  
Bio Forschung Austria

## Effizientere Aufbereitung

Diese technischen und rechtlichen Fortschritte sind für ein zukünftiges nachhaltigeres Management der Ressource Phosphor vielversprechend. Auf lange Sicht wäre es wünschenswert, dass sich

**Dr. Olivier Duboc**  
Institut für Bodenforschung & Institut für Pflanzenbau, Universität für Bodenkultur (BOKU), Tulln



Menschliche Ausscheidungen sollten mit dem restlichen Abwasser nicht vermischt werden



# Hafner-Futter



Ihr verlässlicher Partner für qualitativ hochwertiges Milchleistungsfutter

✓ leistungsstark ✓ regional ✓ termingenau ✓ betriebsspezifisch



Mischfutter Werke Mannheim GmbH  
Werk Ichenhausen · Poststr. 11  
89335 Ichenhausen · Tel.: 08223 2035  
Fax: 08223 4319 · info@hafner-futter.de