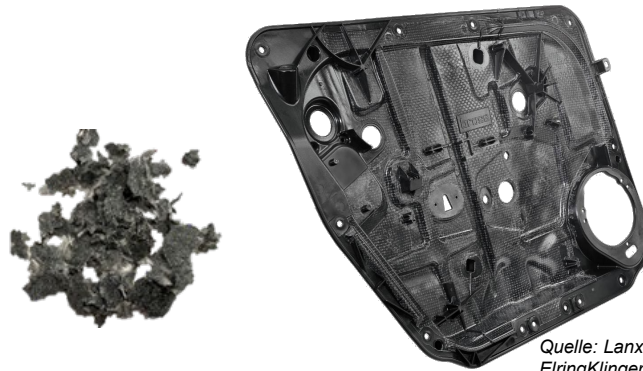


Recycling von Organoblech-Verschnitten mit direkter Implementierung in den Hybridbauteil-Fertigungsprozess

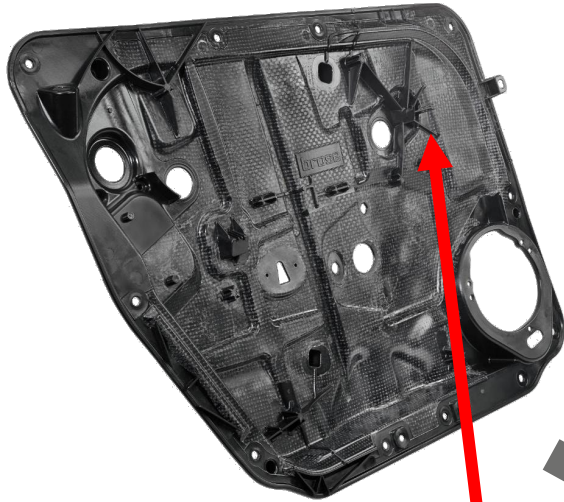


*Quelle: Lanxess, Brose,
ElringKlinger, Ford*

1. Rosenheimer Kunststoffkolloquium

05.03.2024

Sabine Hummel



Türmodulträger Ford Focus
(Planstückzahl 750.000 Fzg./a)

Quelle: Lanxess, Brose,
ElringKlinger, Ford

Funktionalisierung

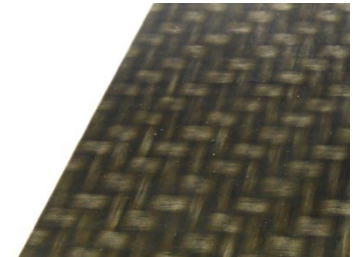
**Angespritzte Rippen,
Funktionselemente und
Randstruktur**

Spritzguss



- kurze Taktzeiten, große Stückzahlen
- nachbearbeitungsfreie Fertigung
- kostengünstig
- bewährte Technik
- hohe Genauigkeit

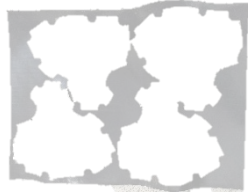
Organoblech



- hohe gewichtsbezogene Festigkeiten, Steifigkeiten und Schlagzähigkeiten
- Leichtbaupotenzial
- hohe Korrosionsbeständigkeit
- gute Dämpfungseigenschaften
- geringe Wärmedehnung

Motivation und Zielsetzung – Verwertung

IST Zustand: Referenz



Nesting-Rest
(Organoblech-
Verschnitte)



Organoblech- Verschnitt

25% Verschnitt →
65 t/Jahr (in Europa)



Langfasergranulat



Mögliche Verwertungen

- **Deponierung:** laut der Deponieverordnung (DepV.) müssen Materialien mit einem organischen Anteil ≥ 5 Gew. % kostenintensiv vorbehandelt werden um Treibhausgase zu vermeiden
- **Energetische Verwertung:** Mitverbrennung bei Zementherstellung → Nutzung der Wärmeenergie und Glasfaseranteil als Füllstoff im Zement
- **Wertstoffliche Verwertung:** Downcycling in Regranulat mit geringer Anforderung an Glasfaserlänge

