

Datum: 12. Dezember 2024

## EU-Projekt CIRCULAR FoodPack: So werden flexible Lebensmittelverpackungen kreislauffähig

**Freising – Nach dreieinhalb Jahren intensiver Forschung hat das EU-Projekt CIRCULAR FoodPack neue Verfahren entwickelt, um flexible Lebensmittelverpackungen aus Polyethylen effektiv zu recyceln, und damit den Weg für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft in diesem Bereich zu ebnen. Die Projektpartner haben eine Tracer-basierte Sortiertechnologie zur Trennung von Lebensmittel- und Nicht-Lebensmittel-Verpackungsabfällen angewandt und validiert. Durch die Kombination neuartiger Vor- und Nachbehandlungstechnologien mit mechanischen oder lösemittelbasierten Recyclingverfahren lassen sich Druckfarben, Gerüche und andere Verunreinigungen aus Verpackungsabfällen entfernen. Die so gewonnenen „Post-Consumer“-Rezyklate erfüllen die Qualitätsanforderungen für die Weiterverarbeitung zu neuen flexiblen Verpackungen. Sie können in neue Verpackungen für Haushalts- und Körperpflegeprodukte integriert und zukünftig, zusammen mit einem neu entwickelten Barrierekonzept, auch in Lebensmittelverpackungen eingesetzt werden. Das Projekt wurde vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV mit Sitz in Freising koordiniert. Insgesamt waren 15 Unternehmen und Forschungseinrichtungen beteiligt. Die Europäische Union förderte CIRCULAR FoodPack mit rund 5,4 Millionen Euro aus dem Rahmenprogramm „Horizon 2020“.**

Für die Verpackung von Lebensmitteln, Haushalts- und Körperpflegeprodukten setzt die Industrie bisher flexible Kunststoff-Mehrschichtverbunde ein, die aus verschiedenen Materialien bestehen. Diese Verbunde schützen durch ihre Barriere-Eigenschaften die verpackten Produkte vor z. B. Sauerstoff und Feuchtigkeit und erfüllen damit die hohen Anforderungen bezüglich Sicherheit und Hygiene. Bisher war es jedoch nicht möglich, die Kunststoffschichten wieder voneinander zu trennen, was das Recycling erschwerte. In Europa werden sie in der Regel verbrannt oder landen auf Mülldeponien. Zudem verbietet die EU-Gesetzgebung<sup>1</sup> die Verwendung von Recyclingmaterial aus Nicht-Lebensmittelverpackungen für die Herstellung neuer Lebensmittelverpackungen. Doch bisher konnte kein Sortiersystem zwischen Lebensmittel- und Nicht-Lebensmittelverpackungen in einem gemischten Abfallstrom unterscheiden und diese voneinander trennen. Außerdem gab es bislang keine fortschrittlichen physikalischen Recyclingverfahren, die Verunreinigungen, Verfärbungen und Gerüche aus dem Kunststoff-Mehrschichtverbund entfernen konnten, um die erforderliche Qualität für die Wiederverwendung in flexiblen Lebensmittelverpackungen zu gewährleisten. Diese Herausforderung hat das EU-Projekt CIRCULAR FoodPack nun erfolgreich gemeistert.

### Innovatives Sortierverfahren zur Trennung von Lebensmittel- und Nicht-Lebensmittelverpackungen

Mit der innovativen Tracer-basierten Sortiertechnologie (TBS) hat das Konsortium ein Sortierverfahren für flexible Lebensmittelverpackungen entwickelt, das mit Hilfe von fluoreszierenden Leuchtstoffen (Tracer), die während der Produktion aufgedruckt werden, zwischen Lebensmittel- und Nicht-Lebensmittelverpackungen unterscheidet. Die neue Sortiertechnologie nutzt einen Laser, um in einem gemischten Abfallstrom nach den Nahinfrarot-Emissionen des fluoreszierenden Tracers zu suchen und die erkannten Lebensmittelverpackungen entsprechend auszusortieren.

---

<sup>1</sup> [Commission Regulation \(EU\) 2022/1616 of 15 September 2022 on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods, and repealing Regulation \(EC\) No 282/2008](#)

Dieses optische System kann einfach und kostengünstig in bestehende Sortieranlagen nachgerüstet werden. In einer Reihe von groß angelegten Tests wurde für die mit der TBS-Technologie sortierten Lebensmittelverpackungen eine gleichmäßige Sortierreinheit von 99 Prozent erreicht.

