

# Digitale Pressemappe

REGION.innovativ – zirkulierBAR



- I. zirkulierBAR – Warum wir zurück in den Kreislauf wollen
- II. Wer wir sind und was wir machen
- III. Finizio – Warum wir (uns) auf Trockentoiletten setzen
- IV. FAQ – Häufig gestellte Fragen
- V. Weitere Projektinformationen
- VI. Presse-Mediathek (Fotos, Videos, Grafiken)
- VII. Pressemitteilungen

## Kontakt für Medienschaffende

Ariane Krause und Corinna Schröder  
Projektkoordination  
Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e. V.  
Theodor-Echtermeyer-Weg 1 | 14979 Großbeeren  
Telefon: 033701-78254 bzw. 78201  
E-Mail: [presse@zirkulierbar.de](mailto:presse@zirkulierbar.de)



@ZirkulierBar

@zirkulier.bar

REGION.innovativ-zirkulierBAR



REGION.innovativ – zirkulierBAR:

Interkommunale Akzeptanz für nachhaltige Wertschöpfung aus sanitären Nebenstoffströmen

Koordination Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V. in Großbeeren

Kontakt: [presse@zirkulierbar.de](mailto:presse@zirkulierbar.de)

[www.zirkulierbar.de](http://www.zirkulierbar.de)



## I. zirkulierBAR - Warum und wie wir zurück in den Kreislauf wollen

Unsere **Vision** ist es, Nährstoffe aus verzehrten Nahrungsmitteln zurückzugewinnen und im Sinne einer nachhaltigen regionalen Kreislaufwirtschaft wieder der Landwirtschaft zuzuführen. Das Forschungsprojekt zirkulierBAR baut in Eberswalde, im Landkreis BARnim, eine innovative und skalierbare Verwertungsanlage für die kreislauforientierte Behandlung von Inhalten aus Trockentoiletten.



Copyright: CC BY-SA 4.0 REGION.innovativ – zirkulierBAR, gezeichnet von Aaron-João Markos

Die Forschungsanlage wird als **Reallabor** betrieben und mit umwelt-, wirtschafts- und sozialwissenschaftlicher **Forschung** sowie umfangreicher **Transferkommunikation** begleitet. Mit unserem Forschungsprojekt wollen wir dazu beitragen, den Kreislauf von Nährstoffen wie Stickstoff (N) und Phosphor (P) wieder regional zu schließen. Wir wollen belegen, dass aus Inhalten aus Trockentoiletten gesundheitlich unbedenkliche, nährstoffreiche und schadstoffarme Recyclingdünger für Landwirtschaft und Gartenbau hergestellt werden können. Wir setzen uns für die rechtliche Anerkennung von Recyclingdüngern aus Inhalten aus Trockentoiletten ein, damit sie in Landwirtschaft und Gartenbau genutzt werden können. Und wir möchten dazu beitragen, dass Kommunen zukünftig eine zirkuläre, wassersparende und ressourcenschonende Alternative zu linearen wasserabhängigen Klärsystemen planen und errichten können.

REGION.innovativ – zirkulierBAR:

Interkommunale Akzeptanz für nachhaltige Wertschöpfung aus sanitären Nebenstoffströmen

Koordination Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V. in Großbeeren

Kontakt: [presse@zirkulierbar.de](mailto:presse@zirkulierbar.de)

[www.zirkulierbar.de](http://www.zirkulierbar.de)



Wir haben also die Vision einer **Sanitär- und Nährstoffwende**. Analog zur Energiewende, bezeichnen wir den Umbau der Sanitärversorgung durch Erweiterung der existierenden Infrastruktur mit recyclingorientierten Technologien als „Sanitärwende“. Wird der Umbau mit einer regionalen Verwendung des Düngers in der Landwirtschaft gekoppelt, sprechen wir von einer „Nährstoffwende“. Das heißt: Nährstoffe, die der Umwelt durch Anbau und Verzehr von Lebensmitteln entnommen wurden, werden durch Recycling wieder der Landwirtschaft zugeführt.

Um politische Ziele wie die globalen UN-Nachhaltigkeitsziele 2030, den “Green Deal” der EU oder Kreislaufwirtschafts-, Ressourceneffizienz- und Recyclingpläne der deutschen Bundesregierung zu erreichen, müssen wir umdenken. Wir müssen weg von linearen, hin zu zirkulären Produktions- und Verarbeitungsmethoden. Denn damit können Ressourcen geschont, das Klima geschützt und die Nahrungsmittelproduktion langfristig gesichert werden. Innovative und nachhaltige Kreislaufsysteme können bereits auf kommunaler oder regionaler Ebene eingeführt und umgesetzt werden, um eine weitreichende Nährstoffwende einzuleiten. Genau da setzt unser Projekt zirkulierBAR an.

