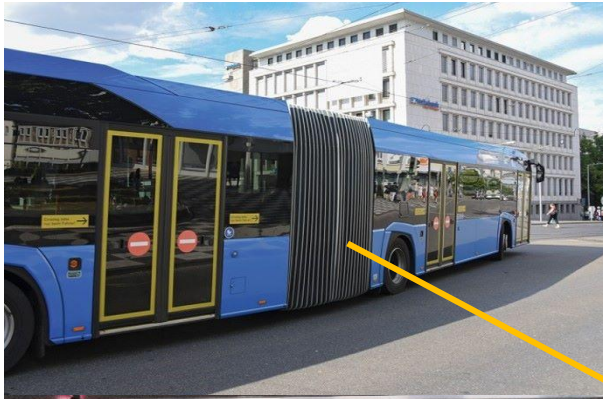


## 1K-Verbund – kreislauffähiger textiler 1-Komponenten-Materialverbund für den Einsatz in öffentlichen Transportmitteln

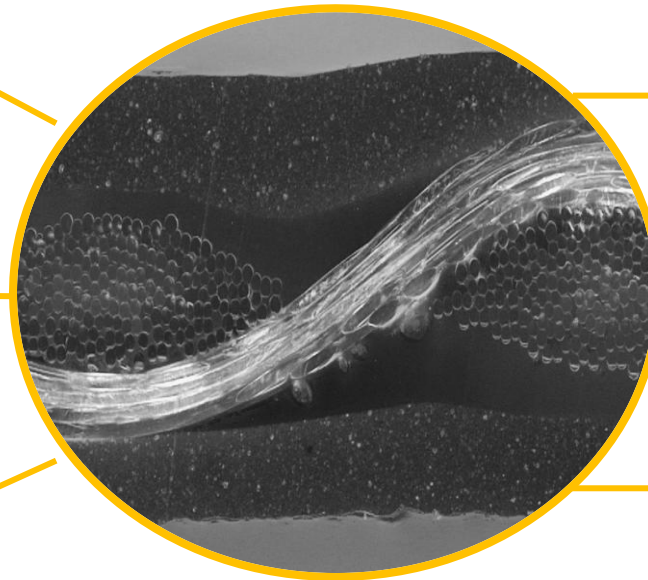
Laufzeit: 01.09.2024-31.08.2027

- FILK Freiberg Institute gGmbH, Koordinator
- Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF), Verbundpartner
- HÜBNER GmbH & Co. KG, Verbundpartner
- friedola 1888 GmbH, Verbundpartner

