

## Zooming into Austria – Status und Steigerungspotentiale von Recyclingquoten für Verpackungsabfälle innerhalb einer Modellregion

**Abstract:** Viele EU-Mitgliedstaaten müssen ihre Recyclingquoten für Verpackungsabfälle erhöhen, um die kommenden EU-Ziele zu erreichen. Um die gegebenen Steigerungspotentiale zu ermitteln, ist es zunächst notwendig, den Status und die Herkunft der jeweiligen Anteile der Recyclingquoten zu kennen. Dieser Konferenzbeitrag untersucht Papier-, Glas-, Metall- und Kunststoff-verpackungsabfälle in einer Modellregion in Tirol im Westen Österreichs. Erfassungsgrade und Recyclingquoten wurden berechnet, ebenso wie die Herkunft der jeweiligen Beiträge: getrennt gesammelt oder durch Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen (MSW). Für Papier und Glas wurden ausreichende Erfassungsgrade ermittelt, um die Recyclingziele für 2025/30 zu erreichen. Ein leichter Anstieg der Papiersammlung bis 2030 wird jedoch als notwendig erachtet. Die Gewinnung von Metallverpackungen in Anlagen zur technischen Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen (MRFs) ist für das Erreichen der Ziele von entscheidender Bedeutung, da die getrennte Sammlung allein nicht ausreicht. Bei Kunststoffen besteht der größte Bedarf der Steigerung des Recyclings. MRFs für gemischte Siedlungsabfälle können eine Schlüsselrolle bei der Erreichung der Recyclingziele und allgemein bei der Entwicklung hin zu mehr Kreislaufwirtschaft spielen.

### 1 Einleitung

Umweltbelastungen, Ressourcenknappheit und die sich daraus ergebenden gesetzlichen Anforderungen (Europäisches Parlament und Rat, 2018) führen für die EU-Mitgliedstaaten zu einer notwendigen Erhöhung der Recyclingquoten für Verpackungsabfälle. Es stehen nun verschiedene Methoden zur Verfügung, um die Zirkularität der Zielfraktionen innerhalb eines bestehenden Abfallwirtschaftssystems zu erhöhen. Zu diesen Optionen gehören unter anderem die Vermeidung von nicht recycelbaren Verpackungsmaterialien und eine weitere Erhöhung der Recyclingfähigkeit von Produkten, die Verbesserung der Sortiereffizienz von Abfallsortieranlagen und die Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abfallverbrennungsrückständen (Lederer et al., 2022). Notwendige Voraussetzungen für Veränderungen dieser Systeme sind verfügbare und robuste Daten über die bestehende Abfallsammlung, Sortierung und Behandlung. Eine effiziente Anpassung des Abfallwirtschaftssystems erfordert zudem Informationen über den Beitrag jeder Stufe zu den Recyclingquoten. Der vorliegende Konferenzbeitrag hat das Ziel, diese Informationen für ein Fallstudiengebiet in Österreich bereitzustellen, um somit Optionen zur Erreichung der Recyclingziele vorstellen und diskutieren zu können. Aufgrund beobachtbarer Sättigungseffekte und gestiegener Kosten der getrennten Sammlung

(Feil et al., 2017; Haupt et al., 2018) konzentriert sich dieser Artikel auf eine sensorgestützte Sortierung von Siedlungsabfällen in einer Modellregion in Westösterreich.

## **2 Methodik**

### **2.1 Beschreibung des Fallstudiengebiets**

Die untersuchte Region liegt im Bundesland Tirol, Westösterreich, mit einer Bevölkerung von rund 400.000 Einwohner\*innen im Jahr 2021 (Statistik Austria, 2021). Im Fallstudiengebiet sind sowohl ländliche als auch städtische Gebiete zu finden. Verpackungsabfälle werden über verschiedene getrennte Sammelsysteme erfasst: Glas- und Metallverpackungsabfälle werden getrennt gesammelt, Leichtverpackungsabfälle (LVP) über eine gemischte Sammlung, die aus Kunststoffverpackungen und Getränkekartons besteht. Verpackungsabfälle aus Papier und Pappe werden zusammen mit Nichtverpackungspapier und Kartonnagen gesammelt. Die Sammelinfrastruktur der Region für Siedlungsabfälle beinhaltet sowohl Hol- als auch Bringsysteme. Im Fallstudiengebiet werden eine Anlage zur Sortierung für LVP-Abfällen und eine für die Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen, insbesondere Rest-, Sperr- und Gewerbemüll, betrieben. Bei der Sortierung gemischter Siedlungsabfälle werden nicht nur Eisen- und Nichteisenmetalle zurückgewonnen, sondern auch Abfallfraktionen mit unterschiedlichen Heizwerten für die Verbrennung erzeugt. Die Outputs dieser Anlagen und die oben erwähnten Altstoffe werden innerhalb Österreichs weiter behandelt, verwertet und recycelt.