## II. Wer wir sind und was wir machen

zirkulierBAR ist ein von zehn Konsortiums-Partner:innen getragenes inter- und transdisziplinäres Forschungsprojekt. Im Rahmen der Fördermaßnahme „REGION.innovativ – Kreislaufwirtschaft“ haben wir 2021 eine dreijährige Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Höhe von 2,4 Mio. Euro erhalten.

Im zirkulierBAR-Reallabor werden Inhalte aus Trockentoiletten zu qualitätsgesicherten Recyclingdüngern veredelt und die Produktion der Dünger wissenschaftlich begleitet. Um die Tauglichkeit und Unbedenklichkeit von Recyclingdüngern für den Einsatz in der Landwirtschaft zu belegen sind drei Forschungsschwerpunkte hervorzuheben.

1. Das technische Aufbereitungssystem für die Düngerherstellung inklusive Logistik zu entwickeln, die Qualitätssicherung der Recyclingdünger zu standardisieren, und die ökologischen und wirtschaftlichen Effekte zu analysieren.
2. Die Hygiene und Produktqualität, Wirkung und Schadlosigkeit der Recyclingdünger im Vergleich zu herkömmlichen organischen und synthetischen Düngern zu dokumentieren.
3. Die rechtliche und gesellschaftliche Akzeptanz für den Einsatz von Recyclingdüngern zu analysieren und zu fördern sowie Handlungsempfehlungen für Politik und Kommunen zu erarbeiten.



Unser Fokus liegt darauf, Kommunen zu zeigen, dass eine vom Abwasser getrennte Sammlung und Verwertung menschlicher Ausscheidungen vor allem in strukturschwachen Gebieten eine kosten- und ressourcensparende Alternative bietet. Das ermöglicht mittelfristig auch, Schritt für Schritt eine lineare Entsorgung über das herkömmliche Abwassersystem durch ein Kreislaufmodell zu ersetzen. Dazu untersuchen wir auch die interkommunale Kooperationsbereitschaft sowie Akzeptanzbedingungen bei unterschiedlichen Stakeholder-Gruppen.

Das zirkulierBAR-Reallabor dient als „gläserne Produktion“ für Interessierte aus dem Umfeld Wasserwirtschaft, Landwirtschaft/Gartenbau oder Düngemittelproduktion sowie für Kommunen und Politik. Das zirkulierBAR Reallabor bietet regelmäßige „Verwertungstouren“ für Interessierte an. Auch Sie sind herzlich eingeladen, nach Eberswalde zu kommen und sich unsere Forschungsanlage live anzuschauen. Termine für Presse finden Sie hier: <https://zirkulierbar.de/presse/pressetermine/>

Durch umfangreiche Transferkommunikation setzen wir uns für die Anpassung von rechtlichen Verordnungen ein, um eine nährstoffbasierte, regionale Kreislaufwirtschaft zu fördern. Als Leuchtturmprojekt möchte zirkulierBAR den Transformationsprozess auf kommunaler Ebene anstoßen und den interkommunalen Wissens- und Erfahrungsaustausch fördern. Die Forschungsergebnisse sollen als technische und organisatorische Blaupausen anderen Kommunen frei zugänglich zur Verfügung gestellt und als Positions- und Eckpunktepapiere in den gesellschaftspolitischen Dialog eingespeist und diskutiert werden.

Die **zehn teilnehmenden Institutionen** sind:

- Das Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V. (Koordination)
- Die Kreisstadt Eberswalde
- Der Landkreis Barnim
- Die Kreiswerke Barnim (KWB) GmbH
- Die Finizio – Future Sanitation GmbH
- Die Hochschule für nachhaltige Entwicklung (HNE) Eberswalde
- Die Technische Universität (TU) Berlin
- Das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ) gemeinnützige GmbH
- Das Fraunhofer Center for Responsible Research and Innovation (CeRRI) des Fraunhofer-Institutes für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO)
- Das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (izt)



### III. Praxispartner Finizio - Warum wir (uns) auf Trockentoiletten setzen und wie wir shit zum H.I.T. machen

Wir bei Finizio – Future Sanitation sind davon überzeugt, dass wir mit unserem täglich Kot zu Ernährungssicherheit, Klimaschutz und Ressourcenaufbau beitragen können. Unter dem Motto „Nach uns der Humus“ veredeln wir menschliche Ausscheidungen zu fruchtbarer Erde.

