

Felix Bickert, Theresa Pausch & Dr. Ariane Krause

Kommunale HERAUSFORDERUNGEN IN STARKEN INNOVATIONS- ÖKOSYSTEMEN LÖSEN

Ein Beispiel für mehr Kreislaufwirtschaft mit Ressourcen-orientierten Sanitärssystemen aus Eberswalde

Kurzfassung

Auf allen Ebenen warten Herausforderungen auf Städte und Kommunen. Für die Transformation hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft, die natürliche Ressourcen nachhaltig nutzt und schützt, bedarf es innovativer Lösungen, neuer Ideen und mutiger Umsetzungen vor Ort. Denn die große Transformation findet bei den Menschen in den Kommunen, Städten und Dörfern statt. Dort muss sie umgesetzt werden. Dabei können innovative Projekte von Kommunen zwar initiiert, jedoch nicht allein gestemmt werden. Hinter der Mission zu mehr Nachhaltigkeit muss ein Netzwerk engagierter Akteur*innen versammelt werden.

Dieser Beitrag aus dem „REGION.innovativ – Kreislaufwirtschaft“-Projekt „zirkulierBAR“ geht auf die Fragen ein: Wie ist das Innovationsökosystem rund um die Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten in Eberswalde entstanden? Und was können andere Kommunen aus dem Erfolgsprojekt in Barnim/Eberswalde lernen? Die dargestellten Ergebnisse der Innovationsökosystem-Analyse wollen einen Impuls geben, wie Innovationen für eine regionale Kreislaufwirtschaft in Kommunen angegangen werden können.

Einleitung: Kommunale Beiträge zu Klimaschutz, Ressourcenschonung und Kreislaufwirtschaft

Im Zuge der Diskussion um Ressourcenknappheit und Wassermangel als Folge des fortschreitenden Klimawandels und eines nicht nachhaltigen Umgangs mit Ressourcen (vgl. Richardson et al., 2023) stellt sich die Frage nach innovativen Lösungen für mehr Kreislaufwirtschaft. Umfassende Nachhaltigkeitstransformationen lassen sich dabei vor allem in Zusammenarbeit verschiedener Akteur*innen und Institutionen umsetzen. Das Konzept des Innovationsökosystems beschreibt ein solches kollaboratives Zusammenarbeiten von wert-unterstützenden Organisationen und Akteur*innen (Granstrand & Holgersson, 2019). Darin werden typischerweise Informationen, Ressourcen, Aktivitäten und Fähigkeiten geteilt und verbunden, um eine gemeinsame Innovationsleistung zu schaffen (Bryson et al., 2006).

In Eberswalde im Landkreis Barnim entsteht seit dem Jahr 2019 ein solches Innovations-ökosystem, das sich der Umsetzung der Kreislauf-orientierten Sanitär- und Nährstoffwende widmet. In sektorübergreifender Zusammenarbeit beschäftigen sich Akteur*innen aus Wissenschaft, Verwaltung, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft und der Start-Up-Szene damit, Ressourcen-orientierte Sanitärsysteme (ROSS) sowie innovative Aufbereitungstechnologien für Recyclingdünger aus menschlichen Fäkalien zu entwickeln. Rund um die Eberswalder Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten entstehen zukunftsweisende Ideen und Innovationen im Bereich der zirkulären Sanitär- und Nährstoffversorgung.

Entstehungsphase mit rechtlichen Hürden und einer erfolgreichen Standortwahl

Die Anfänge des Innovationsökosystems im Barnim können auf die Zusammenarbeit zwischen dem Gründer der Finizio Future Sanitation GmbH (Finizio) sowie den Geschäftsführern der beiden kommunalen Unternehmen Barnimer Energiegesellschaft (BEG) und Kreiswerke Barnim (KWB) zurückgeführt werden. Der Grün-

der von Finizio, der sich schon seit 2012 intensiv mit der Entwicklung von ROSS und insbesondere der Wertschöpfung und Veredelung menschlicher Ausscheidungen beschäftigt, leistete hierfür wichtige Vorarbeiten. Bereits 2016 startete er in Süddeutschland einen ersten Versuch, eine Verwertungsanlage für Inhalte aus Trockentrenntoiletten aufzubauen. Mit dem Vorhaben stieß er jedoch schon bald auf bürokratische Hürden und das angestrebte Pilotprojekt scheiterte schließlich in letzter Instanz auf Landesebene. Schnell war klar, dass die existierenden rechtlichen Rahmenbedingungen der Düngemittelverordnung dem Vorhaben im Weg stehen und Sonder- und Ausnahmeregelungen benötigt werden, um die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten voranzutreiben.

