



Für schnelle Leser

- ▶ Urbane Abfälle bergen ein hohes ungenutztes Nährstoffpotenzial, unterliegen jedoch häufig einer Kontamination mit Schad- und Fremdstoffen.
- ▶ Für ein schadstoffarmes Nährstoffrecycling sind langfristig neue Infrastrukturen für die Trennung von Abfallströmen notwendig.
- ▶ Die Stabilisierung von Stickstoffanteilen während der Verarbeitung von Reststoffen ist ein wichtiger Faktor für deren pflanzenbaulichen Wert.

Sauberer Kompost – sauberer Dünger

Schadstoffarme Reststoffe aus der Stadt als Pflanzendünger nutzen

Das Schließen von Nährstoffkreisläufen zwischen städtischen und agrarischen Gebieten bekommt wieder Bedeutung, da pflanzenbaulich relevante Nährstoffe durch den Verzehr von Nahrungsmitteln im großen Maßstab in Siedlungsräume verlagert werden. Diese müssten – sauber – wieder zurückgeführt werden, um in echten Nährstoffkreisläufen zu wirtschaften und nachhaltig zu sein. Auch unter den Gesichtspunkten Ressourcen- und Energieeffizienz birgt das Nährstoffrecycling großes Potenzial.

Bisherige Recyclingprodukte aus großen Siedlungsräumen, wie Kompost aus der Biotonne oder Klärschlamm, sind oft mit hohen Anteilen unerwünschter Fremdstoffe belastet. Eine mangelhafte Biomüll-Trennung in den Haushalten oder die Vermischung mit belasteten städtischen Abwasserströmen resultieren in relativ hohen Schadstoff- und Schwermetallgehalten. Eine landwirtschaftliche Verwertung dieser Reststoffe ist oft nicht möglich. Hingegen sind Lebensmittelabfälle von Großmärkten oder aus Kantinen naturgemäß arm an Verunreinigungen. Das schadstoffarme Nährstoffrecycling setzt also eine getrennte Erfassung der nährstoffhaltigen Stoffströme voraus. Dies ist langfristig nur durch entsprechende Infrastruktur- und Abfallmanagementkonzepte erreichbar.

Der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung für Düngungsfragen weist darauf hin, dass die Rückführung von Phosphor aus Siedlungsabfällen in den Phosphorkreislauf „ein Gebot der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft“ und „die Forcierung der Entwick-

lung entsprechender Technologien absolut vordringlich“ ist. Für den Ökolandbau ohne Viehwirtschaft ist dies von besonderem Interesse, zumal ein Großteil der mineralischen Phosphat- und Stickstoffdüngemittel hierfür nicht zugelassen sind. Hinzu kommt, dass die ökologische Pflanzenerzeugung auch in der Stadt interessanter wird.

Neue Wege zur Nutzung von Reststoffen aus der Stadt

Die Arbeitsgruppe „Urban Cycles – guter Boden für die Stadt“ am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau in Großbeeren, hat verschiedene in Berlin anfallende Reststoffe auf ihre Nährstoff- und Schwermetallgehalte untersucht (Tab. 1) und in unterschiedlicher Zusammensetzung kompostiert. Genutzt wurden Obst- und Gemüseabfälle aus dem Großhandel, Rasenschnitt, gehäckseltes Schilfrohr (*Miscanthus x giganteus*) und Holzkohle. In einer zusätzlichen Kompostvariante wurde der Nährstoffbeitrag von getrennt erfassten hygienisierten menschlichen Fäzes (feste Bestandteile der Fäkalien) aus Trockentrenntoiletten, die auf einem Festival in Brandenburg aufgestellt waren, getestet. In einem Topfversuch mit Tomatenpflanzen wurden die Komposte mit handelsüblichen gärtnerischen Substraten auf Torf- oder Kompostbasis verglichen, wobei sie bessere Wachstumsraten erzielten. Die Stickstoffversorgung der Pflanzen durch die Komposte überschritt die der kommerziellen Substrate um ein Drittel. Stickstoff war jedoch in allen getesteten Substraten der limitierende Faktor für das Pflanzenwachstum. Die

Konzentration von pflanzenverfügbarem Stickstoff war in Komposten mit Fäzes um 30 Prozent höher als in Komposten, die stattdessen die gleiche Menge Speiseabfälle enthielten. Alle getesteten Komposte enthielten eine erhebliche Menge Phosphor und Kalium. Die Pflanzen auf den Kompostsubstraten nahmen 80 Prozent mehr Kalium auf, als die auf den kommerziellen Substraten.