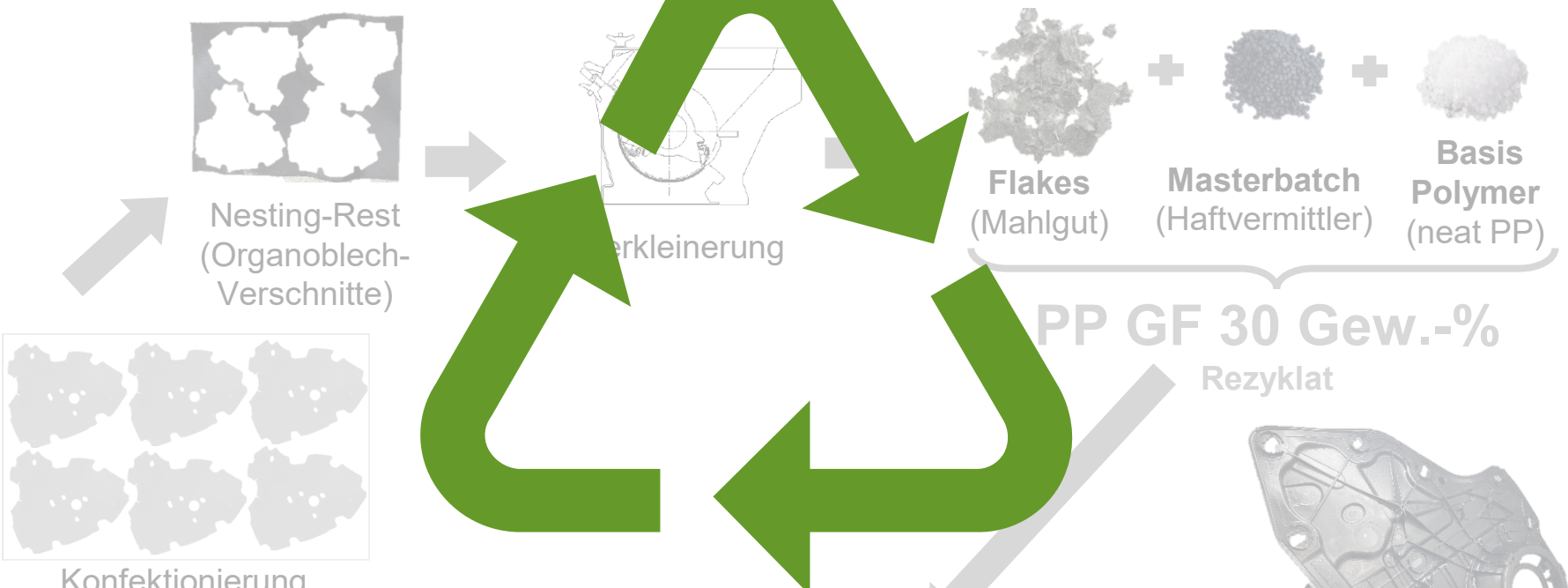
Organoblech –
Einleger

Aufheizen
(IR-Ofen)

Anspritzen
(SGM)

Motivation und Zielsetzung – Verwertung Closed-Loop

SOLL Zustand: Closed-Loop Recycling



Closed-Loop-Recycling

- Direkte Implementierung in die Produktionslinie
- Hochwertiges, sortenreines Sekundärmaterial

