

Kunststoff im Kompost – Nachweis und Bewertung der Relevanz für den Boden

Autoren: P. Haddadi, R. Holzhauser, J. Palm, J. Weil, L. Baberg



Abb. 1: In einem dicht besiedelten Gebiet gesammelte Bioabfälle

Das Recycling von Bioabfällen zu organischen Düngemitteln oder Kompost ist als ein Weg für den Eintrag von Mikroplastik in den Boden bekannt. Gleichzeitig ist es auch eine Möglichkeit, die Umsetzung der Kreislaufwirtschaftsstruktur zu etablieren [1,2]. Nach den Plänen der Politik muss der Bioabfall in den Haushalten manuell getrennt werden. Das wird jedoch nicht strikt durchgeführt, siehe Abb. 1.

Die Kontamination von Bioabfällen entsteht in der Regel durch Verpackungen von Lebensmitteln, die in den Bioabfallbehälter gelangen.



Abb. 2: Bioabfall nach Anlieferung mit einem Rotopress-Müllabfuhrfahrzeug

Außerdem sind Müllsäcke eine Kontaminationsquelle. Kunststoffe und Polymere sind ein Teil dieser Kontamination, siehe Abb. 2. Obwohl Bioabfälle mehrere Behandlungsverfahren durchlaufen, um sie zu vergären und/oder zu kompostieren, wie z. B. Zerkleinerung, Siebung und Windsichtung, finden sich im Endprodukt Makro- und Mikroplastik. Seit 2019 fallen auch Kunststoffe in den Größen von 2 mm bis 1 mm unter die Düngemittelverordnung.

Gemäß der Verordnung dürfen Produkte wie Kompost weniger als 0,4% nicht verformbaren und 0,1% verformbaren Kunststoff pro 1.000 g Trockenmasse enthalten.



Abb. 3: Störstoffe Kompostmarke 1: verformbare Kunststoffe, nicht verformbare Kunststoffe, Papier, Aluminium, Glas

Abbildung 3 zeigt die aussortierten Verunreinigungen aus einer am Markt erhältlichen Kompostmarke. Die Analyse hat ergeben, dass 0,48 g je 1.000 g Trockenmasse aus verformbaren und nicht verformbaren Kunststoffen besteht. Dies entspricht 134 Kunststoffteilen. Auch andere Verunreinigungen wie Glas, Papier und Aluminium wurden gefunden.



Abb. 4: Störstoffe Kompostmarke 2: verformbare Kunststoffe, nicht verformbare Kunststoffe, Papier, Aluminium, Glas

In Abbildung 4 ist zu sehen, dass in einer anderen Kompostart bei der Analyse 0,25 g verformbare und nicht verformbare Kunststoffe auf 1.000 g Trockenmasse gefunden wurden. Mit 27 Kunststoffpartikeln waren die Anzahl und die Masse deutlich geringer.

Aufbau des Prüfstands

Um die physikalischen und chemischen Eigenschaftsänderungen von Kunststoffen im Ackerboden zu untersuchen, ist ein langer Zeitraum erforderlich. Um die Fragmentierung von Makro- bis Mikroplastik in Feldern nachzuweisen und Auswirkungen auf Boden und Grundwasser zu haben, wird ein Prüfstand (s. Abb. 5) benötigt, der Umgebungsbedingungen simuliert und Prozesse beschleunigt, z. B. in Bezug auf UV-Licht, Temperatur und Wasser [3]. In dieser Arbeit schlagen wir ein geeignetes Instrument zur eingehenden Untersuchung dieser Effekte vor.



Abb. 5: 3D-Modell des Prüfstands und Realisierung des Prüfstands



Schlussfolgerungen und Ausblick [4]

- 1.) Wenn Kunststoff in den Boden gelangt, wird er durch verschiedene Abbaumechanismen via Temperatur oder Licht beeinflusst.
- 2.) Mit Hilfe des neu entwickelten Prüfstands wird der Verbleib von Kunststoffen und Additiven im Boden und im Grundwasser sowie deren Auswirkungen auf die Umwelt untersucht.
- 3.) Es werden die hydraulische Leitfähigkeit, Bodenaggregation, Wasserhaltevermögen, pH-Wert, Wasserhärte und Schüttdichte untersucht, nachdem der Boden einen beschleunigten Stresstest in unserem Prüfstand bestanden hat.

Die ersten Ergebnisse der Analysen werden auf der EUBCE 2022 – 30th European Biomass Conference and Exhibition im Mai 2022 unter dem Titel „Plastic Impurities In Biowastes and their Impact on the Environment“ vorgestellt.

Quellen

- [1] M. Bläsing, W. Amelung, Plastics in soil: Analytical methods and possible sources, *Sci. Total. Environ.* Vol. 612, 15 January 2018, Pages 422-435, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.086>
- [2] N. Weithmann, J. N. Möller, M. G. J. Löder, S. Piehl, C. Laforsch, R. Freitag, Organic fertilizer as a vehicle for the entry of microplastic into the environment, *Sci. Adv.* 2018; Vol. 4: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aap8060>
- [3] A. L. Andrad, The plastic in microplastics: A review, *Mar. Pollut. Bull.* Vol. 119, Issue 1, 15 June 2017, Pages 12-22, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.01.082>
- [4] P. Haddadi, R. Holzhauser, J. Palm, J. Weil and L. Baberg, Detection and assessment of the relevance of plastic load in compost for the soil, Posterausstellung im Rahmen des DART SYMPOSIUM 2021, <https://www.fh-dortmund.de/symposium>

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Ralf Holzhauser
Fachbereich Maschinenbau, Umwelt-
und Gebäudetechnik
E-Mail: ralf.holzhauser@w-hs.de
Tel.: +49 209 9596-163

Poroshat Haddadi
Fachbereich Maschinenbau, Umwelt-
und Gebäudetechnik
E-Mail: poroshat.haddadi@w-hs.de
Tel.: +49 209 9596-271

Westfälische Hochschule
Zentrum für Recyclingtechnik
Neidenburger Straße 43
45897 Gelsenkirchen
www.w-hs.de