

## Einleitung

Zur Erreichung der Recyclingziele des EU-Kreislaufwirtschaftspaketes [1] für Abfälle von Leichtverpackungen (LVP) benötigt es umfangreiche Maßnahmen aller Beteiligten, von Verpackungshersteller:innen, über Konsument:innen bis hin zu Abfallbehandler:innen. Dafür ist es nicht nur notwendig, die getrennte Sammlung zu verbessern, sondern auch Material mit einer für das Recycling geeigneten Qualität zur Verfügung zu stellen, hinsichtlich Fehlwurfanteil, Verunreinigungen, oder der Recyclingfähigkeit der Verpackungen selbst. Die Qualität hängt dabei auch maßgeblich von dem Design der LVP und dem Verhalten der Konsument:innen ab. Während das Design auf die Recyclingfähigkeit abstimbar ist und gesetzlich verankert werden kann, ist das Verhalten der Konsument:innen nur bedingt steuerbar. Vor diesem Hintergrund wurde folgende Forschungsfrage untersucht:

**Wie entsorgen Konsument:innen eine theoretisch sehr gut recyclingfähige Mehrkomponenten-LVP bestehend aus Kunststoff, Karton und Metall?**

## Mehrkomponenten-LVP



Aluminium-Platine  
Kunststoffbecher aus Polypropylen oder Polystyrol  
Karton-Sleeve

Mehrkomponenten-LVP (MK-LVP) werden als nachhaltige Alternative zu konventionellen Kunststoffbechern beworben. Sie benötigen 1/3 weniger Kunststoff, der noch dazu unbedruckt ist. Weiters sind sie einfach in ihre Einzelkomponenten zerlegbar und weisen deshalb eine hohe theoretische Recyclingfähigkeit auf [2, 3]. Die gute theoretische Recyclingfähigkeit von MK-LVP hängt allerdings davon ab, ob sie von den Konsument:innen wirklich zerlegt und getrennt entsorgt werden.

## Methode

Die Proben für die vorliegende Untersuchung stammen aus einem Viertel einer Stadt in Österreich mit etwa 9 500 Einwohner:innen in 177 Liegenschaften. In der Stadt werden der Karton-Sleeve über die Altpapiersammlung, die Aluminium-Platine über die LVP-Sammlung (gemischte Sammlung von Kunststoffflaschen, Getränkeverbundkartons und Metallen) und der Kunststoffbecher planmäßig über die Restmüllsammlung entsorgt. Innerhalb eines Jahres wurden Mengemessungen und drei Beprobungen bei zwei dieser Abfallströme (Restmüll und LVP) durchgeführt (05/21, 10/21, 05/22), wobei jeweils 800 kg Restmüll und 400-700 kg LVP analysiert wurden. Der getrennte Erfassungsgrad und die **Trennqualität**, also inwieweit die MK-LVP vor ihrer Entsorgung in ihre Einzelteile zerlegt und richtig zugeordnet wurde (inkl. / exkl. Karton-Sleeve), wurde durch manuelle Einzelkorncharakterisierung erhoben. Zum Messzeitpunkt 10/21 wurde zusätzlich der **Moisture and dirt content (MDC)** als Maß für die Verunreinigung durch Restinhalte und Anhaftungen bestimmt.

## Ergebnisse

Von allen anfallenden MK-LVP werden aufgrund der vorgesehenen Sammelschienen nur etwa **3%** über die **getrennte Sammlung** entsorgt und **97%** über den **Restmüll**. Die Trennqualität der MK-LVP im jeweiligen Abfallstrom stellt die folgende Grafik dar:

