LZ-Rheinland

Artikel vom 14.10.2026 · Ausgedruckt am 10.11.2026, 14:47 Uhr

Online: https://lz-rheinland-staging.p-k3txh2.project.space/nachricht/recyclingduenger-aus-sanitaersystemen-so-effektiv-wie-herkoemmlicher-duenger

Recyclingdünger aus Sanitärsystemen so effektiv wie herkömmlicher Dünger

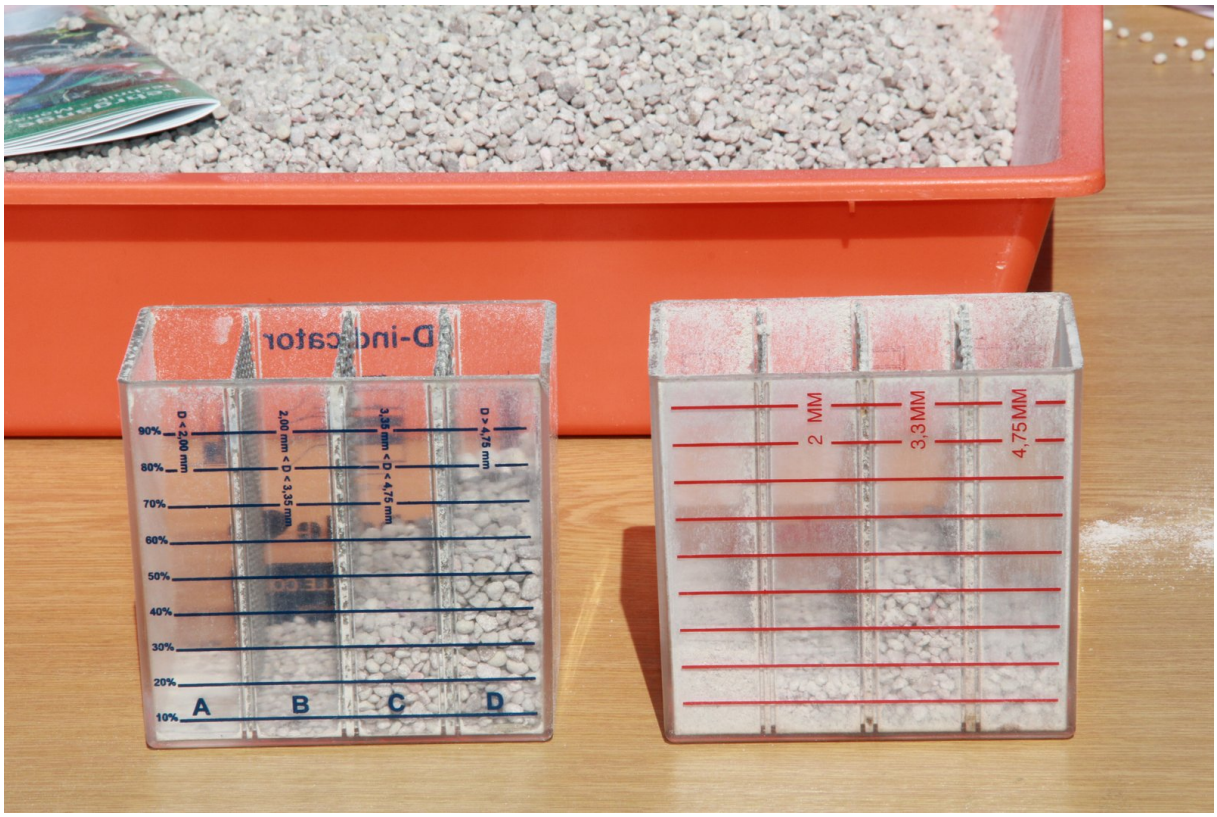


Foto: Scheel

Recyclingdünger aus ressourcenorientierten Sanitärsystemen können bei der Düngewirkung mit konventionellen mineralischen Düngemitteln mithalten. Das zeigt eine aktuelle Studie, die erstmals internationale Daten zu unterschiedlichen Recyclingdüngern auf Produktebene zusammenführt und nun in "Frontiers in Environmental Science" erschienen ist. Entscheidend für die Qualität, Sicherheit und Wirkung, die diese recycelten Dünger zu nachhaltigen Alternativen in der Landwirtschaft machen, sind vor allem Ausgangsmaterial, Aufbereitung und Einsatzbedingungen.

