



# 1K-Verbund – Textiler 1-Komponenten-Materialverbund für öffentliche Transportmittel

## Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

Faltenbälge, die sich im Gelenkbereich von Bussen und Bahnen befinden, bestehen aus einem Verbundmaterial aus einem Textil und Polymerschichten. Dieses ist derzeit wenig nachhaltig und nicht rezyklierbar. Die Forschenden von 1K-Verbund wollen das Verbundmaterial auf nachwachsender Rohstoffbasis und kreislauffähig gestalten. Dadurch werden Ressourcen geschont und Abfälle bei der Herstellung technischer Textilien reduziert.

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

### Übergangssysteme in Bussen und Bahnen

Um Wageneinheiten in Personenzügen oder Gelenkbussen zu verbinden, kommen sogenannte Faltenbälge als Übergangselemente zum Einsatz. Diese sorgen dafür, dass Passagiere beim Abteilwechsel vor Wind und Wetter geschützt sind. Die durch die Fahrzeugbewegungen einwirkenden hohen Kräfte setzen eine hohe mechanische Stabilität der Materialien voraus. Witterungseinflüsse beanspruchen das Material während der Nutzungsdauer ebenfalls.

Ein Faltenbalg ist ein recht aufwendig hergestelltes Konstrukt aus mehreren Lagen eines hochfesten Gewebes und einer Polymermatrix. Diese Lagen sind in ihrem chemischen Aufbau grundverschieden, ein Recycling damit nicht möglich. Das Ziel des Projektes 1K-Verbund ist es, Faltenbälge aus einer einzigen Komponente zu gestalten und damit rezyklierbar zu machen. Dabei sollen Polymere aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz kommen.



Faltenbälge müssen hohen Kräften und Witterungseinflüssen standhalten.

### Leistungsfähigkeit und Rezyklierbarkeit

Die Herausforderung der Entwicklungsarbeiten besteht darin, das neue Verbundmaterial nicht nur nachhaltig, sondern auch technisch leistungsfähig zu gestalten. Neben der Rezyklierbarkeit und dem biobasierten Ursprung müssen die hohen Anforderungen an Haltbarkeit, Festigkeit und Flammenschutz für die Faltenbalgmaterialien erreicht werden. Nur so kann das Material zu einer tragfähigen Alternative zu herkömmlichen, nicht rezyklierbaren Materialien werden. Um dies zu erreichen, führt das Forschungsteam folgende Entwicklungsschritte aus:

- Entwicklung geeigneter Fasern mit Flammschutz-ausrüstung,
- Herstellung von Textilien mit unterschiedlicher Struktur,
- Entwicklung optimierter bio-PES -Compounds,
- Verarbeitung der Textilien zu beschichteten Verbundmaterialien durch Kalandersbeschichtung mit optimierten bio-PES -Compounds,
- Herstellung und Test eines Faltenbalg-Demonstrators,
- Erarbeitung eines Recyclingprozesses,
- Life Cycle Assessments (LCA).

### Mehrwert für Industrie und Verkehr

Das Projekt wird in enger Zusammenarbeit zwischen Industriepartnern und Forschungseinrichtungen umgesetzt. Industriepartner wie die Unternehmen Hübner und friedola 1888 bringen ihre Expertise in der Herstellung und Verarbeitung von Faltenbälgen und Beschichtungen ein. Sie übernehmen das Up-Scaling



Die biobasierten Faltenbälge sollen rezyklierbar sein.

der Prozesse und perspektivisch die industrielle Produktion des Verbundmaterials. Forschungseinrichtungen wie DITF und FILK konzentrieren sich auf die Entwicklung der Materialien und prüfen ihre mechanischen und chemischen Eigenschaften sowie die Recyclingfähigkeit.

Die Arbeitsteilung erstreckt sich über die gesamte Wertschöpfungskette, von der Materialentwicklung über die Verarbeitung bis zur Herstellung eines Faltenbalg-Prototyps, der unter realen Bedingungen getestet wird. Zum Ende des Projektes soll ein neuer flexibler Faserverbundwerkstoff auf Basis von biobasierten Polyestern zur Verfügung stehen, der im Sinne der Kreislaufwirtschaft komplett recycelfähig ist.

Die Projektergebnisse bieten Mehrwert für verschiedene Branchen:

- Industrie: Herstellerinnen und Hersteller technischer Textilien (Faltenbälge, Schläuche, Kunststoffbahnen etc.) können das nachhaltige Material nutzen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen.
- Verkehrsbetriebe: Betreiberinnen und Betreiber öffentlicher Verkehrsmittel profitieren von langlebigen, ressourcenschonenden Faltenbälgen, die die Lebensdauer der Fahrzeuge erhöhen und Abfall reduzieren.

#### **Fördermaßnahme**

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre Textilien

#### **Projekttitel**

1K-Verbund – Kreislauffähiger textiler 1-Komponenten-Materialverbund für den Einsatz in öffentlichen Transportmitteln

#### **Laufzeit**

01.09.2024–31.08.2027

#### **Förderkennzeichen**

033R401

#### **Fördervolumen des Verbundes**

883.100 Euro

#### **Kontakt**

Dr. Kristin Trommer  
FILK Freiberg Institute  
Meißner Ring 1-5  
09599 Freiberg  
Telefon: 03731 366-141  
E-Mail: [kristin.trommer@filkfreiberg.de](mailto:kristin.trommer@filkfreiberg.de)

#### **Projektbeteiligte**

Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF); HÜBNER GmbH & Co. KG; friedola 1888 GmbH

#### **Internet**

[zirkulaere-textilien.de](http://zirkulaere-textilien.de)

## **Impressum**

#### **Herausgeber**

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

#### **Stand**

September 2025

#### **Gestaltung**

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

#### **Bildnachweise**

Hübner Mobility