Wir bauen und vermieten Trockentoiletten, Trenntoiletten und Komposttoiletten, denn sie sind für uns Sanitärsysteme der Zukunft. Zum Einsatz kommen die Toiletten bisher vor allem auf Festivals oder Baustellen, als öffentliche Toiletten in Parks und Gärten in Berlin und Brandenburg, in privaten Haushalten und im Campingbereich (als Einbauten in Fahrzeugen, aber auch in Berghütten und an anderen entlegenen Orten).

Die Ausscheidungen sammeln wir in Behältern und bereiten sie in unserem „Humuswerk“ in Eberswalde auf - hygienisch, geruchsneutral und effizient. Gemeinsam mit den Kreiswerken Barnim betreiben wir in Eberswalde eine Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten zu Recyclingdüngern. Da sie die Einzige in Deutschland ist, die einen zirkulären Verwertungsweg für gewerblich gesammelte Inhalte aus Trockentoiletten ermöglicht, ist unsere Pilotanlage als Leuchtturm für eine nährstoffbasierte Kreislaufwirtschaft von überregionaler Bedeutung.

In zirkulierBAR lassen wir den Einsatz von Trockentoiletten und die Qualität unseres Humusdüngers aus Inhalten von Trockentoiletten (H.I.T.) als nährstoffhaltigen Dünger prüfen. Eine Qualitätssicherung von Recyclingdüngern aus menschlichen Ausscheidungen hat bei uns höchste Priorität. Dazu betreiben wir wissenschaftliche und politische Pionierarbeit, wie auch die Mitwirkung an einer DIN SPEC für Recyclingdünger und die Bereitstellung von Recyclingdüngern für Labor- und Feldversuchen innerhalb des zirkulierBAR-Projektes.

Im Rahmen von zirkulierBAR wird unsere Pilotanlage in Eberswalde nun zu einer Forschungsanlage ausgebaut. Dabei wird die Verwertungsanlage um eine Urinaufbereitungsanlage erweitert. Für die H.I.T.-Herstellung bauen wir ein erstes Funktionsmuster für ein mehrstöckiges und teil-automatisierbares „Humusregal“.



Copyright: PRPetuum GmbH, Thilo Schoch



#### IV. FAQ<sup>1</sup>

##### Welche Wertstoffe entstehen bei der Veredelung von Trockentoiletteninhalten?

Im Reallabor von zirkulierBAR erhalten wir zwei Arten von Recyclingdüngern: Aus dem getrennt gesammelten Urin entsteht ein Mehrnährstoff-Flüssigdünger, der alle wichtigen Pflanzennährstoffe in hoher Konzentration enthält. Urin trägt 70–80 % des Stickstoffs und 45–60 % des Phosphors, die im Abwasser vorhanden sind, bei. Dieser mineralische Recyclingdünger ist mit synthetischen Mineraldüngern, die energieaufwändig produziert werden, in der Wirkung vergleichbar. In der Schweiz, in Liechtenstein und in Österreich gibt es für den urin-basierten Recyclingdünger „Aurin“ bereits eine Zulassung für den Gemüsebau.



Copyright: PRPetuum GmbH, Thilo Schoch

Die Fäzes sind aufgrund ihres hohen Gehaltes an P sowie an organischer Substanz Grundbaustein für einen Recyclingkompost, der für den Humusaufbau in ausgelaugten Böden besonders gut einsetzbar ist und daher auch als „Humusdünger“ bezeichnet wird. Die Qualität von Fäkalkomposten wurde bereits in Pflanzversuchen getestet und ist vergleichbar mit anderen qualitativ hochwertigen Komposten. Der organische Dünger verbessert die Bodenstruktur und Bodeneigenschaften wie Wasserspeicherfähigkeit, Nährstoffspeicherung und Bodenleben, er verringert auch die Erosion. Der Humusdünger ist hygienisch und hat eine geringere Medikamentenbelastung im Vergleich zu Wirtschaftsdüngern wie beispielsweise Gülle.

##### Was sind die Qualitäts- und Sicherheitsmerkmale der Recyclingdünger?

Recyclingdünger aus Urin dienen wie andere mineralische Dünger hauptsächlich der Bereitstellung von Nährstoffen. Der Recyclingkompost aus den Feststoffen führt dem Boden als organischer Dünger neben Nährstoffen auch organische Substanz zu und unterstützt so die Humusbildung und den Erhalt der Bodenfruchtbarkeit.