Dafür fand sich der ideale Nährboden in Eberswalde. Der regionale Fokus auf Nachhaltigkeit, welcher sich unter anderem in der seit 2008 verfolgten Null-Emissionsstrategie des Landkreises Barnim und dem seit 2013 geltenden Klimaschutzkonzept der Kreisstadt Eberswalde widerspiegelt, bot gute Ausgangsbedingungen. Vor dem Hintergrund des Ziels eine Energiewende anzutreiben, zeigten die beiden kommunalen Unternehmen BEG und KWB großes Interesse am Trockentoiletten-Vorhaben, womit zwei zentrale Treiber gefunden waren. Es wurden weitere Kontakte zur Stadt und dem Landkreis vermittelt. Durch den lokalen Nachhaltigkeitsfokus sowie die gute Vernetzung vor Ort waren ideale Voraussetzungen für eine Kollaboration geschaffen. Der Zugang zu und persönliche Austausch mit den wichtigen An-

Das Projekt

zirkulierBAR - Von linearer Entsorgung zur zirkulären Nährstoffverwertung" ist ein Vorhaben der BMBF-Fördermaßnahme "REGION.innovativ - Kreislaufwirtschaft".

Das Vorhaben erforschte und entwickelte in Eberswalde im Landkreis Barnim einen Sanitäransatz, der das Klima schützt und eine regionale Kreislaufwirtschaft ermöglicht.

Weitere Informationen zum Projekt: www.kommunen-innovativ.de/zirkulierbar

sprechpartner*innen vor Ort bildete vor dem Hintergrund der gemeinsamen Mission die Basis der Zusammenarbeit.

Aus dem geweckten Interesse erwuchs das konkrete Projektvorhaben: Am Stadtrand von Eberswalde auf dem Gelände der Kreiswerke und deren Recyclinghof sollte eine Pilotanlage zur Recycling-orientierten Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten entstehen. Gemeinsam mit den KWB konnte Finizio das Einverständnis zur Umsetzung der Anlage bei der Stadt einholen. Im Mai 2019 gab auch das Landesamt für Umwelt dem Antrag auf Sondergenehmigung der Modellanlage statt. Die einstige Zukunftsvision nahm Gestalt an.

Die Netzwerkarbeit zeigte erste Erfolge und das Ökosystem wuchs: Finizio erhielt Unterstützung vom Bauhof der Stadt, womit gleich mehrere Akteur*innen am praktischen Betrieb der Anlage beteiligt waren. Zudem interessierte sich die Stadt selbst für die Nutzung von Trockentoiletten und wurde durch die Errichtung entsprechender öffentlicher Toilettenanlagen zur direkten Nutzerin bzw. Betreiberin der Innovation. Durch den Austausch mit Bürger*innen konnte die Perspektive von potenziellen Nutzenden direkt in die Entwicklung eingebracht werden. Wieder spielten die örtliche Nähe, das gefestigte Beziehungsnetzwerk zwischen den Akteur*innen und der gemeinsame, sektorübergreifende Wille zur Umsetzung die entscheidende Rolle.

Über diese regionalen Erfolge hinaus erweiterte sich das Innovationsökosystem im gesamten deutschsprachigen Raum und die Aktivitäten wurden in einem gemeinsamen Verband gebündelt: Zum Welttoilettag 2018 gründete sich in Berlin das Netzwerk für nachhaltige Sanitärsysteme e.V. (NetSan), in dem sich seitdem Akteur*innen aus Wissenschaft und Wirtschaft für die Sanitärwende engagieren. Insbesondere das Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ) und die Trockentoilettenanbieter Finizio und Goldeimer setzen sich dabei in einer entsprechenden Arbeitsgruppe mit der Verwertung von Inhalten aus

Trockentoiletten auseinander. Bereits 2018 bewarben sie sich erfolgreich bei der DIN Connect für eine Innovationsförderung zur Erarbeitung einer „Norm light“ – eines Produktstandards (DIN SPEC) zur Qualitätssicherung von Düngemitteln aus Trockentoiletten. Die entsprechende DIN SPEC wurde Ende 2020 unter der Nummer 91421 veröffentlicht.