# 1K-Faltenbalg – für den Einsatz in öffentlichen Transportmitteln



## Mehrlagenaufbau



Beschichtung

Textil

Beschichtung

fossil basierte Edukte

schwer trennbar

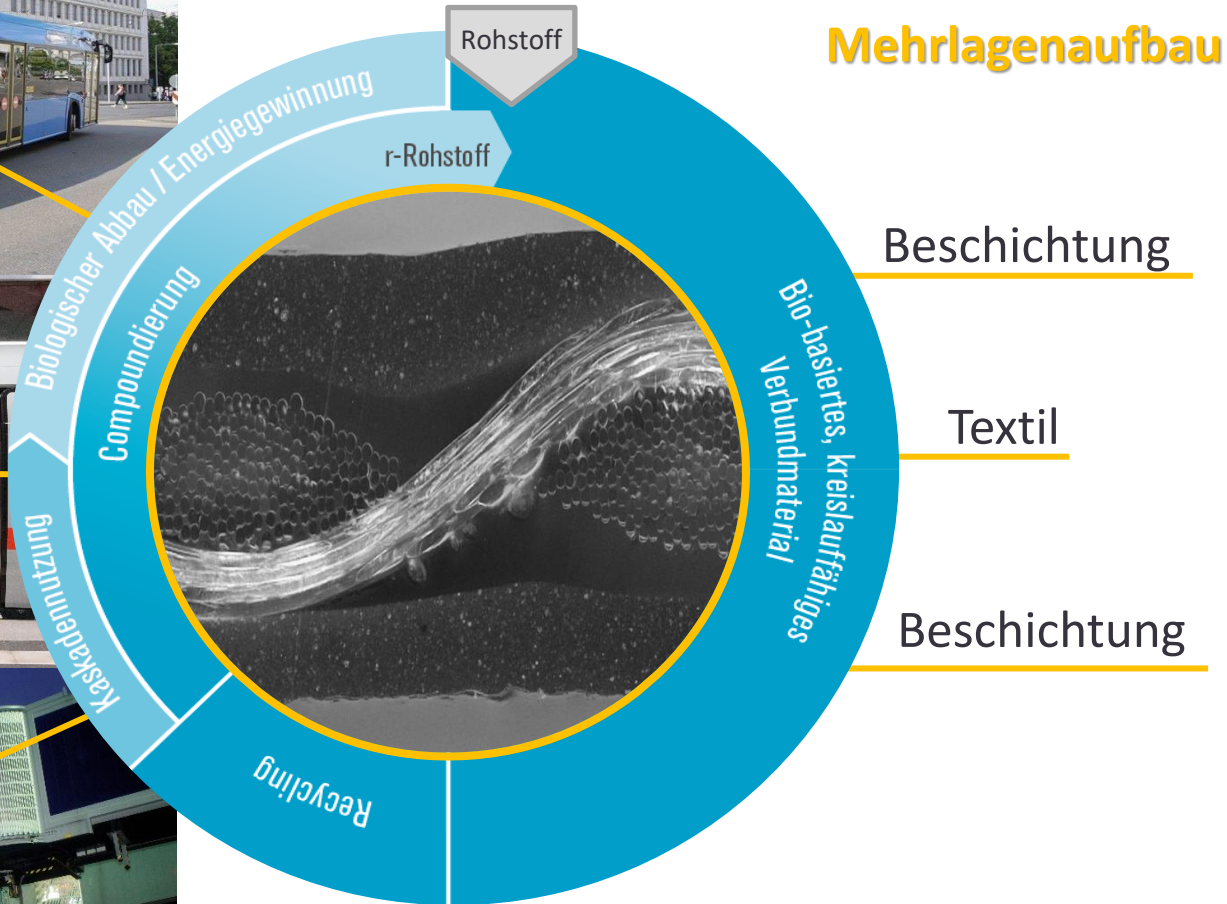
bisher nicht recycelfähig

nicht bioabbaubar

**zirkuläre  
Textilien**

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –  
Zirkuläre nachhaltige Textilien:  
Entwicklung ganzheitlicher, praxisreifer  
Lösungen zur Kreislaufschließung  
in der Textilbranche

# 1K-Faltenbalg – für den Einsatz in öffentlichen Transportmitteln



- ➔ ein Polymersystem für Textil und Beschichtung
- ➔ thermoplastisches Polymersystem
- ➔ bio-basierte und bio-abbaubare Edukte (Bio-Polyester)
- ➔ werkstoffliche Wiederverwertung als r-Rohstoff

**Herausforderung:** hohen Anforderungen an Haltbarkeit, Festigkeit und Flammschutz

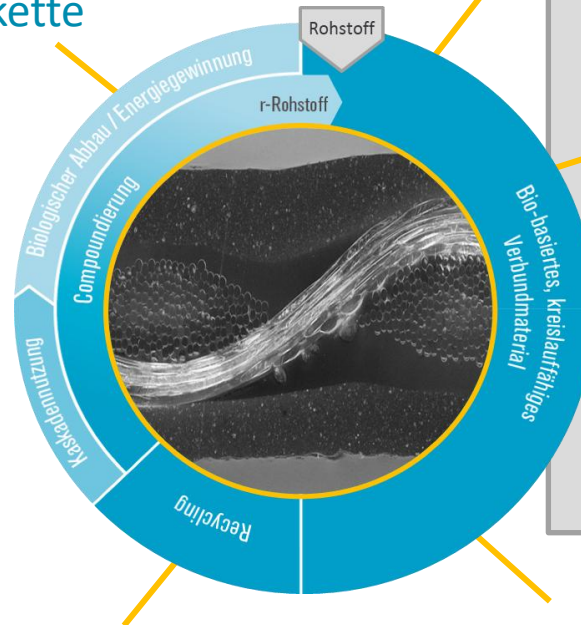
**zirkuläre Textilien**

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Zirkuläre nachhaltige Textilien: Entwicklung ganzheitlicher, praxisreifer Lösungen zur Kreislaufschiebung in der Textilbranche