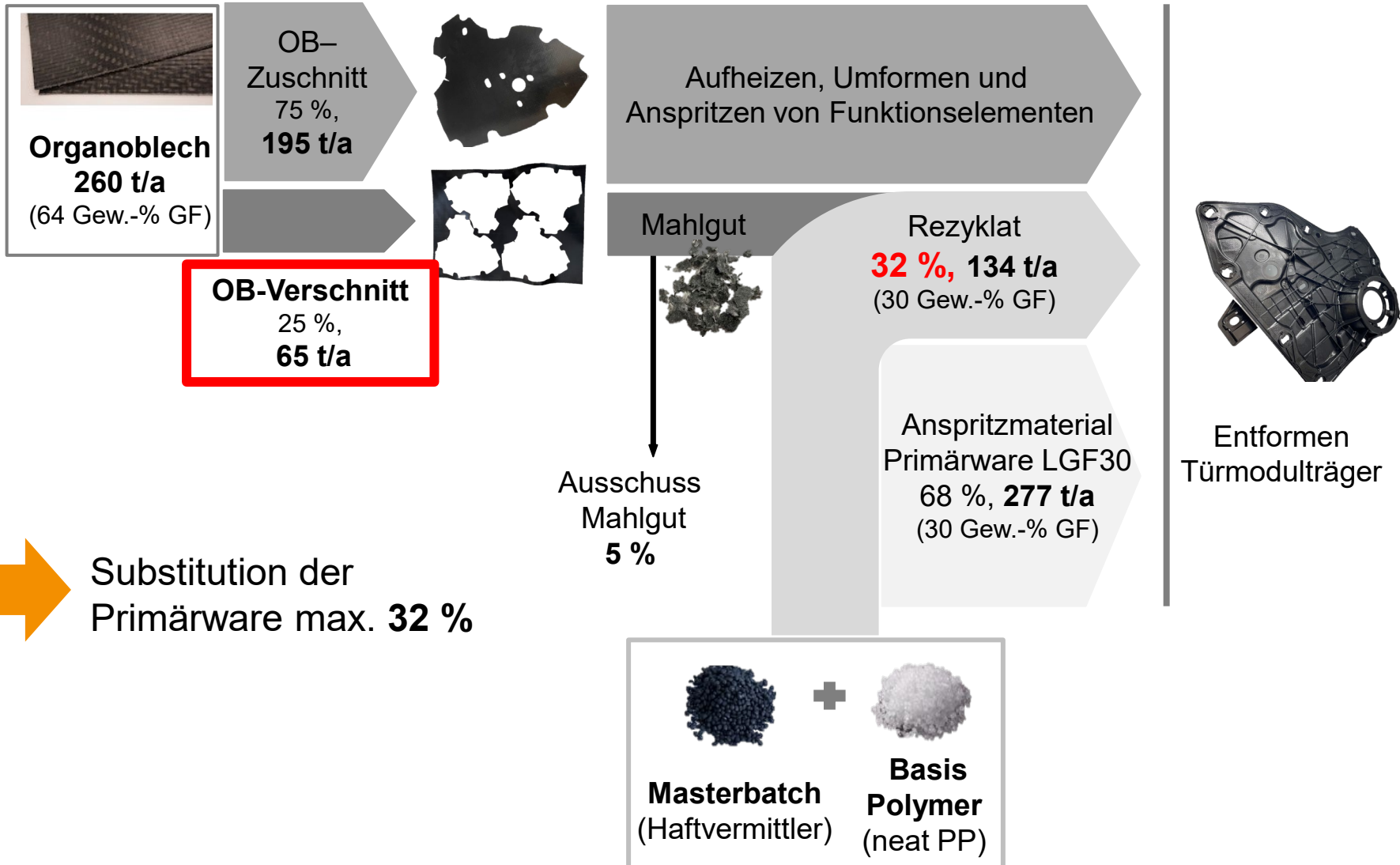
Organoblech –
Einleger

Anheizen
(IR-Ofen)

Anspritzen
(SGM)

Hybridverbund
„Türmodulträger“
Ford Focus

Motivation und Zielsetzung – Massenstromberechnung



Rezyklat



Flakes

**TEPEX Dynalite 104ms-
RG601(1)/64mf% Typ S**

Polymer	PP
Verstärkung	64 Gew.-% GF
Dicke	0,65 mm
Art	Semi-preg

Haftvermittler

WG068AE

Polymer	PP
Art	Maleinsäure- anhydrid

(neat) PP

HJ120UB

Polymer	PP
Verstärkung	unverstärkt

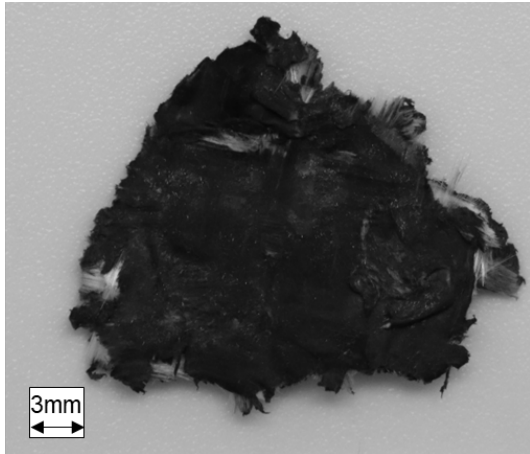
Referenzmaterialien



LGF30 & Primärware		Regranulat - RG	
Fibremod GB 303 HP		WIPAG PP-GF30	
Polymer	PP	Polymer	PP
Verstärkung	30 Gew.-% GF	Verstärkung	30 Gew.-% GF
Verstärkungsart	Langglasfasergranulat (LGF)	Verstärkungsart	Kurzglasfasergranulat (KGF)