zirkulierBAR: Forschung an der Umsetzung einer Sanitär- und Nährstoffwende

Der nächste große Meilenstein war der Start des Wissenschaftskonsortiums zirkulierBAR im Jahr 2021 mit dem Leibniz IGZ als Projektkoordination und zehn weiteren Konsortial-partner*innen. Die beteiligten Akteur*innen erarbeiteten gemeinsam in zirkulierBAR ein überregionales Leuchtturm-Forschungsprojekt für ressourcenorientierte Sanitärsysteme bzw. die Kreislauf-orientierte Nutzung von Inhalten aus Trockentoiletten. Die gemeinsame Vision: Nährstoffe aus verzehrten Lebensmitteln zurückgewinnen und wieder der Landwirtschaft zuführen. Das interdisziplinäre Forschungskonsortium wurde so zusammengestellt, dass das gesamte Spektrum an Fragestellungen für die Verbreitung von Trockentoiletten und eine Anpassung des Rechtsrahmens in Bezug auf Recyclingdünger bearbeitet werden konnte. Dementsprechend wurde im Rahmen des Projekts der gesamte Kreislauf von ROSS beforscht, also von der Sammlung der Ressourcen in Trockentoiletten inklusive Betrieb, Wartung und Reinigung der Toiletten, über Transport und Logistik der gesammelten Inhalte, deren Behandlung bzw. Verwertung bis hin zur Vermarktung bzw. dem Inverkehrbringen der Dünger sowie deren Anwendung in der Landwirtschaft (siehe Abbildung 1).

Diese breite Aufstellung von Akteur*innen mit verschiedenen Expertisen ist von zentraler Bedeutung für den umfassenden Ausbau des Innovationsökosystems. In insgesamt vier Teilvorhaben wurden (1) technische Voraussetzungen für die breite Anwendung der Innovation und (2) agrar- und ressourcenökonomische Voraussetzungen für den Einsatz der In-



zirkulierBAR
Key Visual

Quelle: CC BY-SA 4.0, IGZ e.V.,
gezeichnet
von Aaron-
João Markos.

novation erarbeitet und weiterentwickelt. Darüber hinaus werden auch (3) Voraussetzungen für Akzeptanz und Kollaboration im Innovationsökosystem und (4) Transferaktivitäten in gesellschaftlichen Zielgruppen beforscht. ROSS sollen so unter Berücksichtigung der verschiedenen Voraussetzungen bei Sammlung, Verwertung und Nutzung in die Alltagspraxis überführt und skaliert werden.

Lessons learned

Welche Faktoren waren bei der Entstehung des Ökosystems rund um die Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten in Eberswalde förderlich? Basierend auf einer im Jahr 2022 durchgeführten Interviewstudie und einer ergänzenden Literaturrecherche können folgende fördernde Faktoren für erfolgreiche Innovationsnetzwerke abgeleitet werden:

- *Missionsorientierung*: Ein geteiltes Problembewusstsein sowie eine gemeinsame Werteorientierung im Hinblick auf die Umsetzung einer Sanitär- und Nährstoffwende steigern Innovationsbereitschaft und Offenheit für Veränderung. In Eberswalde bildet das gemeinsame Bewusstsein über Ressourcenschonung

sowie der Fokus auf nachhaltige und kreislaforientierte Lösungen die Basis für das Innovationsökosystem.

- *Zusammenarbeit*: Auf Grundlage geteilter Missionsorientierung entsteht eine enge Zusammenarbeit von Akteur*innen. Wie das Beispiel Eberswalde zeigt, wirken eine für alle Seiten verständliche Kommunikation, gegenseitiges Vertrauen, örtliche Nähe sowie persönlicher Kontakt begünstigend und fördern die Zusammenarbeit. Zusätzlich konnte die Geschäftsform der Kreiswerke als förderlich für die Innovationsentwicklung identifiziert werden. Als 100%-kreiseigene Gesellschaft verfolgen die KWB das Ziel, die Entwicklung von Innovationen für erneuerbare Energien sowie Kreislaufwirtschaft in der Region aktiv mitzugestalten und gemeinsam mit Kommunen Maßnahmen zur Etablierung umzusetzen (<https://www.kreiswerke-bar-nim.de/wir/unsere-unternehmen>).
- *Vernetzung*: Der Aufbau eines umfassenden Netzwerks ermöglicht es, Expertisen zu bündeln, weitere Unterstützer*innen zu gewinnen sowie Sichtbarkeit und Bekanntheit zu steigern. In Eberswalde fand sich dafür bereits



Fördernde Faktoren für erfolgreiche Innovationsnetzwerke

Quelle: zirkulierBar

ein gut ausgebildetes Innovationsökosystem vor, in dem Akteur*innen aus Stadt, Kreiswerken, Landkreis, Gemeinden und der Hochschule vernetzt sind. Einzelne Schlüsselpersonen wie der Geschäftsführer der KWB und die Projektkoordinatorin am Leibniz IGZ, die über ein weitreichendes persönliches Netzwerk verfügen, fungieren darüber hinaus als Treiber*innen.