### **2.2 Erfassungsgrad und Recyclingquoten von Verpackungsabfällen**

Um den Stand der aktuellen Recyclingziele im Fallstudiengebiet zu ermitteln, wurden zunächst die jeweiligen Erfassungsgrade und Recyclingquoten von Papier-, Glas-, Metall- und Kunststoffverpackungsabfällen berechnet. Die Ergebnisse basieren auf manuellen Sortieranalysen, die im Auftrag der Tiroler Landesregierung durchgeführt wurden (TB Hauer, 2019). Für Metall- und Kunststoffverpackungsabfälle wurden Beiträge bzw. mögliche Beiträge der Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen mittels einer Materialflussanalyse berechnet sowie Szenarien modelliert und getestet. Durch die methodische Vorgehensweise können Herkunft und Defizite der Recyclingquoten sichtbar gemacht und gegebene Steigerungspotenziale für das Recycling der verschiedenen Verpackungsabfälle identifiziert werden. Dieser Ansatz des „Zoomens“ erlaubt eine beitragsorientierte Analyse einzelner Prozesse, Anlagen und geographischer Gebiete hinsichtlich der Recyclingquoten.

## **3 Ergebnis**

Im Fallstudiengebiet wurde ein Erfassungsgrad von 89 % für Papier-, 83 % für Glas-, 67 % für Metall- und 65 % für Kunststoffverpackungsabfälle ermittelt. Bezüglich der Recyclingziele für 2025, reichen die Erfassungsgrade aus, um die respektiven Ziele für Papier- sowie Glasverpackungsabfälle zu erreichen. Der österreichische Trend rückläufiger Recyclingquoten für Papierverpackungsabfälle könnte jedoch auch sinkende Recyclingquoten für Papier im Fallstudiengebiet bedeuten. Daraus folgt, dass dieser Fraktion in Zukunft mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muss um weiterhin die Recyclingziele zu erreichen.

Im Gegensatz dazu ist der Erfassungsgrad für Metallverpackungsabfälle zu niedrig, um die für 2025 und 2030 festgelegten Recyclingziele zu erreichen. Die getrennte Sammlung kann bei Metallverpackungsabfällen zu einer Recyclingquote bis etwa 62 % beitragen. Da jedoch die Sortierung gemischter Siedlungsabfälle bereits erfolgreich integriert ist, werden auf diese Weise erhebliche Mengen an Metallverpackungsabfällen zugeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Recyclingrate um 26 % höher ist und bei 88 % liegt.

Bei Kunststoffverpackungsabfällen reicht die getrennte Sammlung nicht aus, um das Recyclingziel zu erreichen. Derzeit liegt die Recyclingquote für Kunststoffverpackungsabfälle bei etwa 25 %. Das Pfandsystem für Einweg-Getränkeflaschen aus Kunststoff, das in Österreich bis zum Jahr 2025 eingeführt werden soll, wird wahrscheinlich zu einem Anstieg der Recyclingquote für Kunststoffverpackungsabfälle führen. Allerdings reicht diese Maßnahme nicht aus, um das 55 %-Ziel zu erreichen; Getränkeflaschen entsprechen weniger als 20 % des Kunststoffverpackungsabfallstroms in Österreich und zeigen bereits eine vergleichsweise hohe Recyclingquote auf (Van Eygen, 2018). Dies lässt wenig Raum für Verbesserungen. Im Gegensatz zum Pfandsystem sieht das österreichische Abfallrecht keine Verbesserung der Sortierung von Kunststoffverpackungen aus gemischten Siedlungsabfällen vor. Analysen haben gezeigt, dass etwa 5 - 6 % der gemischten Siedlungsabfälle in der Region aus Kunststoffverpackungen bestehen (TB Hauer, 2019). Dies bedeutet, dass ein erhebliches Potenzial zur Steigerung der Recyclingquoten durch die Sortierung gemischter Siedlungsabfälle vorhanden ist und daher weiter untersucht werden sollte.

## 4 Diskussion

Die Einführung einer technischen Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen wurde bereits als notwendig erachtet, um die gesetzten Recyclingziele in Österreich zu erreichen (Hauer et al., 2020). Die Verwertung von Kunststoffverpackungen aus gemischten Siedlungsabfällen kann als zusätzliche Maßnahme zur Erhöhung der Recyclingquoten angesehen werden. Barrieren gegen die Einführung stellen derzeit Fragen der Anrechenbarkeit an die Zielvorgaben und der damit verbundenen Rechts- und Investitionssicherheit für Sortieranlagen dar. Weitere Forschungsarbeiten sind nötig, um die Recyclingfähigkeit und Anwendbarkeit, bedenkliche Chemikalien, Prozess- und Emissionsschadstoffe, die Auswirkungen auf Ersatzbrennstoffe, Treibhausgasemissionen und die Energieeffizienz zu bewerten. Teilweise sollten diese Fragen in der künftigen eigenen Forschung behandelt werden.