### **Hochwertiges Recycling von Post-Consumer-Lebensmittelverpackungen**

Es wurden Vor- und Nachbehandlungstechnologien entwickelt, die in einer hochwertigen Recyclingkaskade für Kunststoffverpackungen eingesetzt werden können. Bei den von der TBS sortierten Lebensmittelverpackungsabfällen konnte eine innovative Vorbehandlung die Kunststoff-Mehrschichtverbunde einschließlich der als Funktionsbeschichtung verwendeten „Primer“ durch ein wasserbasiertes Delaminierungs- und Deinkingverfahren erfolgreich trennen und die Druckfarben zu 95 Prozent entfernen. Die Infrarot-Desodorierungstechnologie entfernt flüchtige Substanzen und reduziert auch den Geruch des Granulats um 95 Prozent. Mit Hilfe eines lösungsmittelbasierten Recyclingverfahrens<sup>2</sup>, das Polyethylen aus Laminaten herauslöst und von verschiedenen Verunreinigungen wie Additiven, Druckfarben und Gerüchen trennt, konnten die Forschenden hochwertiges recyceltes Polyethylen aus flexiblen Verpackungsabfällen gewinnen. Dieses Polyethylen-Post-Consumer-Rezyklat (PE PCR) ist rein genug, um für die Herstellung von Verpackungen für Haushalts- und Körperpflegeprodukte wiederverwendet zu werden. Und wenn das PE PCR aus Rohstoffen gewonnen wird, die mit Hilfe der Tracer-Technologie sortiert wurden, könnte es in Zukunft für neue Lebensmittelverpackungen verwendet werden, und zwar zur Sicherheit hinter neu entwickelten „funktionellen Migrationsbarrieren“, die in neuen Verpackungen das Rezyklat wirksam von den lebensmittelberührenden Schichten trennen.

### **Neu entwickelte flexible Monomaterial-Verpackungen mit bis zu 50 Prozent Post-Consumer-Rezyklatanteil**

Das Projekt CIRCULAR FoodPack hat ein Konzept für recycelbare, flexible Lebensmittelverpackungen auf Monomaterialbasis unter Verwendung von Polyethylen entwickelt. Dabei standen die Integration von Tracern für die Sortierbarkeit und die Verwendung von Polyethylen-Post-Consumer-Rezyklaten (PE PCR) hinter einer funktionellen Migrationsbarriere im Mittelpunkt. In der Anfangsphase des Projekts wurden umfangreiche Testreihen durchgeführt, um das optimale Migrationsbarrieren-Konzept zu entwickeln. Der gewählte Ansatz verwendet eine PCR-Schicht in einer Sandwich-Struktur zwischen zwei funktionellen Barrierschichten, um eine „Set-off“-Migration zu verhindern und die Sicherheit zu erhöhen. Die neuen Tracer werden in die Druckfarben der Verpackungen integriert, die dann während des Wasch-/Deinking-Vorgangs im Recyclingprozess der Verpackungsabfälle wieder vollständig entfernt werden können.

So wurde eine Verpackungsfolie mit bis zu 50 Prozent PE PCR im industriellen Maßstab hergestellt, die die technischen Anforderungen für flexible Lebensmittelverpackungen erfüllt. Darüber hinaus wurden praktische Tests zur Maschinengängigkeit der Folie bei der Herstellung verschiedener Verpackungsformate wie Schlauchbeutel, Bodenfallenbeutel, Standbodenbeutel und Siegelrandbeutel (Sachets) erfolgreich durchgeführt.

### **Der Markt unterstützt den Ansatz von CIRCULAR FoodPack**

Die Nachfrage nach innovativen Verpackungslösungen steigt rapide, angetrieben durch eine sich verändernde Gesetzeslandschaft, die die Akteure zur Einführung neuer Standards ermutigt. Unter diesen hat sich PE PCR als eine vielversprechende Option herauskristallisiert. Verarbeiter auf den verschiedenen Ebenen der Wertschöpfungskette haben ihr Interesse an dem vorgeschlagenen Verpackungskonzept bekundet, da sie dessen Potenzial zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen erkannt haben. Darüber hinaus haben Machbarkeitsstudien für die verschiedenen Verwertungswege gezeigt, dass der Preis für das recycelte Polyethylen aus CIRCULAR FoodPack mit dem aktuellen Marktpreis für neues Polyethylen konkurrenzfähig ist. Um eine breite Akzeptanz beim Verbraucher zu erreichen, muss die Einführung des neuen Materials von einer klaren und effektiven Kommunikation begleitet werden. Verbraucher bevorzugen im Allgemeinen nachhaltige Verpackungslösungen, wie sie von CIRCULAR FoodPack angeboten werden, und zeigen eine starke Präferenz für recycelte Materialien. Die vom Projekt entwickelte Lösung ist daher sowohl zeitgemäß als auch sehr marktfähig.