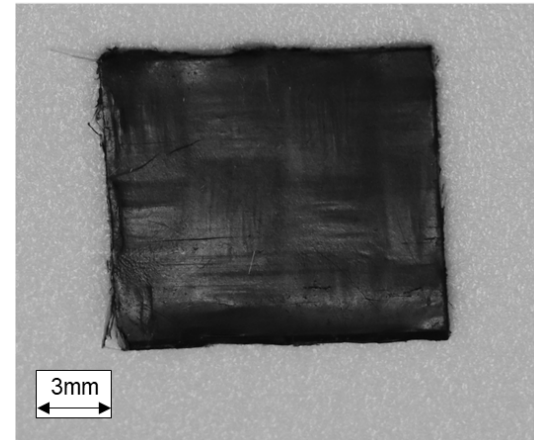
geschredderte Flakes



4-Wellenzerkleinerer Weima

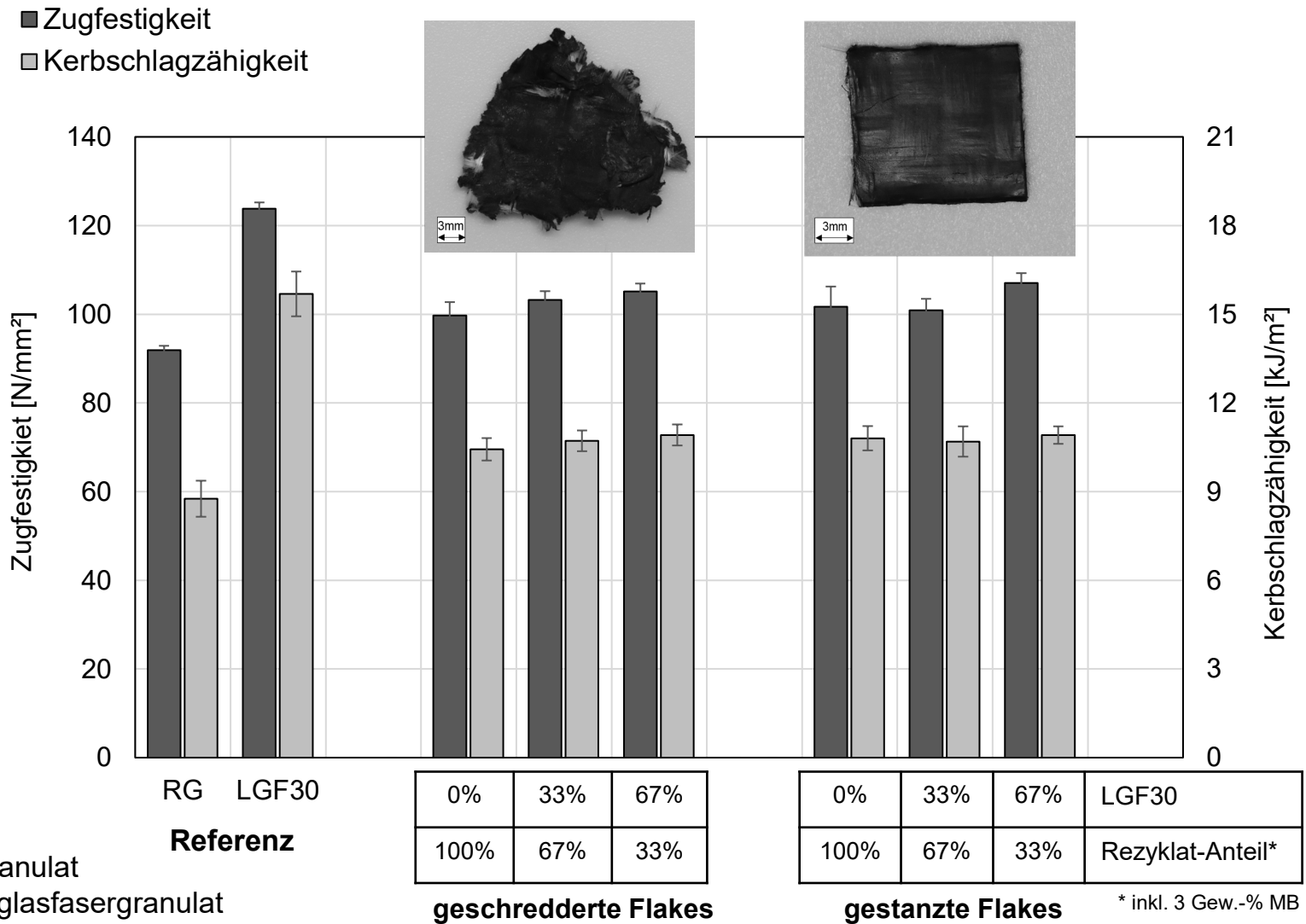
- Risskante definiert und kaum herausstehende Faser
- geringer Staubanteil
- gute Dosierbarkeit