Da Medikamentenrückstände vom menschlichen Körper zum größten Teil mit dem Urin ausgeschieden werden, muss der Urin im Aufbereitungsprozess gereinigt werden, bevor die Nährstoffe als Recyclingdünger auf den Feldern landen. Es gibt für die Reinigung ein sehr

<sup>1</sup> Einzelne Textabschnitte der nun folgenden FAQ sind folgendem Diskussionspapier entnommen: <https://www.naehrstoffwende.org/diskussionspapier-naehrstoff-und-sanitaerwende/>



sicheres Verfahren mittels Aktivkohle-Filtration, welches diese Spurenstoffe zuverlässig aus dem Urin entfernt. Der flüssige Recyclingdünger aus Urin verzeichnet außerdem viel geringere Schwermetallbelastungen gegenüber einigen gängigen Mineraldüngern.

Die Warmbehandlung der Fäzes (min. 1 Woche bei 70°C) als Vorstufe zur Kompostierung inaktiviert zuverlässig Krankheitserreger, die wiederum zum größten Teil mit den Fäzes ausgeschieden werden. Der Humusdünger verzeichnet außerdem eine geringere Medikamentenbelastung im Vergleich zu Wirtschaftsdüngern wie Gülle.

### Welche Vorteile bringen Stoffstromtrennung, Trockensammlung und Aufbereitung?

Trinkwasser sparen

Herkömmliche Spültoiletten verbrauchen große Mengen Trinkwasser für den Transport der Fäkalien. Gut ein Drittel des durchschnittlichen, täglichen Frischwasserverbrauchs wird in Haushalten für die Toilettenspülung verwendet. Mit dem Gang zur Toilette benötigt ganz Deutschland daher jedes Jahr insgesamt über 1 Milliarde Kubikmeter Frischwasser. Das ist mehr als das Volumen der Müritz, dem größten Binnensee Deutschlands. Trockentoiletten oder wassersparende Trenntoiletten sparen also enorme Mengen an Trinkwasser, das in Zeiten des Klimawandels immer kostbarer wird.

Gewässer vor Nähr-, Spuren- und Schadstoffen schützen

Trotz technisch hochentwickelter Abwasserreinigung ist die Qualität des Kläranlagenablaufs nicht unbedenklich. Geklärte Abwässer, die in Oberflächengewässer eingeleitet werden, enthalten Nährstoffe, die zur übermäßigen Nährstoffanreicherung beitragen und die Ökosysteme gefährden. Außerdem enthält das gereinigte Wasser oft noch Krankheitserreger, Arzneimittelrückstände und Hormone, deren Eintrag in die Umwelt ein wachsendes Problem ist. Geklärte Abwässer sind ein Haupteintragspfad für Antibiotika. Als Folge konnten bereits multiresistente Keime in Oberflächengewässern nachgewiesen werden.

Die getrennte und unverdünnte Erfassung menschlicher Fäkalien mit recycling-orientierten alternativen Sanitärsystemen ermöglicht eine spezifische Behandlung der unverdünnten Stoffströme, die Krankheitserreger abtötet und Schadstoffe entfernt, um die zurückbleibenden Nährstoffe sicher in den Kreislauf zurückzuführen. Das reduziert die Umweltbelastung durch Freisetzung von Nährstoffen und Medikamentenrückständen in Gewässer.



## Bodenschutz und Klimaanpassung durch Humusaufbau

Während mineralische Dünger/Recyclingdünger hauptsächlich der Bereitstellung von Nährstoffen dienen, führen organische Dünger dem Boden neben Nährstoffen auch organische Substanz zu und unterstützen die Humusbildung. Aus Fäzes lassen sich kohlenstoffreiche organische Dünger herstellen, die als Bodenverbesserer dienen. Der Humusdünger verbessert die Bodenstruktur und Bodeneigenschaften wie Wasser- und Nährstoffspeicherfähigkeit, er regt das Bodenleben an und verringert Erosion. Neben dem Erhalt der Bodenfruchtbarkeit leistet der Humusdünger auch einen Beitrag zur Kohlenstoffspeicherung und fördert die Klima-anpassung der Landwirtschaft.

## Ressourcenschonung bei Produktion und Recycling von Nährstoffen

Aktuell werden etwa 50% der Nahrungsmittel weltweit unter Einsatz synthetisch-mineralischer Dünger produziert. Bei Produktion und Logistik dieser Dünger werden große Mengen an Energie und endlichen Rohstoffe verbraucht sowie die Treibhausgase CO<sub>2</sub> und Methan freigesetzt. Die Erzeugung von P-Düngern geht mit bergbaulichen Aktivitäten einher, wobei die begrenzt verfügbaren Rohphosphate der meisten Lagerstätten Schwermetalle enthalten. Vor allem Cadmium und Uran finden so eine Verbreitung in unseren Nahrungsketten.