# 1K-Faltenbalg – Entwicklungsschritte

## LCA-Betrachtung der Prozesskette / FILK Freiberg

- Entwicklung



## Entwicklung Bio-PES-Textilträger/ DITF Denkendorf

- Entwicklung geeigneter Fasern mit FlammSchutzausrüstung,
- Herstellung von Textilien mit unterschiedlicher Struktur

## Entwicklung Verbundmaterialien / FILK Freiberg

- Entwicklung flexibler, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds,
- Verarbeitung der Textilien zu beschichteten Verbundmaterialien

## Entwicklung kontinuierlicher Herstellungsprozesses/ friedola 1888 GmbH

- kontinuierlicher Beschichtungsprozess und upscaling

## Entwicklung Recyclierprozess / FILK Freiberg

- Entwicklung Recyclierprozess und Compoundierung zum r-Rohstoff

## Entwicklung konfektionierter Bauteile / Hübner GmbH & Co. KG

- Entwicklung von Konfektionierungsprozessen
- Herstellung und Test eines Faltenbalg-Demonstrators
- Einsatztests

# 1K-Faltenbalg – Entwicklung Verbundmaterialien

- a. Entwicklung flexibler, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds, mit:
- hoher Flammfestigkeit
  - ausreichender Flexibilität