Die Landwirtschaft ist auf eine zuverlässige Versorgung mit Nährstoffen angewiesen. Phosphor, Stickstoff und Kalium etwa sind für die Produktion landwirtschaftlicher Erträge unverzichtbar. Doch die natürlichen Vorkommen sind begrenzt, regional sehr

unterschiedlich verfügbar oder sehr energieintensiv in der Gewinnung. Eine nachhaltige Lösung für den Umgang mit diesen Rohstoffen bieten ressourcenorientierte Sanitärsysteme (ROS): Sie erfassen die nährstoffreichen Stoffströme menschlicher Ausscheidungen getrennt und, soweit möglich, nicht mit Wasser verdünnt. Nach gezielter Aufbereitung können die darin enthaltenen Pflanzennährstoffe wieder für die Landwirtschaft nutzbar gemacht werden.

Diesem Aufbereitungsverfahren hat sich ein Forschungsteam gewidmet, das erstmals umfangreiche internationale Daten zu unterschiedlichen ROS-basierten Recyclingdüngern für eine aktuelle Studie gebündelt hat. Für 13 Recyclingdünger-Typen war die Datenlage ausreichend, um ihre Eigenschaften detailliert zu charakterisieren. Viele lassen sich hinsichtlich Nährstoffzusammensetzung und Funktion bekannten mineralischen, organischen oder organisch-mineralischen Düngerkategorien zuordnen. Im Ergebnis sind die recycelten Produkte agronomisch so effektiv wie konventionelle Düngemittel.

Kein Dünger zweiter Klasse: Entscheidend sind Qualität und Wirkung

„Unsere Ergebnisse liefern eine wichtige wissenschaftliche Grundlage für die Anwendung, denn sie zeigen: Recyclingdünger aus getrennt erfassten Stoffströmen sind keine Dünger zweiter Klasse“, sagt Martina Winker vom Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), Co-Autorin der Studie. „Entscheidend ist, welche Eigenschaften ein Dünger für die jeweilige landwirtschaftliche Anwendung mitbringt, und nicht, ob er aus einem konventionellen oder einem recycelten Stoffstrom stammt.“

Wie gut solche ROS-Dünger funktionieren und welche Anforderungen sie erfüllen müssen, wird inzwischen weltweit untersucht. „Für die Studie haben wir aus 32 Ländern mehr als 450 Datensätze aus über 200 Quellen zusammengeführt und auf Produktebene ausgewertet. Unsere Ergebnisse zu den einzelnen Düngemittelprodukten zeigen: Nährstoffrecycling aus menschlichen Ausscheidungen ist längst ein wissenschaftliches Thema auf internationaler Ebene“, sagt Ariane Krause vom Netzwerk für nachhaltige Sanitärsysteme (NetSan), ebenfalls Co-Autorin der Studie. „Bislang aber fehlte der Überblick über die sehr unterschiedlichen Produkte, Verfahren und Anwendungsbedingungen. Wir wollten sichtbar machen, was sich aus dieser breiten Evidenz tatsächlich ableiten lässt und wo noch Wissenslücken bestehen.“

Nährstoffgehalt hängt von Ausgangsstoffen und Aufbereitung ab

Welche Nährstoffe ein ROS-Dünger in welcher Form und Konzentration enthält, hängt wesentlich vom Ausgangsmaterial und vom jeweiligen Aufbereitungsverfahren ab. Auch physikalisch-chemische Eigenschaften wie pH-Wert, Salzgehalt oder der Anteil organischer Substanz sind bei den Produkten unterschiedlich und beeinflussen ihre Einsatzmöglichkeiten.