Korrekt aufbereitet und qualitätsgesichert können Nährstoffe aus menschlichen Fäkalien als Recyclingdünger das Pflanzenwachstum fördern. Aus Urin lassen sich flüssige oder pulverige Mineraldünger, aus Fäzes kohlenstoffreiche organische Dünger und Bodenverbesserer („Humusdünger“) herstellen. Durch regionales Nährstoff-Recycling mit ressourcen-orientierten Sanitärsystemen (ROSS) könnten in Deutschland mindestens 25% der eingesetzten synthetisch-mineralischen Dünger ersetzt werden - und so Energie und Emissionen eingespart werden.

## Verbessertes Recycling durch getrennte Erfassung von Stoffströmen

Da durch die Vermischung verschiedener Abwässer Klärschlamm oft mit Schadstoffen verunreinigt ist, darf er laut Klärschlammverordnung (AbfKlärV) in Zukunft nur noch in Ausnahmefällen als Dünger ausgebracht werden.

In manchen Klärwerken wird die Rückgewinnung von P aus Klärschlamm zwar praktiziert, aber durch die Vermischung der Fäkalien mit Schadstoffen in der Kanalisation erschwert. Auch kommen beim Recycling Chemikalien zum Einsatz, deren Produktion Ressourcen und Energie kostet.





Stickstoff wird über die Kombination von Nitrifikation und Denitrifikation zum Teil entfernt, aber nur selten recycelt, um z.B. synthetisch-mineralische N-Dünger zu ersetzen. Andere Nährstoffe wie Kalium oder Magnesium landen meist mit dem Klärschlamm auf der Deponie.

Die sogenannte „Stoffstromtrennung an der Quelle“, also die getrennte Erfassung von Fäzes und Urin, bietet bessere Möglichkeiten für die Rückgewinnung von Ressourcen und ist langfristig nachhaltiger, wie vorhandene Ökobilanzen belegen.

Wird menschlicher Urin getrennt und wassersparend oder wasserlos erfasst, können Medikamentenrückstände mit modernen Aktivkohle-Filtertechnologien effektiv entfernt und damit ihre Ausbreitung in Boden und Gewässer verhindert werden. Krankheitskeime, die überwiegend über die Fäzes ausgeschieden werden, können gezielt durch Hitzebehandlung und anschließende Kompostierung abgetötet werden.

Schließung des Nährstoffkreislaufs regional

Ressourcenknappheit, Klimawandel und Wasserverschmutzung machen eindringlich klar, dass die Belastungsgrenzen unseres Planeten überschritten sind. In Zukunft spielen der Wasser- und Ressourcenverbrauch sowie eine kreislaforientierte Düngemittel- und Nahrungsmittelproduktion eine Schlüsselrolle. Der Weg dorthin führt über die Einführung neuer, zirkulärer Sanitär- und Kläranlagentechnik, die dezentral einsetzbar und an die lokalen Bedingungen angepasst ist, Wasser spart und ein effektives Recycling von Nährstoffen ermöglicht.

Und so adressieren wir mit unserem Vorhaben die folgenden sieben **UN-Nachhaltigkeitsziele**:



Wie weit sind Bau und Betrieb der Forschungsanlage in Eberswalde?

Auf dem Wertstoff- und Recyclinghof der Kreiswerke Barnim in Eberswalde (Ostende) soll eine Fläche von ca. 1000 Quadratmetern neu erschlossen werden, auf der die Forschungsanlage entstehen wird. Die Baugenehmigung für die Anlage liegt vor. Der Bau beginnt im Frühjahr 2023, der Betrieb im Frühsommer. Der Testbetrieb wird sich über die Jahre 2023 und 2024 erstrecken.

REGION.innovativ – zirkulierBAR:

Interkommunale Akzeptanz für nachhaltige Wertschöpfung aus sanitären Nebenstoffströmen

Koordination Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V. in Großbeeren

Kontakt: [presse@zirkulierbar.de](mailto:presse@zirkulierbar.de)

[www.zirkulierbar.de](http://www.zirkulierbar.de)



Für die Urinaufbereitung nutzen wir die Erfahrung und die Anlagentechnik unserer Partner:innen von VunaNexus. VunaNexus produziert in Zürich bereits erfolgreich einen in der Schweiz, Lichtenstein und Österreich zugelassenen Recyclingdünger aus Urin namens „Aurin“. Gemeinsam mit VunaNexus haben wir die Anlagentechnik zu Urinaufbereitung auf die Bedürfnisse von zirkulierBAR angepasst und weiterentwickelt.