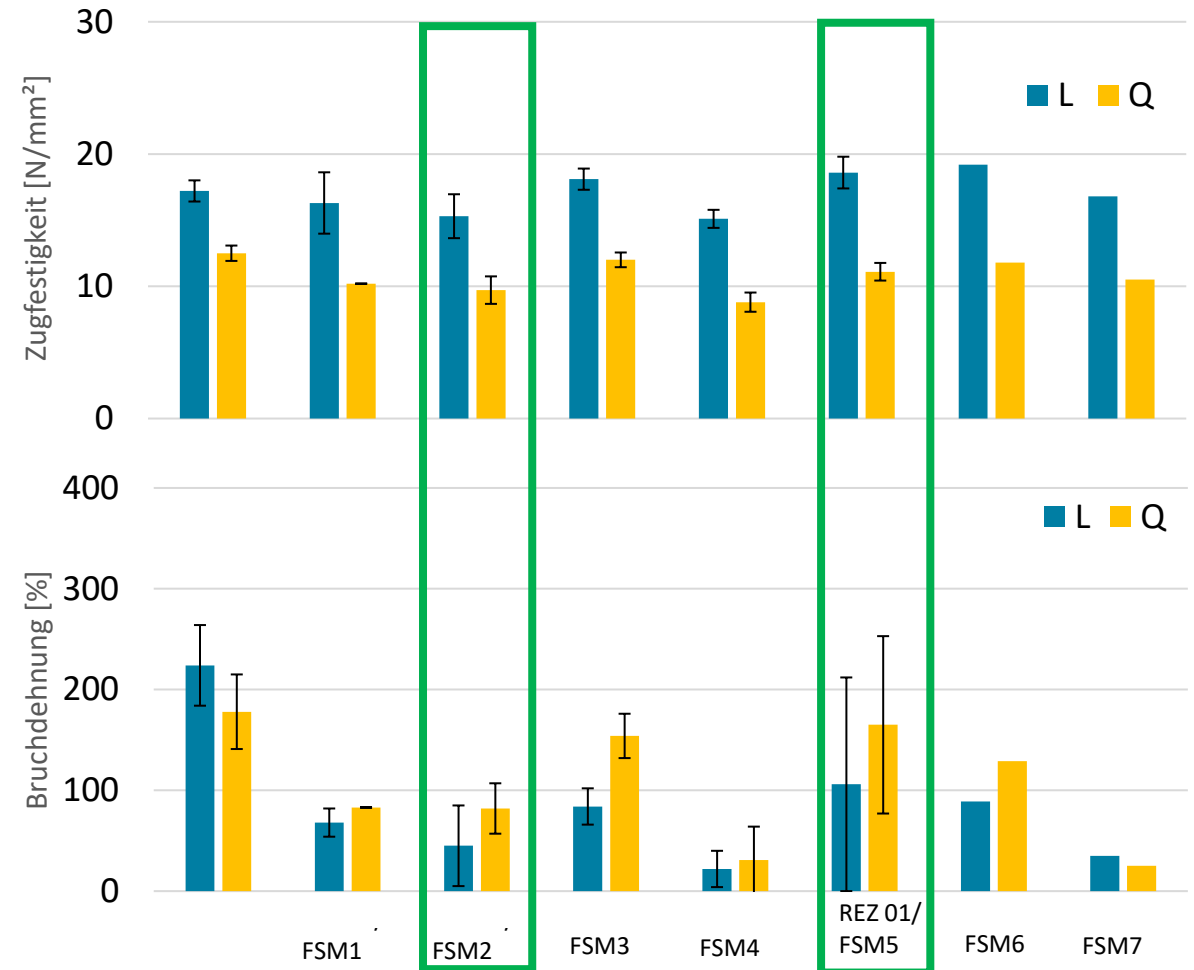
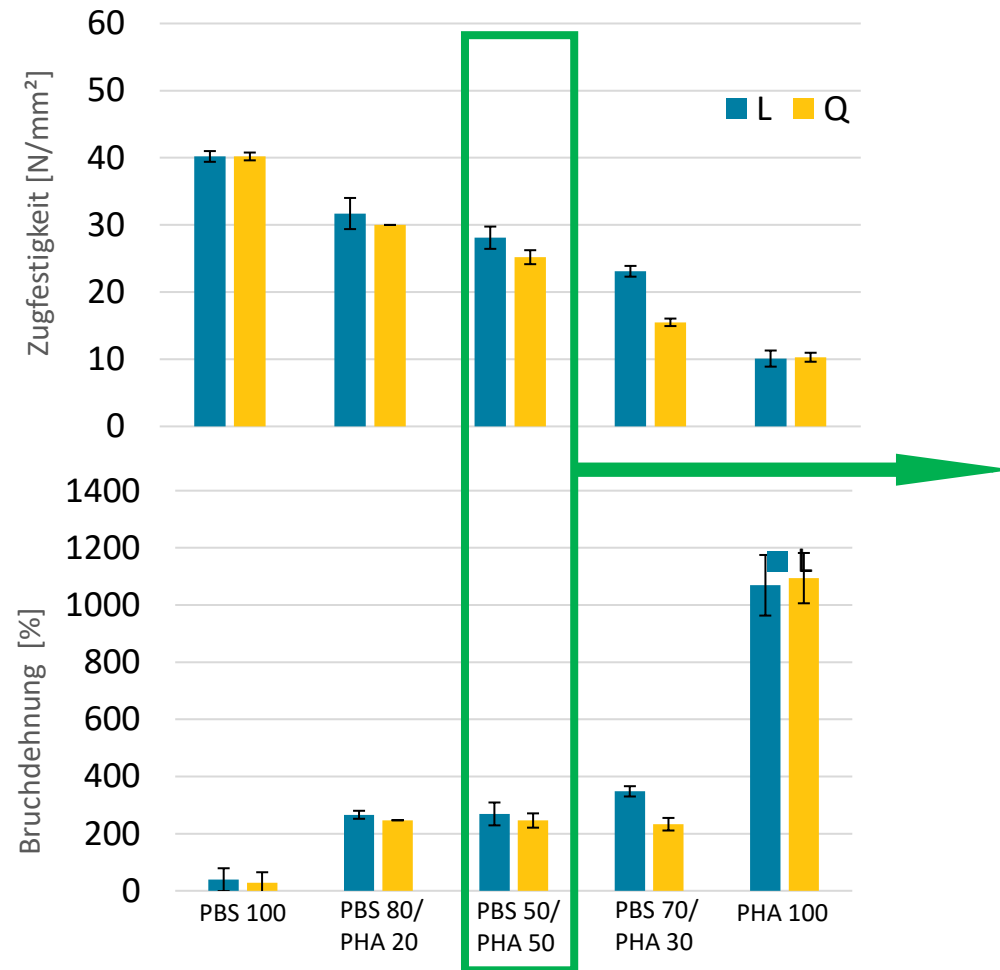
Rezepturentwicklung erfolgte anhand von Folien