Diese Erkenntnisse ebnen den Weg, die Recyclingmethoden aus urbanen Reststoffen zu verbessern. Durchaus respektable Mengen an Nährstoffen sind darin enthalten und eine Kontamination mit Schadstoffen und Schwermetallen kann weitestgehend vermieden werden, wenn die Reststoffströme aus der getrennten Erfassung genutzt werden.

Ausreichend Stickstoff im Dünger

Ein künftiger Schwerpunkt sollte darauf gelegt werden, den Stickstoffgehalt im Kompost zu erhöhen: einerseits durch die gezielte Reduktion von gasför-

Beladung der relativ großen spezifischen Kohle-Oberfläche zu erreichen. Inwiefern dies zu geringeren Stickstoffemissionen nach der Lagerung und der Ausbringung führt, sind Fragen, die unsere diesjährige Forschung bestimmen.

Das Problem eines umfassenden Nährstoffrecyclings ist nicht die Verfügbarkeit der Nährstoffe an sich, sondern die Kontamination der nährstoffreichen Reststoffe durch die Vermischung mit unerwünschten Schadstoffen. Auch die Nutzbarmachung getrennt erfasster Lebensmittelabfälle, Grün- und Holzschnitt sowie menschlicher Fäkalien kann einen Beitrag zur Schließung des Nährstoffkreislaufs leisten. Die Bundesregierung weist darauf hin, dass Konzepte zur Phosphorrückgewinnung primär beim Stoffstrom Abwasser ansetzen sollen. Daher schlagen wir vor, dass getrennt erfasste Fäkalien auch in die Gesetzgebung zu Düngemitteln aufgenommen werden. Dies könnte auch ein Anreiz sein, Haushalte für die getrennte Erfassung von Fäkalien umzurüsten, um die

Tabelle 1: Konzentrationen von Nährstoffen und Schwermetallen in verschiedenen organischen Abfallstoffen. Zur Orientierung wurden sie gängigen Gehalten in Klärschlamm gegenübergestellt.

Nährstoff	Obst- und Gemüseabfälle	Rasenschnitt	Fäzes	Urin	Klärschlamm	Bioabfallkompost	
	% i. TM	% i. TM	% i. TM	g/l	% i. TM	% i. TM	
Kalzium	0,9	0,8	2,6	0,2	n.n.	9	
Kalium	2,2	0,1	0,9	3	0,3	1,4	
Magnesium	0,2	0,2	0,8	0,1	0,4	1,8	
Phosphor	0,3	0,3	1,7	0,8-2	2,0	0,7	
Stickstoff	2,4	2,5	2,7	8,8	4,5	1,8	
Schwermetalle	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/kg TM	mg/l	mg/kg TM	mg/kg TM	Grenzwert nach BioAbfV* (mg/kg TM)
Kupfer	10	25	45	0,07	408	69,3	70
Cadmium	0,2	1,1	<0,3	<0,01	0,7	0,78	1
Chrom	56	51	4	<0,01	64	27,4	70
Nickel	22	20	5	<0,01	77	19,9	35
Zink	36	102	138	0,2	933	275	300

*BioAbfV: Bioabfall-Verordnung; TM=Trockenmasse

migen Stickstoffverlusten und andererseits durch die spezifische Auswahl stickstoffreicher Komponenten. Soll auch die Rückgewinnung von Nährstoffen aus Toilettenresten berücksichtigt werden, ist insbesondere der Stickstoffbeitrag aus Urin zu nennen. In anderen Forschungsprojekten wurde bereits die Lagerung von Urin mit Biokohle getestet, um eine

sen Reststoffstrom in relevanten Mengen verarbeiten zu können.

►► Ariane Krause, Anja Müller, Felix Lettow, Julia Klomfaß, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e. V. (IGZ) krause@igzev.de