Für die technische Entwicklung des Humusregals kooperieren wir mit dem Barnimer Unternehmen Richert Industrietechnik. Deren langjährige Erfahrung im Bereich Anlagenbau und Fördertechnik ist vor allem für die gewünschte „Teil-Automatisierung“ des Regals sehr wertvoll für unser Vorhaben. Die kniffligsten Bauteile des Kompostregals werden der Greifarm und die Wendemaschine sein, die in der Etage schienengeführt entlangfahren. Der Greifarm hat die Aufgabe, die Biomasse bei Prozessbeginn in einer dreieckigen Mietenform aufzuschichten und bei Prozessende aus der Regaletage heraus zu befördern und an die Siebmaschine zu übergeben. Die Wendemaschine durchwühlt das Substrat in den ersten 10 Prozesstagen täglich, später einmal wöchentlich.

Nach jetzigem Zeitplan soll die Urinaufbereitung zu Flüssig-Recyclingdünger ab Mitte des Jahres 2023 möglich sein. Die Herstellung von Humusdünger durch Kompostierung von Feststoffen aus Trockentoiletten im neuen Humusregal soll im Spätsommer beginnen.

Die zirkulierBAR-Forschungsanlage kann jährlich ca. 200 Kubikmeter Feststoffe aus Trockentoiletten und 100 Kubikmeter getrennt gesammelten Urin zu Forschungs- und Versuchszwecken aufbereiten. Der Testbetrieb mit wissenschaftlicher Begleitforschung wird sich über die Jahre 2023 und 2024 erstrecken.

### Wo kommen die Rohstoffe her?

Die Rohstoffe (Toiletteninhalte) sammelt unser Konsortiumspartner Finizio – Future Sanitation mithilfe von Trockentoiletten auf Festivals, in Campinganlagen, öffentlichen Toiletten in Brandenburg und Berlin sowie Privathaushalten. Im Frühsommer 2023 wird die Finizio-Flotte sich auf 300 mobile Festival-Toiletten verdoppelt haben; Trockentoiletten auf Festivals stellen damit derzeit die größte Rohstoffquelle dar. Auch weitere Start-Ups aus der stetig wachsenden Trockentoiletten-Branche bringen gelegentlich, sofern die Transportdistanzen wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll sind, Inhalte aus Trockentoiletten zur Verwertung nach Eberswalde.



## Wo werden die Recyclingdünger eingesetzt?

Die Dünger werden zurzeit ausschließlich für Wissenschaft und Forschung genutzt. zirkulierBAR betreibt Topf-Versuche im Gewächshaus der Humboldt Universität zu Berlin in Dahlem, Parzellen-Versuche auf wissenschaftlichen Versuchsflächen der Versuchsanstalt in Thyrow (Brandenburg) sowie auf einen ackerbaulichen Pilotversuch in Zusammenarbeit mit der Schorfheider Agrargesellschaft (SAG) in Zerpenschleuse bei Eberswalde. Weitere Versuche sind am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau in Großbeeren geplant.

## Welche Ergebnisse hat der Einsatz des bisher hergestellten Humus auf den Versuchsflächen gebracht?

Wir haben aus unserem Pilotversuch erste Ergebnisse, die darauf hindeuten, dass der H.I.T.-Recyclingdünger im ersten Anwendungsjahr ohne Schadstoffeinträge in den Boden angewendet werden kann. Momentan werten wir die Boden- und Pflanzenproben aus dem ersten Anwendungsjahr vollständig aus. Erste gesicherte wissenschaftliche Ergebnisse zu Düngewirkung, Hygiene- und Schadstoffparametern und auch zur Kohlenstoffspeicherung im Boden erwarten wir ab Mitte 2023.

Versuche zwischen 2018 und 2020 am Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (in Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin, dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrttechnik DLR, Finizio und VUNA) mit Recyclingdünger bei Salat, Tomate und Kohl haben ergeben, dass die Erträge vergleichbar sind mit den Erträgen bei etablierter Düngung, und, dass das Risiko der Aufnahme von Arzneimittelrückständen beim Verzehr der mit den Recyclingdüngern versorgten Pflanzen gering ist.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Quellen: Halbert-Howard A, Häfner F, Karlowsky S, Schwarz D, Krause A (2020) Evaluating recycling fertilizers for tomato cultivation in hydroponics, and their impact on greenhouse gas emissions. *Environ Sci Poll Res, Recycling, Resource Recovery and Green Chemistry Practices*, 1-20. DOI: 10.1007/s11356-020-10461-4

Schröder C, Häfner F, Larsen OC, Krause A (2021) Urban Organic Waste for Urban Farming: Growing Lettuce Using Vermicompost and Thermophilic Compost. *Agronomy* 2021, 11, 1175. doi:10.3390/agronomy11061175 DOI: 10.3390/agronomy11061175