Bei möglichen Schadstoffen ergibt sich ein differenziertes Bild. Die untersuchten Schwermetallkonzentrationen waren insgesamt überwiegend niedrig und mit denen

etablierter Düngemittel vergleichbar. Für die hygienische Sicherheit sind insbesondere Ausgangsmaterial und Behandlungsbedingungen entscheidend. Bei organischen Schadstoffen wie Arzneimittelrückständen oder PFAS ist die Datenlage dagegen noch lückenhaft und erlaubt bislang keine vergleichbar umfassende Bewertung über alle Produktgruppen hinweg.

Kein systematischer Ertragsnachteil gegenüber mineralischer Düngung

Für die landwirtschaftliche Praxis ist besonders die Frage relevant, ob Recyclingdünger mit konventionellen Düngern beim Ertrag mithalten können. Dabei ist nicht nur die chemische Zusammensetzung entscheidend, sondern ob die enthaltenen Nährstoffe den Pflanzen tatsächlich zur Verfügung stehen. Die Düngewirkung wurde für die Studie mit einer quantitativen Meta-Analyse von 134 Datensätzen aus 68 Quellen ermittelt, darunter 31 Kulturpflanzen sowie Feld-, Topf- und Hydroponikversuche.

Dabei zeigte sich gegenüber mineralischer Düngung über die untersuchten Recyclingdünger hinweg kein systematischer Ertragsnachteil; gegenüber ungedüngten Kontrollvarianten waren die Erträge in der Regel deutlich höher. Die konkrete Wirkung hängt jedoch unter anderem von Nährstoffform, Boden, Kultur und Bewirtschaftung ab.

Von der Machbarkeit zur Anwendung

Für mehrere gut untersuchte Recyclingdünger verschieben die Ergebnisse die zentrale Frage von der Machbarkeit hin zur Anwendung: Es geht nicht mehr allein darum, ob sich aus ressourcenorientierten Sanitärsystemen hochwertige Dünger herstellen lassen. Wichtiger wird, wie geeignete Produkte verlässlich charakterisiert und qualitätsgesichert in bestehende landwirtschaftliche sowie regulatorische Systeme integriert werden können.

„Die eigentliche Herausforderung für die Etablierung von ROS-Düngern liegt nicht mehr allein darin, ob ein bestimmtes Verfahren technisch funktioniert, sondern wie es sich praktisch in die bestehenden Prozesse der Qualitätssicherung und Regulierung einfügen lässt“, sagt Martina Winker vom ISOE. „Dafür brauchen wir vergleichbare Untersuchungsmethoden, belastbare Qualitätskriterien und organisatorische Rahmenbedingungen, die die tatsächlichen Eigenschaften der Produkte berücksichtigen.“

Handlungsbedarf beim Rechtsrahmen

Aus Sicht der Studienautor*innen besteht insbesondere beim rechtlichen Rahmen Handlungsbedarf. Während die Rückgewinnung von Phosphor aus Klärschlamm und

Klärschlammverbrennungsaschen im konventionellen Abwassersystem regulatorisch bereits verankert ist, fehlen für ressourcenorientierte Sanitärsysteme bislang vergleichbare landwirtschaftliche Verwertungs- und Zulassungswege.

„Wenn wir Nährstoffkreisläufe wirklich schließen wollen, darf der Rechtsrahmen nicht nur die Rückgewinnung von Phosphor am Ende des konventionellen Abwassersystems berücksichtigen“, sagt Ariane Krause von NetSan. „Auch Recyclingdünger aus ressourcenorientierten Sanitärsystemen sollten unter klaren Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen regulär genutzt werden können. Entscheidend sollte die Qualität des Produkts sein – nicht die Herkunft des Ausgangsstoffs.“

Quelle: Netzwerk für nachhaltige Sanitärsysteme (NetSan) e.V. und Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)