- b. Entwicklung Textilbeschichtungsprozesses im Kalanderverfahren

# 1K-Faltenbalg – Evaluierung der Basispolymerzusammensetzung

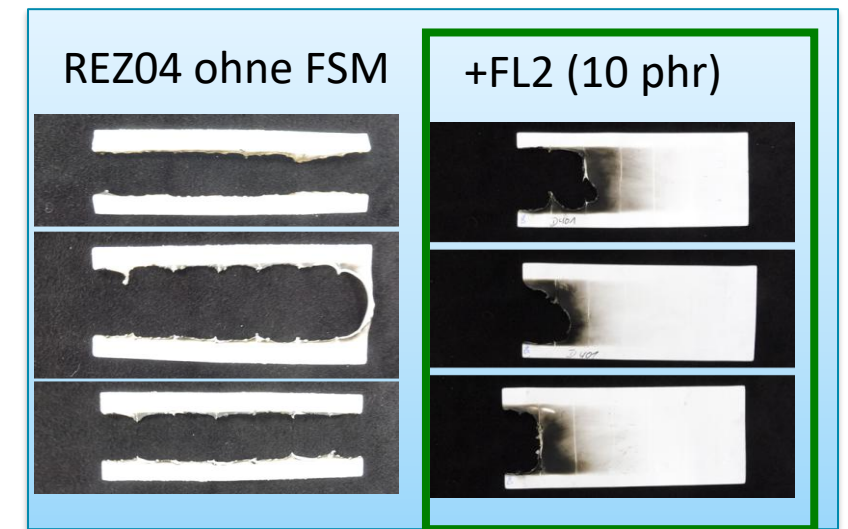
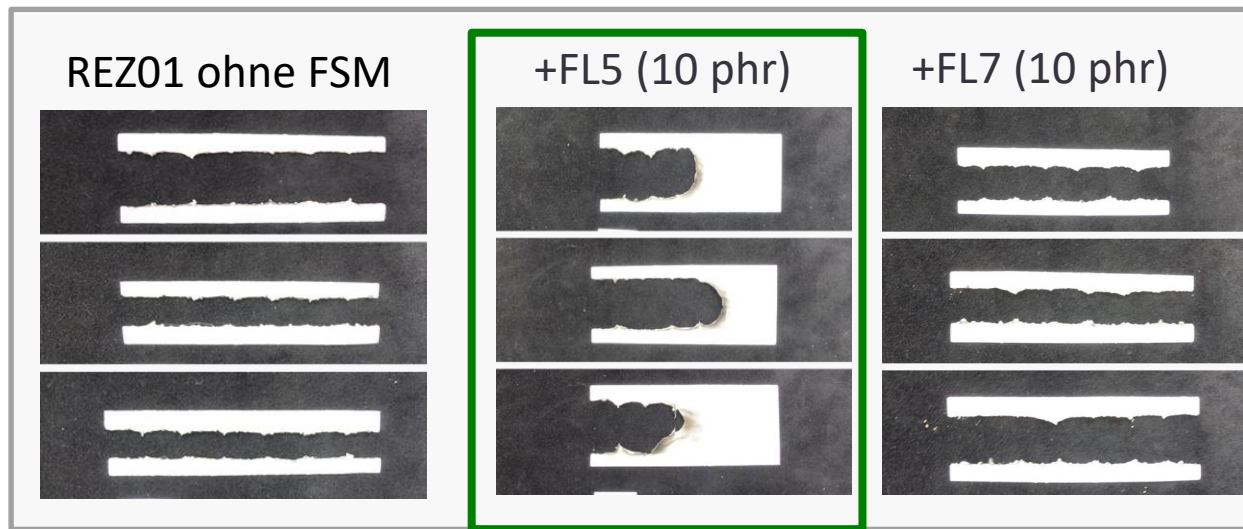
## a. Entwicklung flexibler, flammfester, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds



# 1K-Faltenbalg – Evaluierung der Flammenschutzmittel

## a. Entwicklung flexibler, flammfester, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds

Brennverhalten an Folien nach DIN 75200 (1980-09)

