



# MaReK – Mit Leuchtstoffen das Kunststoffrecycling verbessern

## Plastik in der Umwelt – Quellen · Senken · Lösungsansätze

Allein in Deutschland werden jährlich etwa drei Millionen Tonnen Verpackungsabfälle produziert – Tendenz steigend. Sie fallen täglich in jedem Haushalt an, wandern meist in gelbe Säcke oder Tonnen und werden dann abgeholt. Wie lassen sich aus diesen Abfällen hochwertige Sekundärrohstoffe gewinnen? Ist es möglich, aus gebrauchten Verpackungen neue in hoher Qualität herzustellen? Voraussetzung für ein solches werkstoffliches Recycling sind geeignete Techniken zum Sortieren der Kunststoffabfälle. Die Partner des Verbundprojektes MaReK setzen hierzu auf spezielle Fluoreszenz-Leuchtstoffe. Integriert in Verpackungen, sollen es diese ermöglichen, Kunststoffe sortenrein aus Abfällen auszusortieren.

### Markersubstanzen fördern werkstoffliches Recycling

Die Sammlung, Sortierung und Verwertung von Verkaufsverpackungen aus dem Haushaltsbereich – auch als Post-consumer Bereich bezeichnet – ist in Deutschland seit 1991 durch die Verpackungsverordnung geregelt. Ab 2019 gilt ein neues Verpackungsgesetz. Demnach müssen ab dem Jahr 2022 63 Prozent der Kunststoffverpackungen werkstofflich recycelt werden, sodass diese direkt wieder zu neuen, qualitativ hochwertigen Produkten verarbeitet werden können. Derzeit werden viele Verpackungen noch thermisch verwertet, d.h. sie werden verbrannt. Aus Sicht der Klimapolitik wäre es wünschenswert, das werkstoffliche Recycling von Verpackungskunststoffen auszuweiten, denn damit können CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Auch kann es dazu beitragen, Rohstoffe zu sichern.

Die aktuell bewährten Sortiertechniken erreichen angesichts der Weiterentwicklung der Verpackungs- und Werkstofftechnik bei der werkstofflichen Verwertung ihre Grenzen. Denn die Qualitätsanforderungen für durch Recycling gewonnene Sekundärrohstoffe – auch als Rezyklate bezeichnet – steigen, zum Beispiel um eine Wiederverwertung im Verpackungsbereich zu ermöglichen.

Das Verbundprojekt MaReK verfolgt deshalb einen neuen Ansatz: Er soll ermöglichen, Produkte oder Wertstoffe unabhängig von deren physikalischen Eigenschaften zu sortieren. Basis dieses neuen Sortiersystems ist das sogenannte Tracer-Based Sorting (TBS). Diese Technologie nutzt anorganische Leuchtstoffe bzw. Fluoreszenzmarker, um Kunststoffe sehr viel genauer zu trennen. D. h. es kann zukünftig nicht nur nach verschiedenen Kunststoffarten, sondern auch nach anderen Eigenschaften der Verpackung

wie z. B. nach Füllgütern oder Mehrschichtsystemen unterschieden werden. So können mit den heutigen Sammelsystemen in Deutschland noch mehr Abfälle aussortiert und hochwertig verwertet werden.

### Entwicklung der Technologie für den Piloteinsatz

Das Projektkonsortium aus fünf Unternehmen und Forschungseinrichtungen untersucht zunächst Markermaterialien auf ihre Eignung in Kunststoffverpackungen und entwickelt diese weiter. Es folgt der Piloteinsatz der neuen Anwendung unter technischen Bedingungen. Ziel des Vorhabens ist es, ein markerbasiertes Sortier- und Recyclingsystem aufzubauen, das die Verpackungskennzeichnung, ein darauf abgestimmtes Sortierverfahren und darüber hinaus eine hochwertige werkstoffliche Verwertung der gewonnenen Sekundärrohstoffe umfasst. Im ersten Schritt versehen die Projektpartner Verpackungen mit dem Markierungsstoff – im Kunststoff selbst oder auf dem jeweiligen Etikett. Dieser Marker hat fluoreszierende Eigenschaften