- *Ressourcen:* Die benötigten Ressourcen für das Innovationsvorhaben sollten klar ermittelt und langfristig gesichert werden. Dafür ist die Beteiligung unterschiedlicher Akteur*innen essenziell: Für die Pilotanlage wurden zahlreiche Ressourcen zur Verfügung gestellt, beispielsweise Personal in der Stadtverwaltung, wissenschaftliche Begleitung, finanzielle Mittel und Arbeitsräume für unterschiedliche Akteur*innen.
- *Parallel: Arbeit an der Veränderung rechtlicher Rahmenbedingungen:* Das Hemmnis rechtlicher Blockaden konnte zunächst durch Sondergenehmigungen umgangen werden, jedoch sind langfristig eine Zulassung, Zertifizierung sowie Anpassung der Gesetzgebung anzustreben. Im Kontext der Pilotanlage konnte durch die Bündelung von Interessen die Notwendigkeit für eine Novellierung herausgestellt werden. Ein Anstoß für rechtliche Anpassungen wird beispielsweise durch das im Forschungsprojekt zirkulierBAR veröffentlichte Positionspapier gegeben (Adam et al., 2023).

Fazit und Ausblick: Strategische Innovationsnetzwerke in der Region aufbauen und bundesweiten Transfer in die Praxis vorantreiben

Das Innovationsökosystem rund um die Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten in Eberswalde zeigt, dass für das Erreichen großer Ziele der Einsatz vieler Akteur*innen von maßgeblicher Bedeutung ist. Die Umsetzung von innovativen Ideen bedarf einer breiten Expertise und gebündelter Innovationskraft. Eine Mission, in diesem Fall die Umsetzung der Sanitär- und Nährstoffwende, kann nur in kooperativer Zusammenarbeit der Beteiligten gelingen. Am Beispiel der Pilotanlage zur Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten zeigt sich, dass der Erfolg des Innovationsökosystems u. a. von Vertreter*innen aus Wissenschaft, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Architektur, Start-Up-Szene und Politik abhängig ist.

Die bisherigen Entwicklungen bestätigen das große Potenzial für Innovationsleistung und motivieren gleichzeitig, das Ziel der Verstetigung und Multiplikation in anderen Kommunen voranzutreiben. Da Wasserknappheit und Wasserverschmutzung durch Nähr- und Schadstoffe sowie die steigenden Preise für Energie und Trinkwasseraufbereitung drängende Themen in vielen Teilen des Landes sind, umfasst das von zirkulierBAR aufgebaute Netzwerk aus interessierten Kommunen mittlerweile über 25 Kommunen aus dem ganzen Bundesgebiet. Als nächster wichtiger Schritt soll nun aus dem bereits bestehenden Innovationsökosystem eine breite Innovations-Community für den Transfer in die Praxis entstehen.

Die Autor*innen

Felix Bickert; Fraunhofer IAO;
felix.bickert@iao.fraunhofer.de

Theresa Pausch; Fraunhofer Center
for Responsible Research and
Innovation (CeRRI)

Ariane Krause; Leibniz-Institut für
Gemüse- und Zierpflanzenbau
(IGZ); krause@igzev.de

Literaturverzeichnis

- » Adam, R., Krause, A., Calmet, A., Jung, E., Schröder, C., Beneker, C., & Kirsten, C. (2023). Recyclingdünger: warum wir eine Anpassung rechtlicher Rahmenbedingungen brauchen, um Wasser zu sparen, Schadstoffe zu reduzieren und Ressourcen zu schonen – ein Positionspapier zur Sanitär- und Nährstoffwende. Berlin, Eberswalde, Großbeeren, Leipzig. Verfügbar unter <https://zirkulierbar.de/wissen/projektergebnisse/positionspapier-1/>
- » Bryson, J., Crosby, M., & Middleton Stone, M. (2006). The Design and Implementation of Cross-Sector Collaborations: Propositions from the Literature. *Public Administration Review*, 66(1). <https://doi.org/10.1111/j.1540-6210.2006.00665.x>
- » Granstrand, O., & Holgersson, M. (2019). Innovation ecosystems: A conceptual review and new definition. *Technovation* (90-91). <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- » Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S.E., Donges, J.F., Drüke, M., et al. (2023). Earth beyond Six of Nine Planetary Boundaries'. *Science Advances* 9 (37): eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>