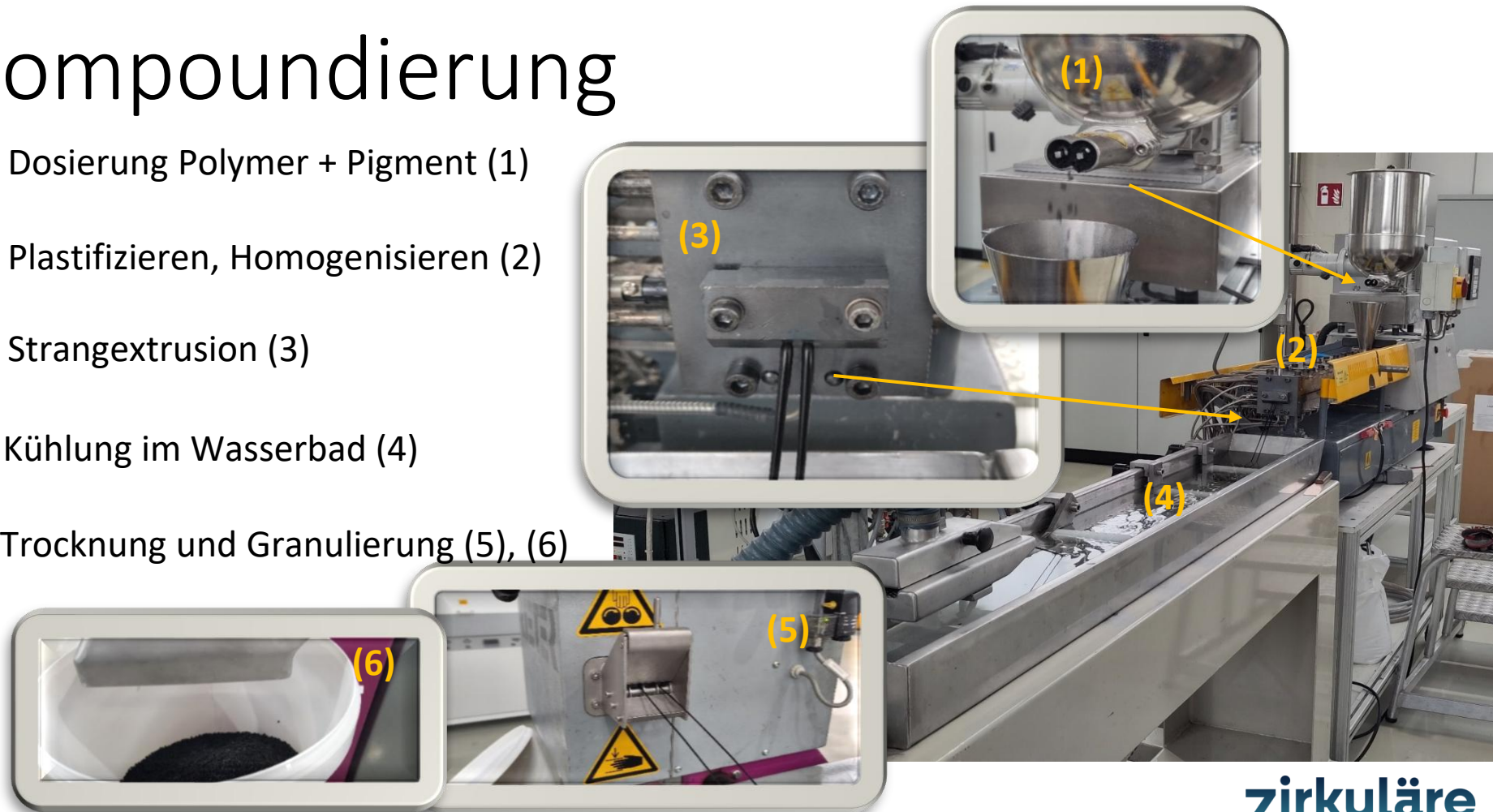


# 1K-Faltenbalg – Prozesskette Verbundherstellung

## b. Entwicklung Textilbeschichtungsprozesses im Kalanderverfahren

### Compoundierung

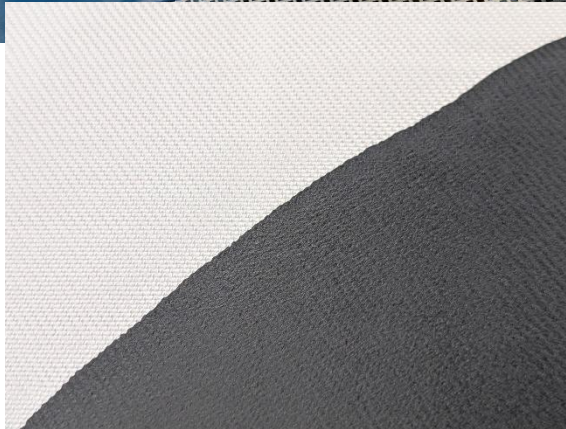
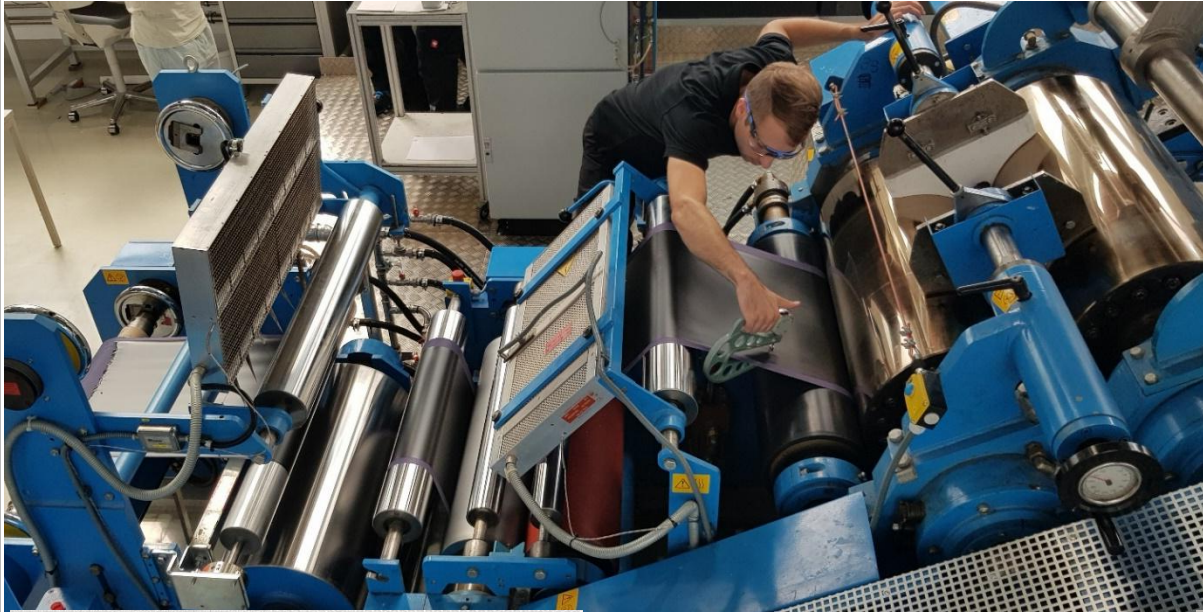
- Dosierung Polymer + Pigment (1)
- Plastifizieren, Homogenisieren (2)
- Strangextrusion (3)
- Kühlung im Wasserbad (4)
- Trocknung und Granulierung (5), (6)



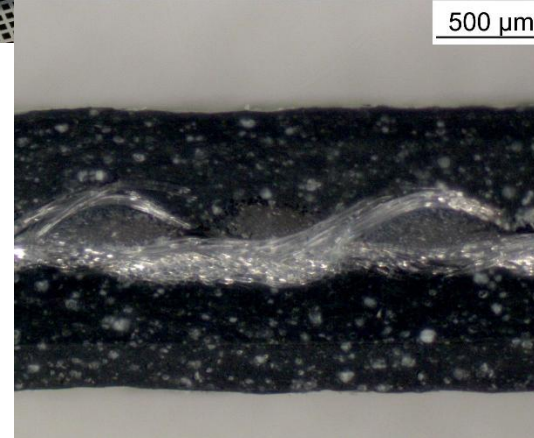
# 1K-Faltenbalg – Prozesskette Verbundherstellung