gestanzte Flakes

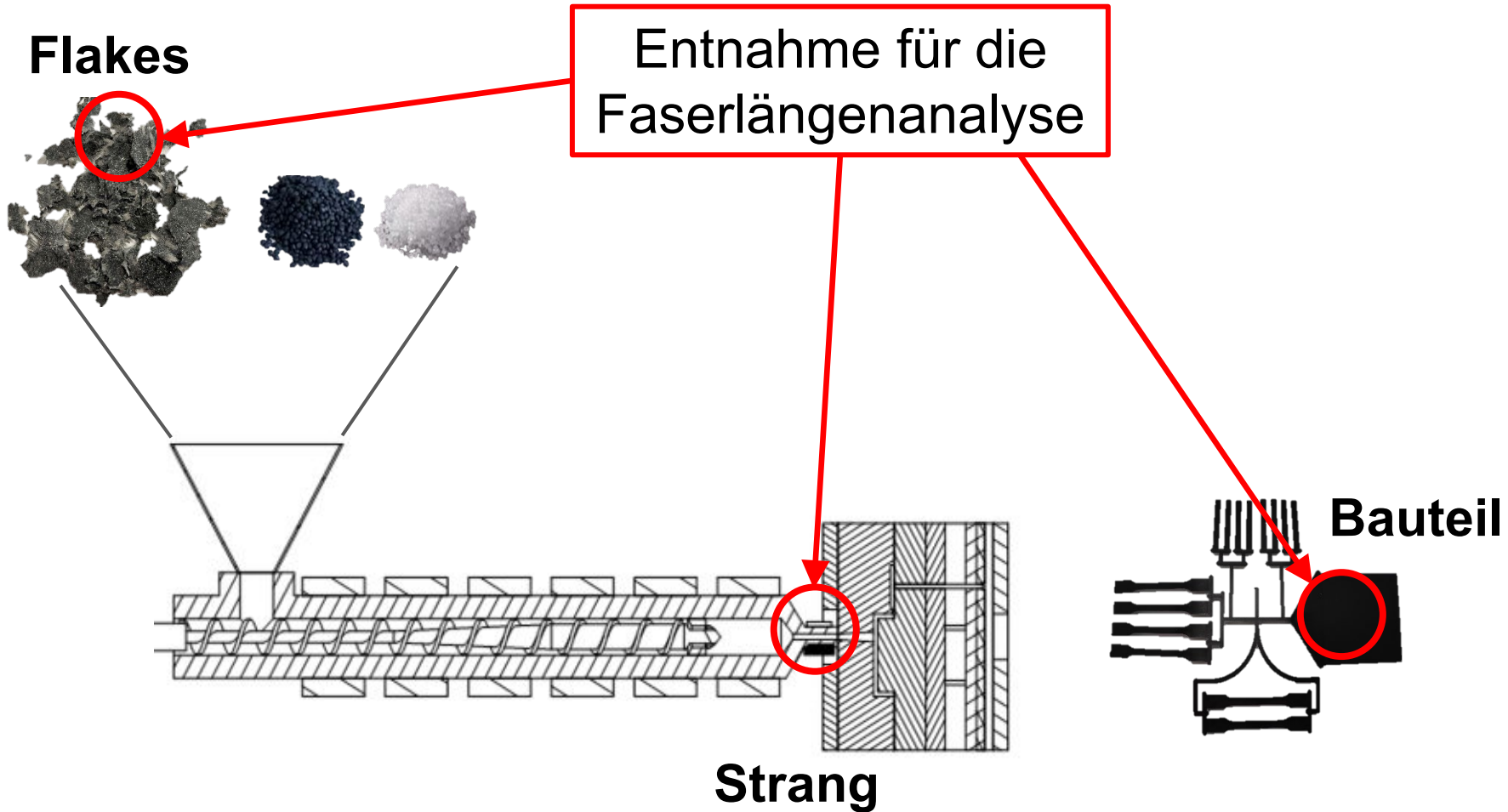


Stanzwerkzeug VanWees

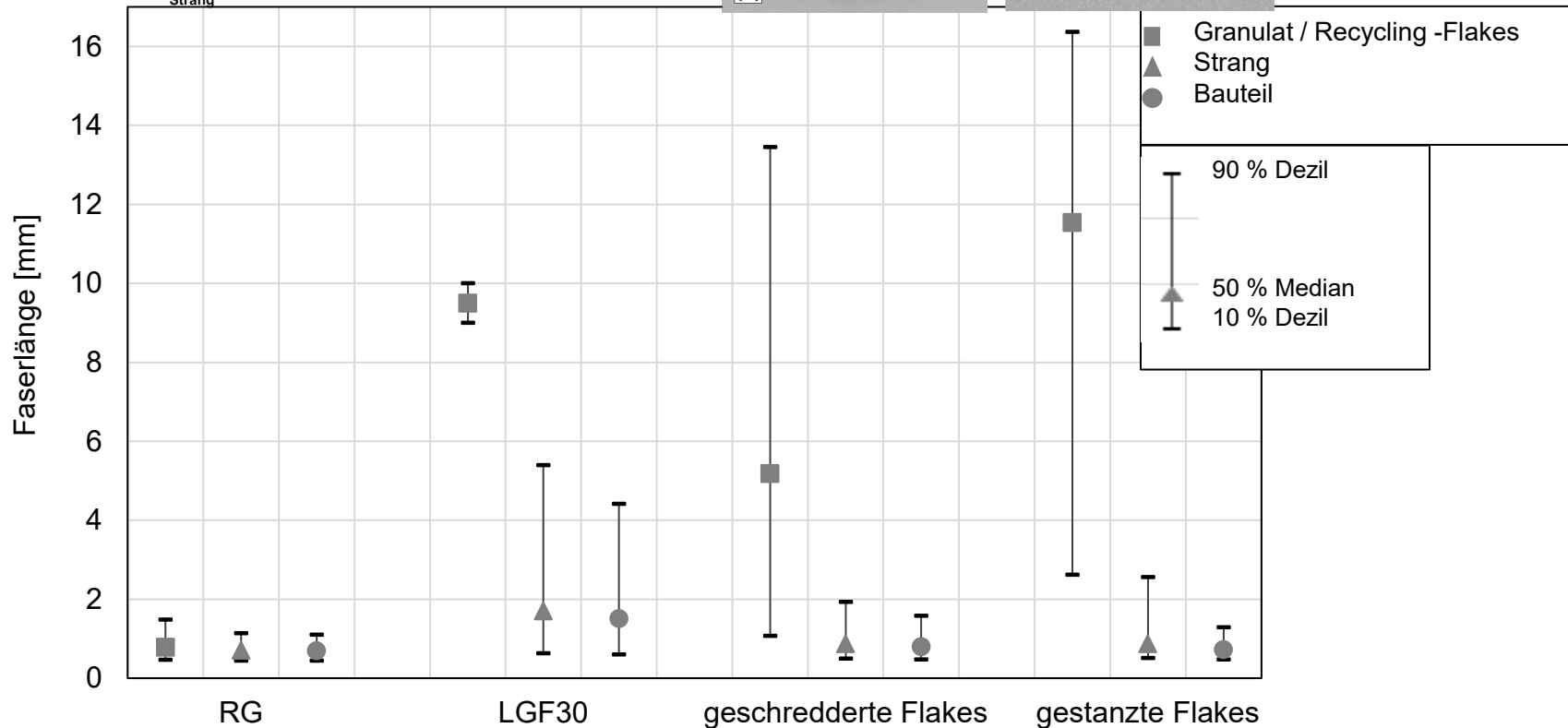
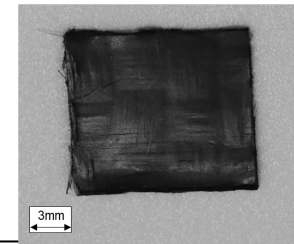
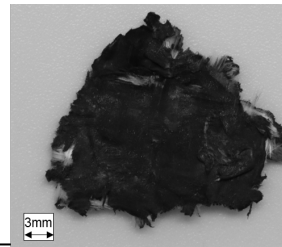
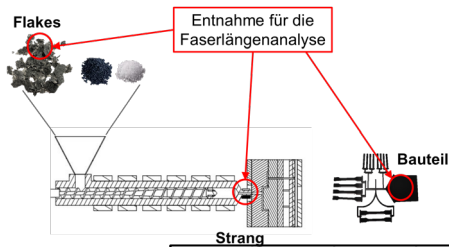
- saubere Schnittkante
- geringer Staubanteil
- gute Dosierbarkeit
- definierte Flakegröße
- Zweistufiges Verfahren