---

<sup>2</sup> Dieses Verfahren verwendet die vom Fraunhofer IVV und CreaCycle gemeinsam entwickelten CreaSolv®-Formulierungen. CreaSolv® ist ein geschütztes Markenzeichen der CreaCycle GmbH, Grevenbroich.

## CIRCULAR FoodPack unterstützt Ziele der EU für eine bessere Kreislaufwirtschaft

Die am 27. November 2024 vom Europäischen Parlament verabschiedete Verordnung<sup>3</sup> über Verpackungen und Verpackungsabfälle (Packaging and Packaging Waste Regulation – PPWR) zielt darauf ab, Verpackungsabfälle zu reduzieren und die Verwendung von recycelten Post-Consumer-Materialien in Verpackungen zu erhöhen. Darüber hinaus sieht die PPWR vor, dass bis 2030 alle Verpackungen recyclingfähig sein müssen.

*„Unsere innovativen und effizienten Sortier- und Recyclingverfahren für Post-Consumer-Lebensmittelverpackungsabfälle liefern hochwertige und reine Polyethylen-Rezyklate, die sich für den Einsatz in neuen Verpackungen für empfindliche Inhalte eignen. Wir haben die ökonomische und ökologische Tragfähigkeit des Recyclings flexibler Lebensmittelverpackungen nachgewiesen und seine soziale Nachhaltigkeit bewertet. Mit diesen technologischen Innovationen wollen wir die Kreislaufwirtschaft in Europa voranbringen, die Recycling-Industrie stärken und einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der PPWR-Ziele leisten“,* sagt die Projektkoordinatorin Dr. Esra Kücükpinar vom Fraunhofer IVV. *„Investitionen und weitere Forschung sind jedoch erforderlich, um die CIRCULAR-FoodPack-Technologien in die industrielle Kreislauf-Wertschöpfungskette zu implementieren und die Integration von PE PCR in Lebensmittelverpackungen weiter zu bewerten und zu verbessern.“*

## Zum EU-Projekt CIRCULAR FoodPack

Das von der Europäischen Kommission geförderte Projekt CIRCULAR FoodPack ist im Juni 2021 gestartet. Bis November 2024 erhielt es rund 5,4 Mio. Euro an Fördermittel aus Horizon 2020, dem vorherigen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation. Ziel des Projekts war es, innovative Lösungen für das Recycling komplexer mehrschichtiger Kunststoffverpackungen für Lebensmittel zu entwickeln. Am Projekt beteiligten sich 15 Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus Deutschland, Belgien, Frankreich, Griechenland, den Niederlanden, Spanien und der Schweiz. Koordiniert wurde CIRCULAR FoodPack vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV in Freising.

## Steckbrief

**Projektname:** CIRCULAR FoodPack (Finanzhilfvereinbarung Nr. 101003806)

**Laufzeit:** 06/2021-11/2024

**Projektpartner:**

- [Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV](#), Deutschland
- [Bayerische Forschungsallianz GmbH](#), Deutschland
- [Amcor Flexibles Transpac](#), Belgien
- [Amcor Flexibles Kreuzlingen AG](#), Schweiz
- [Universität Gent](#), Belgien
- [IRIS Technology Solutions S.L. \(IRIS\)](#), Spanien
- [Polysecure GmbH](#), Deutschland
- [KREYENBORG GmbH & Co. KG](#), Deutschland
- [Karlsruhe Institute of Technology](#), Deutschland
- [Société des Produits Nestlé S.A.](#), Schweiz
- [Siegwerk Druckfarben](#), Deutschland
- [Ecozept France SARL](#), Frankreich
- [SUEZ S.A.](#), Frankreich
- [National Technical University of Athens](#), Griechenland
- [Maastricht University](#), Niederlande

**Projektleitung:** Dr. Esra Kücükpinar, Fraunhofer IVV

**Programm:** Horizon 2020

**Gesamtprojektsumme:** 5,4 Mio. Euro

---

<sup>3</sup> [Aktuelle Version der PPWR](#)

**Finanzierung:** Europäische Union

**Webseite:** [www.circular-foodpack.eu](http://www.circular-foodpack.eu)

### **Kontakt**

#### **Projektkoordination:**

Dr. Esra Kücükpınar

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV

Tel.: +49 (0)8161 491-507

E-Mail: [esra.kucukpinar@ivv.fraunhofer.de](mailto:esra.kucukpinar@ivv.fraunhofer.de)



Dieses Projekt wurde von der Europäischen Union im Rahmen des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon 2020 unter der Finanzhilfevereinbarung Nr. 101003806 gefördert. Die in diesem Projekt geäußerten Ansichten und Meinungen sind ausschließlich die des Autors/der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union und der REA wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können für sie verantwortlich gemacht werden.