

TABELLE SIEBEN, ANLAGE ZWEI

TEXT: NORBERT HILLER

Es ist nur ein Dokument. Doch Tabelle sieben, Anlage zwei ist der Schlüssel für einen Business Case. Denn nur Produkte und Ausgangsstoffe, die auf der Positivliste der deutschen Düngemittelverordnung gelistet sind, dürfen kommerziell eingesetzt werden.

Kompost aus menschlichen Hinterlassenschaften – ein Sprung in die Zukunft.

Am Anfang stand der Kongress. Mit aller Deutlichkeit setzten die 30 Mitwirkenden aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ein Zeichen: Sie initiierten den Scheißkongress, der tatsächlich diesen Namen trägt. Denn pünktlich zum Welttoilettag im November 2017 trafen sie sich zum Dialog. Sinierten und diskutierten gemeinsam über ihre Vision, aus menschlichen Fäkalien in einem nachhaltigen Kreislauf hochwertige Recyclingdünger zu erzeugen. Schnell zeigte sich: Die bürokratischen Hürden sind hoch. Denn, siehe zu Beginn, ein Eintrag in die Positivliste ist Voraussetzung. Aus der Reihe der Teilnehmenden fand sich ein leidenschaftliches Trio zusammen. Neben Florian Augustin, Gründer und CEO der Finizio – Future Sanitation GmbH, trieben Enno Schröder





Die öffentliche Trockentoilette „Libre“ von Finizio steht in Eberswalde, hat eine Streuspülung, ist barrierefrei und braucht keinen Zuwasser-, Abwasser- oder Stromanschluss.

Der Weg zur Pilotanlage

Ihre Idee, die zusammen mit weiteren Mitstreitenden umgesetzt wurde: Ein prüfbarer Standard ist notwendig, der in der politischen und gesellschaftlichen Diskussion anerkannt ist. Was liegt näher, als an Normung zu denken? Folglich initiieren die drei für ihre innovative Idee ein Standardisierungsprojekt als ersten Schritt in diese Richtung. Ariane Krause: „Wir konnten DIN für die Ausarbeitung einer DIN SPEC gewinnen und haben damit den ersten Standard für das Recycling von menschlichen Fäkalien geschaffen.“ Zweiter Ansatz: Sie brauchen eine Pilotanlage, um zuverlässige Laborwerte nachzuweisen. Und da kommt Finizio ins Spiel.

Gemeinsam mit den Kreiswerken Barnim (KWB) entwickelt Finizio die Pilotanlage zur effizienten und vollständigen Verwertung von Inhalten aus Trockentoiletten zu qualitätsgesicherten Humusdüngern. Florian Augustin: „Unsere Pilotanlage in Eberswalde ist die einzige ihrer Art in Deutschland, die einen solchen Verwertungsweg ermöglicht, und ist somit ein Leuchtturm der Kreislaufwirtschaft.“ **Dahinter steckt folgendes Kalkül: Trockentoiletten sind Anfang und Ende eines produktiven Wertstoffkreislaufs, der Ressourcen aufbaut, anstatt sie zu vernichten.** Sie ermöglichen eine effiziente Trennung an der Quelle und eine zielgerichtete Aufbereitung der beiden Wertstoffe Kot und Urin.

Urin ist weitestgehend keimfrei und reich an Nährstoffen, dafür beinhaltet er allerdings den Großteil der vom Menschen ausgeschiedenen Arzneimittelrückstände. Vorausgesetzt, er wird unverdünnt und sauber erfasst, kann er durch moderne Filtertechnik sehr effizient von solchen Mikroschadstoffen befreit und zu hochwertigen Recyclingdüngern aufbereitet werden. Kot ist reich an wertvollen Kohlen- und Nährstoffen – beinhaltet aber seuchenhygienisch relevante Krankheitserreger. Hier hat eine sichere Hygienisierung oberste Priorität. ◀

von der Goldeimer gGmbH und Dr. Ariane Krause vom Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau e.V. (IGZ) das Projekt voran. Den Herausforderungen begegnet das Trio bis heute mit viel Humor. Florian Augustin beispielsweise bezeichnet sich in seiner Vita als Klo-Flo. Enno Schröder schreibt auf der Website von Goldeimer: „Ihr fragt euch, wie aus eurer Scheiße Gold – äh, ich meine fruchtbare Erde wird? Dann bin ich euer Mann.“ Enno Schröder kümmert sich seit 2014 bei Goldeimer um die Verwertung von Festival-Hinterlassenschaften aus Trockentoiletten. Ariane Krause wiederum sorgt für den wissenschaftlichen Blick auf das Thema. Sie hat im Rahmen ihrer Promotion zwei Jahre in Tansania gearbeitet und dort mit Trockentoiletten in kleinbäuerlichen Strukturen Erfahrung gesammelt. Nun will sie sich „um unseren eigenen Scheiß kümmern“ und recyclingorientierte und zugleich wassersparende Sanitärsysteme auch in Deutschland und Europa voranbringen.