Zugprüfverfahren nach DIN ISO 527-2 (Zwick/Roell Typ Z020/20kN); Schlagbiegeprüfung nach DIN ISO 179 (ZwickRoell-HIT50P/5J)



Ergebnisse und Diskussion – Faserlängenabbau



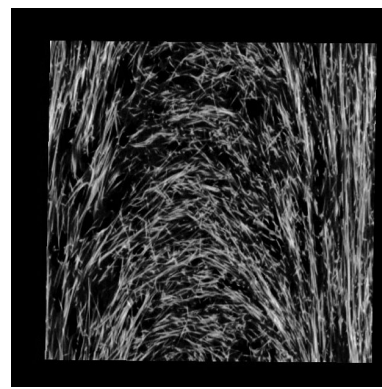
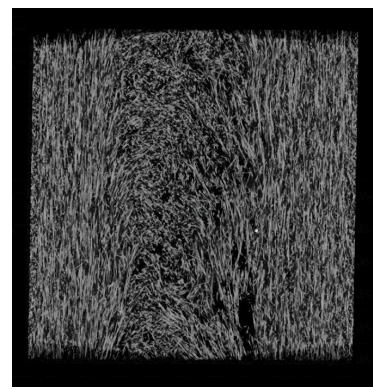
RG - Regranulat

LGF - Langglasfasergranulat

FibreShape CROSS System – Darstellung nach ISO 9276

Ergebnisse und Diskussion – Optische Bewertung

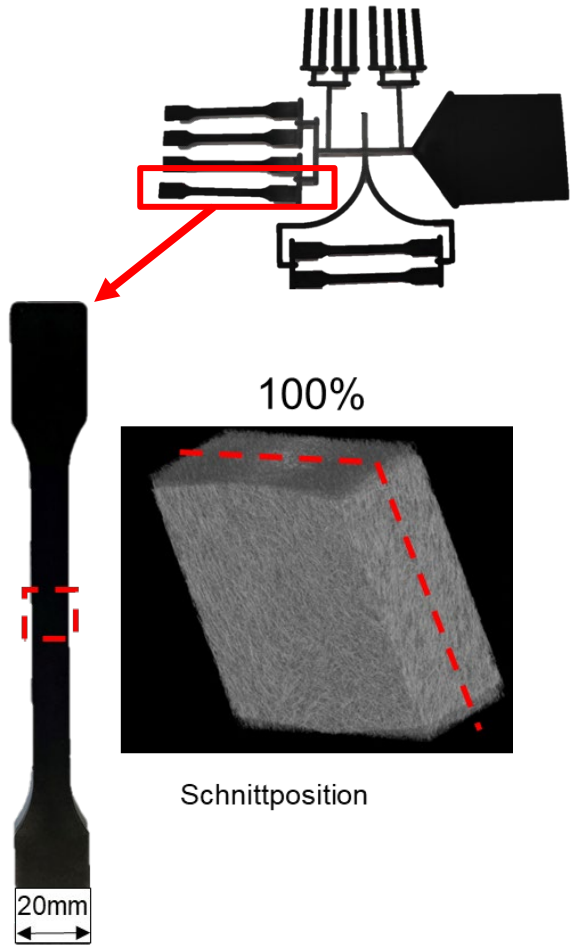
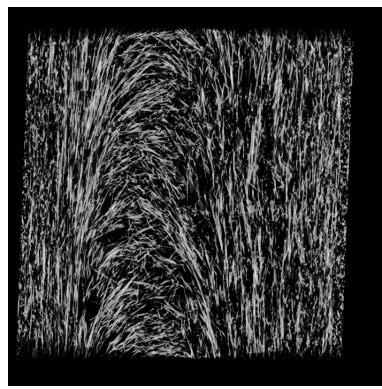
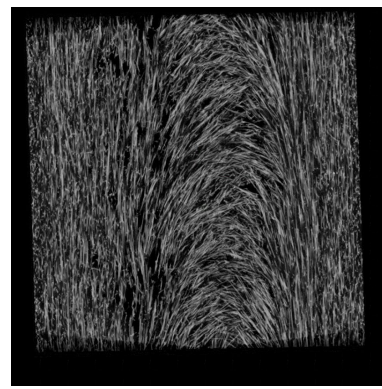
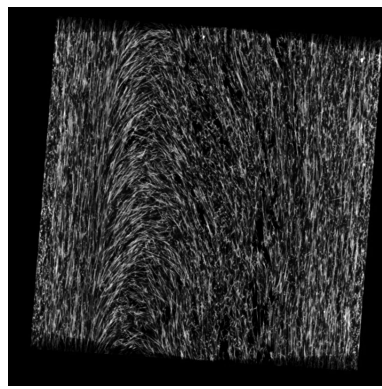
Referenzmaterial



