

The Key – Chemisches Recycling von Polyester in Fasermischungen als Key Enabler

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

Polyester-Baumwollgemische sind bisher schwer zu trennen. Das Ziel von The Key ist es, eine skalierbare, infinite, qualitätsgesicherte Kreislaufführung von Textilfasern aus Polyester-Baumwollmischungen zu ermöglichen. Dafür wird das für PET-Verpackungen, nicht aber für Fasern, gut entwickelte Back-to-Monomer Recycling (BMR) angewandt. Zudem werden cellulosische Faserbestandteile in einer Qualität ausgeschleust, die eigene Recyclingpfade eröffnen.

Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien“ gefördert. Diese ist Teil des BMFT-Forschungskonzepts „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ und zielt auf die hochwertige Kreislaufführung von Textilien.

Berufsbekleidung in Dienstleistung und Sport

Die EU-Strategie für nachhaltige und kreislauffähige Textilien erfordert eine Neuausrichtung bestehender Produktionssysteme und Designansätze in der Textilbranche, u.a. für die Recyclingfähigkeit von Produkten. Das Forschungsteam von The Key trägt mit seiner Arbeit zu einer zirkulären Textilwirtschaft gemäß der EU-Strategie bei: Es recycelt bislang schwer zu trennende Polyester-Baumwollgemische. Textilien aus diesen Gemischen können derzeit nur mit Qualitätsverlust industriell mechanisch recycelt werden. Mit chemischen Verfahren können diese Gemische getrennt, jedoch meist nur eines der Materialien recycelt werden. Der andere Produktstrom fällt als Abfall an oder hat hohe Qualitätsverluste. Dadurch sind die Verfahren häufig unwirtschaftlich.

Chemisches Recycling von Polyester

Jährlich benötigt der Weltmarkt 60,5 Millionen Tonnen PET-Fasern und 24,7 Millionen Tonnen CO-Fasern, in Europa umfasst allein der Bereich Berufsbekleidung jährlich etwa 40.000 Tonnen Gewebe aus Polyester-Baumwollmischung. Die Etablierung eines geschlossenen Kreislaufs für diese beiden Rohstoffe und ihre Mischung kann das textile Abfallaufkommen und zugleich den primären Rohstoffeinsatz signifikant reduzieren und somit den effektiven Klima- und Ressourcenschutz der deutschen Textilindustrie fördern. Die The-Key-Forschenden – Fachleute entlang der textilen Wertschöpfungskette bis zur Recyclingwirtschaft – wollen dafür eine holistische, energieeffiziente und zirkuläre Lösung beispielhaft erstellen.



Berufsbekleidung kann bisher wenig recycelt werden.

Dafür wird das für PET-Verpackungen, nicht aber für Fasern, gut entwickelte Back-to-Monomer Recycling (BMR) angewandt. Zugleich werden cellulosische Faserbestandteile in einer Qualität ausgeschleust, die eigene Recyclingpfade eröffnen. Das Projekt behandelt modellhaft repräsentative Produkte der Branche, mit folgenden Zielen:

- Entwicklung von Feedstock-Spezifikationen für die Auswahl von ökologisch und ökonomisch vorteilhaften Recyclingpfaden (Textilabfallschlüssel),
- marktfähiges Recycling von PET in Fasermischungen mit Fremdfaseranteilen von mehr als 15 Prozent (Recyclingschlüssel) mit 2.500 Tonnen pro Jahr (Eigen-Abfallaufkommen der Verbundpartner),
- Zuführung gewonnener Monomere in die PET-Synthese und Erzeugung sowie Verarbeitung von Frischfasern aus rMonomeren,

- Überführung cellulosischer Anteile zur Gewinnung von Pulp zur erneuten Faserherstellung und
- Entwicklung langlebiger, kreislauffähiger Berufs- und Sportbekleidung aus recycelten Fasern (Design with Circularity).



Die Trikots des FSV Hollenbach sind aus recyceltem Material.

Innovativer Recyclingpfad

Ziel ist es, die Abfallspezifikationen zu beschreiben und für mehr als 85 Prozent der betrachteten Textilgruppe einen passenden Recyclingpfad zu identifizieren. Darüber hinaus sollen Textilien mit Polyester-Baumwollmischungen bereits ab einem Verhältnis von 50 bis 100 Prozent Polyester vollständig recycelt werden können, wobei die chemische Ausbeute für PET mehr als 90 Prozent betragen soll. Das Verfahren wird auf einen Durchsatz von etwa 500 Kilogramm pro Stunde hochskaliert. Darüber hinaus wird es eine erste wirtschaftliche Betrachtung geben.

Die recycelten PET-Monomere können erdölbasierte Monomere zu 100 Prozent im Garn ersetzen, wobei die Qualitätsanforderungen denen primärer PET-Fasern entsprechen. Die Qualität der gewonnenen Cellulose aus der Baumwolle erlaubt eine hochwertige Verwertung, z. B. für die Herstellung neuer cellulosischer Textilfasern.

Im Projekt soll zudem mindestens ein Prototyp für Berufs- oder Sportbekleidung entstehen, der vollständig aus Recycling-Fasern (Design with Circularity) besteht und in der Trageanwendung getestet wird. Eine begleitende Lebenszyklus-Analyse (LCA) quantifiziert die potenziellen Umweltwirkungen und schafft so die Entscheidungsgrundlage für die Auswahl nachhaltiger, möglichst regionaler Recyclingpfade.

Fördermaßnahme

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

Projekttitel

The Key – Chemisches Recycling von Polyester in Faser-mischungen als Key Enabler für eine holistische, textile Kreislaufwirtschaft

Laufzeit

01.09.2024–31.08.2027

Förderkennzeichen

033R408

Fördervolumen des Verbundes

1.205.400 Euro

Kontakt

Dr. Diana Wolf
MEWA Textile-Service SE & Co. Management OHG
John-F.-Kennedy Straße 4
65189 Wiesbaden
Telefon: 0611 7601658
E-Mail: diana.wolf@mewa.de

Weitere Projektbeteiligte

mattarr GmbH; JAKO AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Forschungsinstitut für Textil und Bekleidung (FTB) der Hochschule Niederrhein; TU Braunschweig - Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik

Internet

zirkulaere-textilien.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

September 2025

Gestaltung

Projektträgerschaft Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung; Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweise

S. 1 MEWA
S. 2 Ansgar Wörner