## b. Entwicklung Textilbeschichtungsprozesses im Kalanderverfahren - Prozesskette

Referenztextil PES



bio-PES



**zirkuläre  
Textilien**

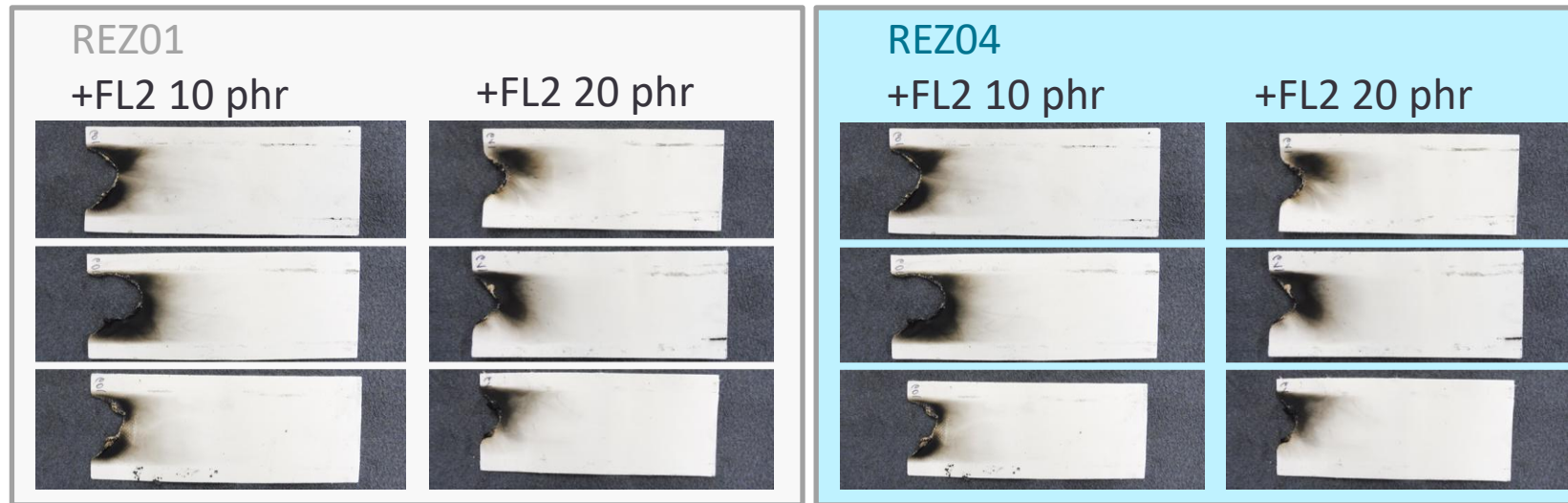
Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –  
Zirkuläre nachhaltige Textilien:  
Entwicklung ganzheitlicher, praxisreifer  
Lösungen zur Kreislaufschließung  
in der Textilbranche

Folie 9

# 1K-Faltenbalg – Prüfung Verbundmaterialien

## b. Entwicklung flexibler, flammfester, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds

Brennverhalten an Verbunden nach DIN 75200 (1980-09)



Brennverhalten der Verbunde nach DIN 75200 (1980-09)

| Prüfungen<br>nach DIN 54837  | Anforderungen<br>Beurteilung nach DIN 5510-2 | Ergebnis |
|------------------------------|----------------------------------------------|----------|
| Brennbarkeitklasse (S)       | $\geq 3$                                     | 4        |
| Rauchentwicklungsklasse (SR) | $\geq 1$                                     | 2        |
| Tropfbarkeitsklasse (ST)     | $\geq 2$                                     | 2        |

# 1K-Faltenbalg – Prüfung Verbundmaterialien

## b. Entwicklung flexibler, flammfester, kalandrierfähiger bio-PES -Compounds

Lichtechtheit der Verbunde mit PES-Referenz nach DIN 75200 (1980-09)

| Prüfung                                        | Bedingung                                  | Soll                 | Ergebnis<br>grau-schwarz |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Farbechtheit (Xenon)                           | DIN EN ISO 105-B02<br>Suntest CPS+, 80h    | $\geq 6$             | 6-7                      |
| Farbechtheit (UV)                              | DIN EN 20105-A02<br>Hanau Lampe, 72h       | $\geq 4$             | 4-5                      |
| Weiterreißkraft                                | DIN 53356                                  | $\geq 180 \text{ N}$ | 550 N                    |
| Trennkraft Schicht-Trägermaterial              | DIN 53357                                  | $\geq 120 \text{ N}$ | 75 N                     |
| Medienbeständigkeit gegenüber 7<br>unt. Medien | 72h/70°C anschließend<br>24h/70°C trocknen |                      |                          |

# 1K-Faltenbalg – Ausblick

- a. Upscale Textilherstellung
- b. Herstellung der Verbundmaterialien im technischen Maßstab
- c. Konfektionierung zu Faltenbalgmaterialien
- d. Rezyklierung der Verbundmaterialien

# 1K-Faltenbalg – für den Einsatz in öffentlichen Transportmitteln



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

**zirkuläre  
Textilien**

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –  
Zirkuläre nachhaltige Textilien:  
Entwicklung ganzheitlicher, praxisreifer  
Lösungen zur Kreislaufschließung  
in der Textilbranche

Folie 13