RG

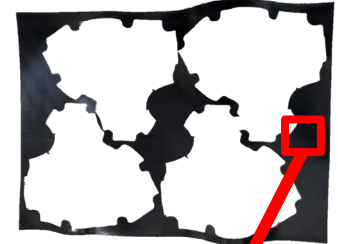
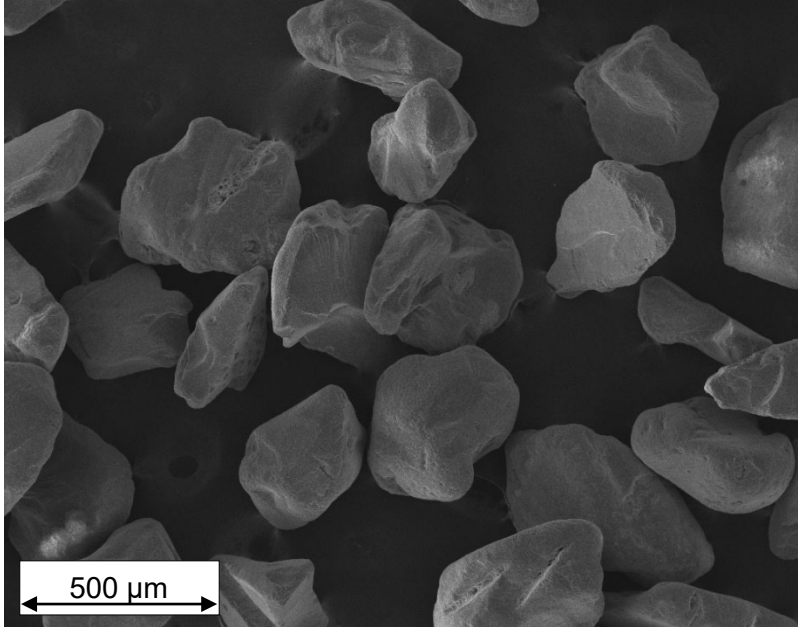
LGF 30