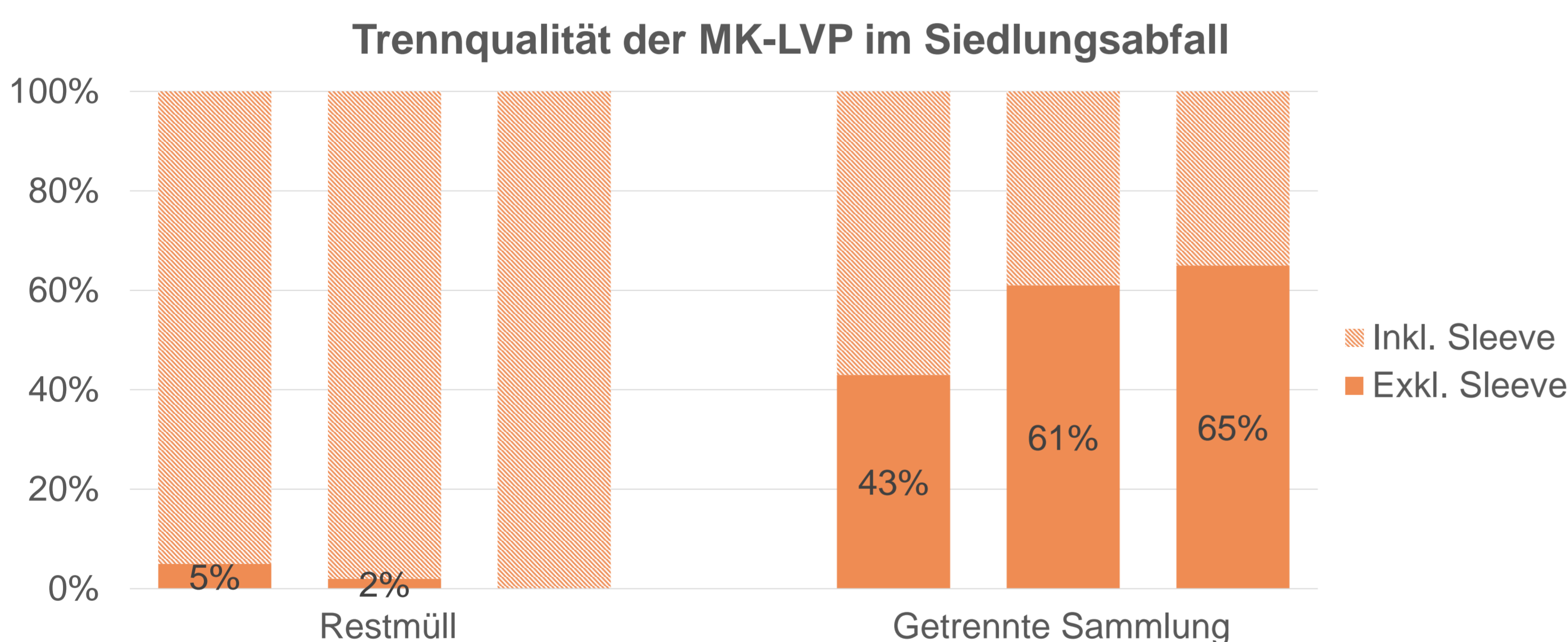


Abb. 1: Trennqualität bei MK-LVP im Restmüll und der getrennten LVP-Sammlung zu drei Messzeitpunkten (05/21, 10/21, 05/22) (Inkl. Sleeve: Karton-Sleeve wurde nicht entfernt; Exkl. Sleeve: Karton Sleeve wurde entfernt). Anteile berechnet aus Stückzahl n der Becher: n (RM) = 39/52/18, n (g.S.) = 81/110/114