Häfner F, Monzon Diaz OR, Tietjen S, Schröder C, Krause A (2023) Recycling fertilizers from human excreta exhibit high nitrogen fertilizer value and result in low uptake of pharmaceutical compounds. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 2592. DOI: 10.3389/fenvs.2022.1038175



## Welche Schritte sind bei zirkulierBAR als nächstes geplant?

Wir gehen in den Fachaustausch mit Behörden und mit Ministerien und vernetzen uns mit anderen Akteur:innen aus Wissenschaft und Praxis, um Erfahrungen auszutauschen und eine Strategie zur Weiterentwicklung von relevanten Verordnungen und Normen zu erarbeiten. Außerdem betreiben wir Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung und bauen eine Wissensplattform auf.

In Deutschland gibt es bereits zahlreiche Initiativen, die Toiletteninhalte als Rohstofflager für Nährstoffe sehen. Wir sprechen derzeit vor allem Kommunen aus ganz Deutschland an, um uns über die Nährstoffwende und die von ihnen gesammelten Erfahrungen auszutauschen. Wir hoffen, damit bundesweit zu einer intensiven Diskussion zum Thema Nährstoffwende durch zirkuläre Sanitärsysteme beitragen zu können. Kommunen aus dem gesamten Bundesgebiet sind eingeladen, das Vorhaben beobachtend zu begleiten. Mehr Informationen zu unserem Netzwerk beobachtender Kommunen finden Sie hier:

<https://zirkulierbar.de/beobachtendekommunen/>

## Ist absehbar, wann die Recyclingdünger in der Landwirtschaft tatsächlich zum Einsatz kommen?

Im neuen Koalitionsvertrag wird bereits ein effizienter Umgang mit Ressourcen gefordert, außerdem die Vermeidung von Abfällen und eine Erhöhung der Recyclingquote durch effektive Nährstoffrückgewinnung aus Abfallströmen. Das Ziel, ab 2029 Nährstoffe wie P oder N aus den sanitären Abwässern zurückzugewinnen, wird leichter erreicht, wenn die genannten Verordnungen angepasst werden.

Die Nationale Wasserstrategie der Bundesregierung versucht, Lösungen zu finden, wie auch im Jahr 2050 Menschen und Umwelt mit ausreichend Wasser in guter Qualität versorgt werden können. Sie fordert, Nährstoffe aus menschlichen Ausscheidungen mittels produktiver Sanitärsysteme wiederzuverwerten. Wir - Praxis, Forschung und Politik - haben also ein gemeinsames Ziel.

Wir setzen uns dafür ein, einen aufbereiteten und qualitätsgeprüften Recyclingdünger künftig in Landwirtschaft und Gartenbau einsetzen zu können. Dazu müssten aber sowohl das Düngerecht als auch das Abwasser- und Abfallrecht geprüft und angepasst werden. Denn die Verwendung von Fäzes und Urin als Düngerausgangsstoffe ist mit komplexen Rechtsfragen verbunden. Im Gegensatz zu Klärschlamm oder Bioabfall existiert aktuell keine Verordnung, die für getrennt von Abwasser gesammelten Urin und Fäzes gilt. Neben der Anpassung von Gesetzen bzw. Verordnungen braucht es die (Weiter-)Entwicklung von Normen und Standards, die die fachgerechte Implementierung und Regulierung der Recyclingsysteme und -produkte



ermöglichen. Für all das braucht es Zeit. Wir hoffen, dass wir bis Ende 2024 relevante Meilensteine in Richtung Sanitär- und Nährstoffwende geschafft haben werden und die bundesweite Umsetzung in Kommunen schon in wenigen Jahren beginnen kann.

### Wie kann ich mir selbst ein Bild von der Verwertung machen?

Wir veranstalten regelmäßig Führungen für die Presse und interessierte Öffentlichkeit. Unter anderem lässt sich so die Forschungsanlage zur Kompostierung besuchen. Über Termine informieren wir unter: <https://zirkulierbar.de/presse/pressetermine/>

### Was gibt es für ähnliche Beispiele national und aus anderen Ländern?

In Deutschland, in Europa und weltweit gibt es bereits zahlreiche Pilotprojekte, die ressourcenorientierte Sanitärversorgung entwickeln, erproben und umsetzen. Einige Beispiel-Projekte sind im Folgenden gelistet; weitere Pilotprojekte finden Sie auch (bald) unter [www.naehrstoffwende.de](http://www.naehrstoffwende.de)