Fluoreszenzmarker sollen eine bessere Sortierung von Kunststoffverpackungen ermöglichen.

und leuchtet beim Sortieren unter einem bestimmten Licht auf. Die Sortieranlage, die in Freiburg aufbaut wird, reagiert darauf und sortiert die markierten Objekte aus. Unabhängig von Form, Farbe und Verschmutzung können Kunststoffe getrennt und anschließend gezielt verwertet werden. So können z.B. Lebensmittelverpackungen sortenrein für diesen Zweck wieder zum Einsatz kommen. Auch die Unterscheidung unterschiedlicher Typen des gleichen Kunststoffes wird erstmals möglich. Durch Recycling gewonnene Sekundärrohstoffe werden dann auch für Anwendungen und Absatzmärkte interessant, in denen bislang nur Neukunststoffe eingesetzt werden. Auf diese Weise verringert die TBS-Technologie den Einsatz von Primärrohstoffen und schont die Umwelt.

### Gesamte Wertschöpfungskette im Blick

Über den technischen Kern hinaus beschäftigt sich MaReK mit der gesamten Wertschöpfungskette des Verpackungslebenszyklus. D.h. zu den Untersuchungen zu geeigneten Markierungsstoffen und Anwendungsbereichen der gewonnenen Sekundärrohstoffe gesellen sich wirtschaftliche und ökologische Aspekte. Um die Marktchancen für die markerbasierte Sortiertechnologie einzuschätzen, analysieren die Projektpartner die Energie- und Stoffströme, die damit verbunden sind und bewerten mögliche Umweltauswirkungen. Mit verschiedenen Stakeholdern aus Wirtschaft, Verbänden, Gesellschaft und Politik sollen Ansätze für einen neuen Umgang mit Verpackungen und Verbesserungen in der Abfallwirtschaft erarbeitet werden. Ziel dahinter: Die werkstoffliche Verwertung von Verpackungen im Sinne der Rohstoffsicherung und des Umweltschutzes deutlich zu erhöhen. Neben der Verpackungsbranche werden bei der Rezyklatverwertung zusätzliche Branchen angesprochen.



Ein spezifischer IR-Laserpointer macht den Leuchtstoff sichtbar. Der Marker kann im Etikett (links) oder im Kunststoff selbst (rechts) eingebracht werden.

#### Forschungsschwerpunkt

Plastik in der Umwelt – Quellen • Senken • Lösungsansätze

#### Projekttitel

Markerbasiertes Sortier- und Recyclingsystem für Kunststoffverpackungen (MaReK)

#### Förderkennzeichen

033R195A-E

#### Laufzeit

01.07.2017 – 31.12.2019

#### Fördervolumen des Verbundprojektes

1.990.000 Euro

#### Kontakt

Hochschule Pforzheim, Institut für  
Industrial Ecology (INEC)  
Prof. Dr.-Ing. Claus Lang-Koetz und  
Prof. Dr.-Ing. Jörg Woidasky,  
Tiefenbronner Straße 65  
75175 Pforzheim  
Telefon: +49 (0) 7231 28-6427, -6489  
E-Mail: claus.lang-koetz@hs-pforzheim.de,  
joerg.woidasky@hs-pforzheim.de

#### Projektpartner

Der Grüne Punkt – Duales System Deutschland GmbH, Köln  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),  
Institut für Mikrostrukturtechnologie, Karlsruhe  
Polysecure GmbH, Freiburg  
Werner & Mertz GmbH, Mainz

#### Internet

[www.hs-pforzheim.de/marek](http://www.hs-pforzheim.de/marek)

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung,  
53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projekträger Karlsruhe (PTKA)  
Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

#### Druck

BMBF

#### Bildnachweise

Vorder- und Rückseite: Polysecure GmbH

#### Stand

November 2018

[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)