Der Humusdünger von Finizio ist absolute Pionierarbeit. Mit der DIN SPEC 91421 gibt es nun auch den passenden Orientierungsrahmen für solche Produkte.“

ENNO SCHRÖDER, FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG BEI DER GOLDEIMER gGmbH



Stoff der Zukunft:
Humus aus
menschlichen Fäkalien.



Im Hygienisierungscontainer werden zuallererst durch eine mikrobielle Erhitzung alle Krankheitserreger im Kot inaktiviert.

Am 20. Oktober 2020 durfte zum ersten Mal in Deutschland Humusdünger aus Inhalten von Trockentoiletten (H.I.T.) auf den Acker. Dieser landwirtschaftliche Feldversuch, den Finizio gemeinsam mit der Schorfheider Agrar GmbH über drei Jahre betreiben wird, ist eine weitere entscheidende Etappe auf dem Weg zur düngerechtlchen Zulassung qualitätsgesicherter Humusdünger.



Mit Engagement zum Standard

Auf der Finizio-Anlage in Eberswalde werden daher Feststoffe aus Trockentoiletten als Erstes in einem Hygienisierungscontainer für mindestens sieben Tage Temperaturen von bis zu 75 °C ausgesetzt, um Krankheitserreger zu eliminieren. Anschließend werden die Feststoffe in einer kontrolliert aeroben Humifizierung für weitere sechs bis acht Wochen zu qualitätsgesicherten Humusdüngern weiterverarbeitet. Aktuell befassen sich Florian Augustin und Ariane Krause mit einem Projektantrag, um die Pilotanlage zu einer echten Forschungsanlage zu erweitern, damit sie dann dort technische Innovationen erforschen und entwickeln können.

Unter Federführung von Ariane Krause nahm die Ausarbeitung des Standards Gestalt an. Er ist als DIN SPEC 91421 „Qualitätssicherung von Recyclingprodukten aus Trockentoiletten zur Anwendung im Gartenbau“ seit Dezember 2020 verfügbar. Der einzigartige Produktstandard definiert Qualitätsanforderungen an Recyclingdünger aus menschlichen Ausscheidungen. Er soll als Maßstab dienen, um die Qualität verschiedener Recyclingdünger kontrollieren und vergleichen zu können. Die DIN SPEC kann somit konkret helfen, existierende Unsicherheiten bei der Vermarktung von Recyclingdüngern aus menschlichen Ausscheidungen abzubauen, den

Dialog mit der Politik zu fördern und nachhaltige, kreislauforientierte Sanitärsysteme und Düngeralternativen zu etablieren. Enno Schröder: „Die DIN SPEC ist ein echter Business Enabler. Das Deutsche Institut für Normung legt damit ein erstes technisches Regelwerk vor, das eine Antwort auf die Frage bietet, unter welchen Qualitätskriterien Recyclingdünger aus Trockentoiletten sicher und schadlos für Mensch und Umwelt genutzt werden können.“

Maßstab für die DIN SPEC 91421 ist die Düngemittelverordnung (DüMV). Ergänzt wurden die Qualitätskriterien durch weitere Parameter, die wegen des besonderen Risikos der spezifischen Ausgangsstoffe dieser Recyclingdünger relevant sein können. Besonders im Blick: die Gewährleistung der seuchenhygienischen Unbedenklichkeit und einer hinreichenden Qualität der Recyclingdünger in Bezug auf Schadstoffarmut und Nährstoffverfügbarkeit. Ariane Krause: „Wenn Recyclingdünger aus menschlichem Urin und Kot künstliche Düngemittel regional ersetzen, spart das enorme Mengen an Energie, weil sie nicht mehr erst hergestellt, transportiert und dann wieder aus dem Abwasser herausgeholt werden müssen.“ Trockentoiletten entlasten die Kläranlagen und sparen somit viel Energie, die

sonst für die Entfernung von Nährstoffen im Abwasser eingesetzt wird. Im Gegensatz zu Gülle, die toxisch auf die Bodenbiologie wirkt, bieten aufbereitete Recyclingdünger aus Trockentoiletten ein ausgewogenes und stabiles Nährstoffverhältnis und sind dank technischer Innovation auch frei von Schadstoffen wie Arzneimittelrückständen. Recyclingdünger aus menschlichem Urin beinhalten bis zu 20 Mal weniger Cadmium als konventionelle Phosphatmineraldünger.

Der erste Feldversuch

Im vergangenen Jahr gab es einen weiteren Erfolg. Im Oktober 2020 brachte Finizio zum ersten Mal Humusdünger aus Inhalten von Trockentoiletten auf einem Acker in Deutschland aus. Ein historisches Ereignis für Klimaschutz, Ressourcenaufbau und Kreislaufwirtschaft von morgen. Dieser landwirtschaftliche Feldversuch, der gemeinsam mit der Schorfheider Agrar GmbH über drei Jahre betrieben wird, ist eine weitere entscheidende Etappe auf dem Weg zur düngerechtlchen Zulassung der qualitätsgesicherten Humusdünger aus Trockentoiletten. ■



Zwei Weitere für ein gemeinsames Ziel: Florian Augustin und die Wissenschaftlerin Dr. Ariane Krause.