### Zusammensetzung der MK-LVP im Siedlungsabfall

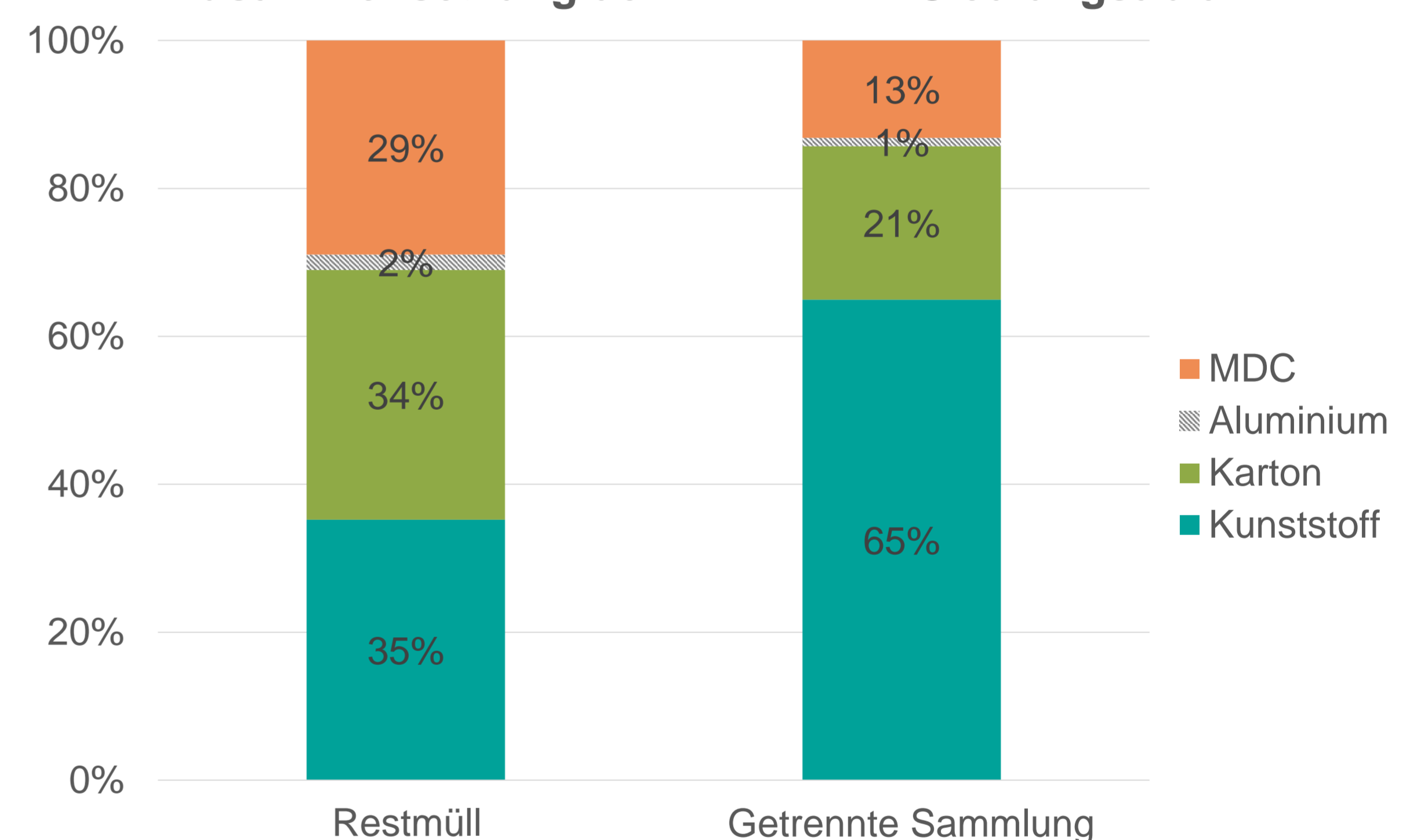


Abb. 2: Zusammensetzung der MK-LVP im Restmüll und der getrennten LVP-Sammlung zum Messzeitpunkt 10/21 in Bezug auf Kunststoff, Karton, Aluminium und MDC, Anteile bezogen auf Feuchtmasse m der Becher: m (RM)=0,90 kg, m (g.S.)=1,1 kg.

## Diskussion und Schlussfolgerung

Der Anteil an Restinhalten in MK-LVP in der getrennten Sammlung war geringer als bei jenen im Restmüll, zudem war die Trennqualität in der getrennten Sammlung deutlich höher. Dennoch wurden insgesamt nur ein geringer Prozentsatz der im Restmüll und nur etwa die Hälfte der in der getrennten Sammlung vorgefundenen MK-LVP in ihre Einzelkomponenten zerlegt. Ihr Verpackungsdesign stellt offensichtlich nicht nur für Konsument:innen eine Herausforderung dar, sondern kann auch in automatischen Sortieranlagen nicht richtig erkannt werden [4]. Um festzustellen, wie viel der eingesetzten Rohstoffe dadurch für das mechanische Recycling verloren gehen, sollte das Verhalten der MK-LVP in der technischen Sortierung erhoben werden. Weiters sollten die Ergebnisse mit Analysen in Gebieten verglichen werden, in denen alle Einzelkomponenten der MK-LVP, also auch der Kunststoffbecher, als Zielfraktion für die getrennte Sammlung beworben werden.

## 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 Wirtschaftsstandort und die Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie die Christian Doppler Forschungsgesellschaft. Gleichzeitig bedanken wir uns bei unseren Unternehmenspartnern Altstoffrecycling Austria AG, Borealis AG, MM Board and Paper AG und Wien Energie GmbH, sowie bei unserem strategischem Partner, der Magistratsabteilung Abfallwirtschaft, Straßenreinigung und Fuhrpark der Stadt Wien (MA 48).

## Quellen

- [1] European Commission. (2018). Directive of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. 141-151. Official Journal of the European Union L150.
- [2] Greiner Packaging International GmbH. (n.d.). K3®-Karton-Kunststoff-Kombination. Retrieved 06 29, 2022, from <https://www.greiner-gpi.com/de/Produkte/Dekoration/K3-Karton-Kunststoff-Kombinationen>
- [3] Pomberger, R. (2020). Über die theoretische und reale Recyclingfähigkeit. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 2021, 73:24-35. doi:<https://doi.org/10.1007/s00506-020-00721-5>
- [4] Stiftung Zentrale Stelle Verpackungsregister. (n.d.). Verpackungsbeispiele zur Bemessung der Recyclingfähigkeit, Beispiel 3. Osnabrück. Retrieved 06 29, 2022, from [https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Verpackungen/Beispiel1\\_Recyclingfaehigkeit\\_3.pdf](https://www.verpackungsregister.org/fileadmin/files/Verpackungen/Beispiel1_Recyclingfaehigkeit_3.pdf)