#### **In Deutschland**

- Projekt Flintenbreite in Lübeck
- Projekt Allermöhe in Hamburg
- Ökodorf Siebenlinden in Beetzendorf
- P2Green - Closing the gap between fork and farm for circular nutrient flows
- Ecovillage Hannover
- Ökosiedlung Bielefeld-Waldquelle
- Ökohaus e.V. Rostock

#### **Aus Europa**

- Aneco (Schweiz)
- Coopérative d’Habitation Equilibre – Konsequente ökologische, genossenschaftlich organisierte Mehrfamilienhäuser mit innovativem Abwasser- und Trockentoilettenkonzept (Schweiz)
- DSyM, Comix, Water Hub, Solothurn (Schweiz)





- Rewaise Sweden Project (Urin Recycling) (Schweden)
- Ecodomeo - Hersteller und Anbieter von Trockentoiletten (Frankreich)
- FosVaatie – Urinrecycling der Wasserbehörde Amstel, Gooi und Vecht. Produktion eines pulvrigen Feststoffdüngers aus Urin (Niederlande)

### International

- Sanergy (Kenia)
- Susis (Kenia)
- GRASP (Nepal)
- 4S (Nepal & Indien)
- CWIS (Indien)
- Radec (Südafrika, Indien)
- Autarky (Südafrika)
- Barriers (USA)
- SuSanA - Sustainable Sanitation Alliance

Was erhoffen wir uns nach Abschluss des Projekts? Wie soll es danach weitergehen?

Wir hoffen, dass wir bundesweit den Aufbau von Trockentoiletensystemen erleben werden. Zunächst in kleinen Schritten, auf Festivals, in Gartenanlagen oder in Tourismusgebieten. Aber mittel- und langfristig werden sich wohl auch neue Wohnsiedlungen, Hotels oder ganze Stadtviertel neu orientieren. Erste Beispiele gibt es bereits.

Wir wünschen uns die Etablierung einer nachhaltigen Logistikkette eines Nährstoffkreislaufsystems mit dem Ziel einer ressourcenschonenden Herstellung nährstoffreicher und schadstoffarmer Recyclingdünger.

Außerdem schwebt uns der Aufbau und die Etablierung von Demonstrations- und Bildungszentren zur Sanitär- und Nährstoffwende vor, die Kommunen, aber auch Planer:innen, Architekt:innen und Bauherr:innen beim Aufbau zirkulärer Sanitärsysteme unterstützend beraten können.



## V. Weitere Projektinformationen

### **Projekttitle**

REGION.innovativ – zirkulierBAR: Interkommunale Akzeptanz für nachhaltige Wertschöpfung aus sanitären Nebenstoffströmen

### **Laufzeit**

01.06.2021–31.05.2024

Förderkennzeichen

033L242

Fördervolumen des Verbundes

2.400.435 Euro

### **Kontakt**

Ariane Krause und Corinna Schröder

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) e.V.

Theodor-Echtermeyer-Weg 1 | 14979 Großbeeren

Telefon: 033701-78254 bzw. 78201

E-Mail: [zirkulierbar@igzev.de](mailto:zirkulierbar@igzev.de) bzw. [presse@zirkulierbar.de](mailto:presse@zirkulierbar.de)

### **Projektbeteiligte**

Stadt Eberswalde; Landkreis Barnim; Kreiswerke Barnim GmbH; Finizio – Future Sanitation GmbH; Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde; Technische Universität Berlin; Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH; Center for Responsible Research and Innovation des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation; Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung

### **Internet**

[www.zirkulierbar.de](http://www.zirkulierbar.de)



## **Fördermaßnahme**

REGION.innovativ – Kreislaufwirtschaft

REGION.innovativ unterstützt Regionen dabei, sich neuen Forschungs- und Innovationsthemen zu widmen und die dafür notwendige Zusammenarbeit mit neuen Partnern zu etablieren. In mehreren Förderrunden wird jeweils ein Thema fokussiert, das besonders für strukturschwache Regionen wichtig ist. Während die erste Förderrunde die innovative Gestaltung von Arbeitswelten der Zukunft adressierte, zielt die aktuelle Förderrunde auf die Kreislaufführung von Stoffen, Materialien und Produkten ab.

## VI. Presse-Mediathek

### **Mediathek:**

Zu finden hier: <https://zirkulierbar.igzev.de/index.php/s/NqpCXHDPEkRrAA5>

Fotos in der Mediathek sind ausschließlich der redaktionellen Berichterstattung vorbehalten und dürfen nicht für werbliche Zwecke genutzt werden. Veröffentlichung kostenfrei - Beleg erbeten.

Copyright: siehe Dokument im Ordner

## VII. Pressemitteilungen

Zu finden hier: <https://zirkulierbar.de/presse/pressemitteilungen/>