Mit einem vielschichtigen Netz von Instrumenten und Maßnahmen wie der Verbesserung der Recyclingfähigkeit von Produkten, Pfand- und Rücknahmesystemen für Kunststoffgetränkeverpackungen und der Steigerung der Sortiereffizienz ist eine erhebliche Steigerung des Recyclings insbesondere von Kunststoffverpackungsabfällen möglich. Die Sortierung von gemischten Siedlungsabfällen spielt eine entscheidende Rolle innerhalb der Recyclingketten; sie kann einen positiven sowie notwendigen Beitrag zur Erreichung der festgelegten Recyclingziele leisten (siehe auch Blasenbauer et al., 2023).

## Danksagung

Der vorliegende Beitrag ist Teil der Forschungsinitiative CD-Labor für Recyclingbasierte Kreislaufwirtschaft am Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften der TU Wien. Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung durch das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirt-

schaftsstandort und die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie die Christian Doppler Forschungsgesellschaft. Gleichzeitig bedanken wir uns bei unseren Unternehmenspartnern Abfallbehandlung Ahrental GmbH, Altstoffrecycling Austria AG, Borealis AG, Brantner Österreich GmbH, Lenzing AG, Linz Service GmbH, MM Board and Paper AG, OMV Downstream GmbH, Wien Energie GmbH und Wopfinger Transportbeton Ges.m.b.H.

## Literatur/Quellen

- Blasenbauer, D., Lipp, A.-M., Fellner, J., Aldrian, A., Stipanovic, H., & Lederer, J. (2023). Recovery of packaging materials from MSW. How automated waste sorting can contribute to reaching EU recycling targets. A case study from Austria. [Manuscript in review].
- Europäisches Parlament und Rat. (2018). Directive (EU) 2018/852 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. OJ L, 150, pp. 141-154.
- Feil, A., Pretz, T., Vitz, P., & van Velzen, E. U. (2017). A methodical approach for the assessment of waste sorting plants. *Waste Management & Research*, 35(2), pp. 147-154.
- Hauer, W., Merstallinger, M., Allesch, A., Beigl, P., Happenhofer, A., Huber-Humer, M., Obersteiner, G. & Wellacher, M. (2020): Möglichkeiten zur Umsetzung der EU-Vorgaben betreffend Getränkegebinde, Pfandsysteme und Mehrweg – zu Optionen für die Erreichung der EU-Sammelquoten (Endbericht). Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie; Sektion V: Abfallwirtschaft, Chemiewirtschaft und Umwelttechnologie; Abteilung V/6: Abfallvermeidung, -verwertung und -beurteilung. Wien.
- Haupt, M., Wasner, E., Würmli, J., & Hellweg, S. (2018). Is there an environmentally optimal separate collection rate? *Waste Management*, 77, pp. 220-224.
- Lederer, J., Bartl, A., Blasenbauer, D., Breslmayer, G., Gritsch, L., Hofer, S., Lipp, A.-M., & Mühl, J. (2022). A review of recent trends to increase the share of post-consumer packaging waste to recycling in Europe. *Detritus*, 19, 3. <https://doi.org/10.31025/2611-4135/2022.15198>
- Statistics Austria. (2021). *Bevölkerung der Politischen Bezirke mit 1.1.2021*. Retrieved 05 23, 2022, from [https://www.statistik.at/web\\_de/klassifikationen/regionale\\_gliederungen/politische\\_bezirke/index.html](https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/politische_bezirke/index.html)
- TB Hauer. (2019). Analysen des Restabfalls in Tirol 2018/19. Technisches Büro Hauer, Institut für Abfall- und Kreislaufwirtschaft Universität für an der Universität für Bodenkultur, Umwelt Consulting Baumann e.U. und Technisches Büro Umweltschutz im Auftrag Amt der Tiroler Landesregierung. Bericht. Innsbruck, Korneuburg.
- Van Eygen, E., Laner, D., & Fellner, J. (2018). Circular economy of plastic packaging: Current practice and perspectives in Austria. *Waste management*, 72, pp. 55-64.

## Kontakt

Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Anna-Maria Lipp BSc, Projektassistentin (Prae Doc)

TU Wien, CD-Labor für recyclingbasierte Kreislaufwirtschaft, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und techn. Biowissenschaften

Tel.-Nr.: +43 1 58801 166156

E-Mail: [anna-maria.lipp@tuwien.ac.at](mailto:anna-maria.lipp@tuwien.ac.at)

<https://www.tuwien.at/tch/icebe/e166-01/cd-labor-kreislaufwirtschaft>