Mischmaterialien - geschredderte Flakes

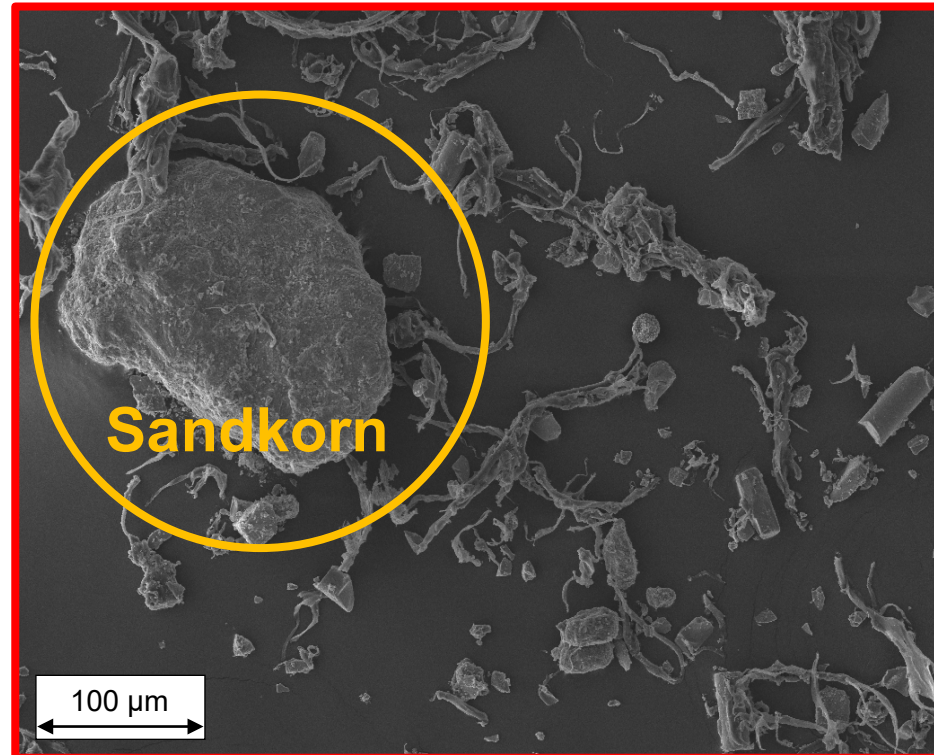


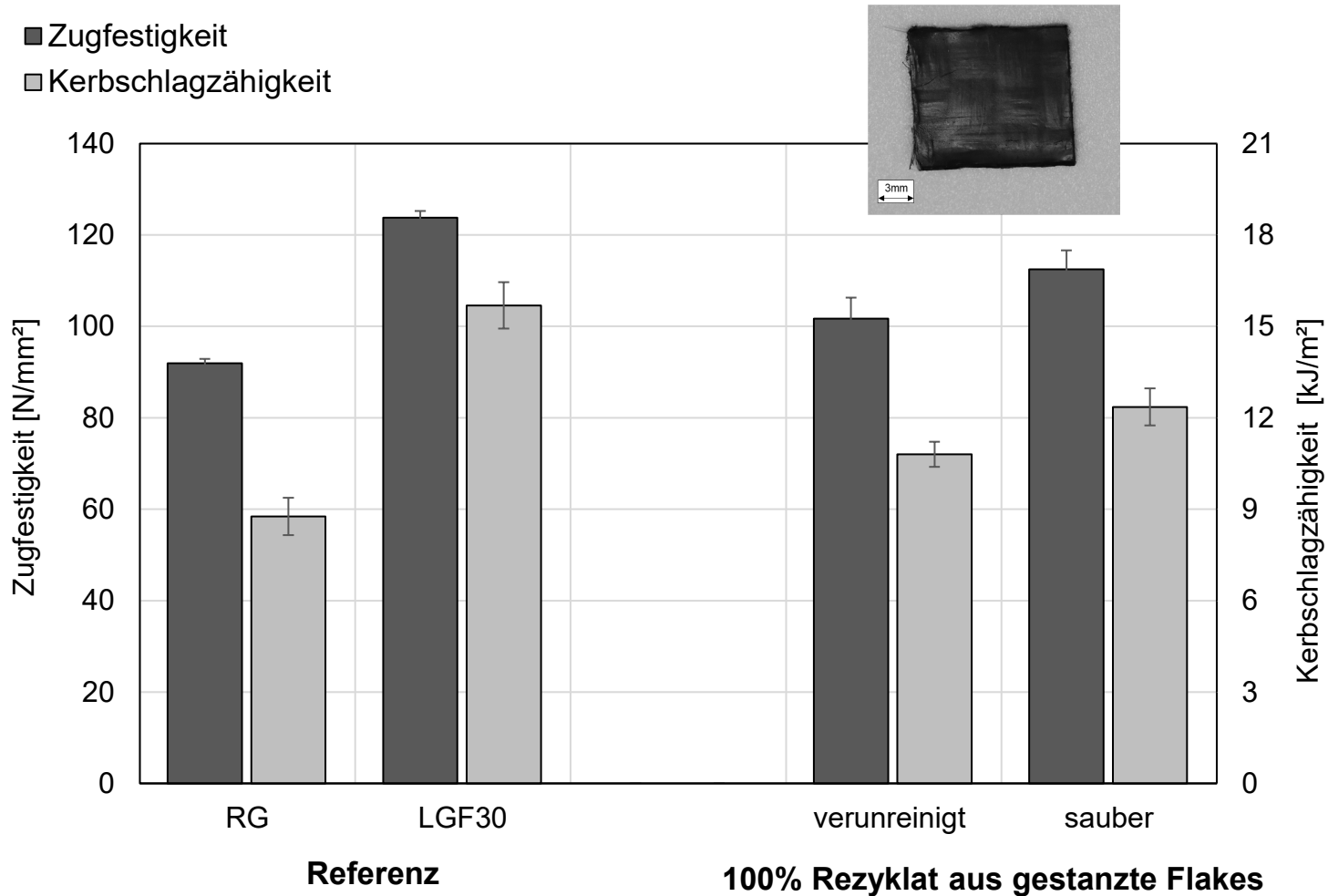
Primärware	0%	33%	67%
Rezyklat-Anteil	100%	67%	33%

Wasserstrahlschneide-Sand



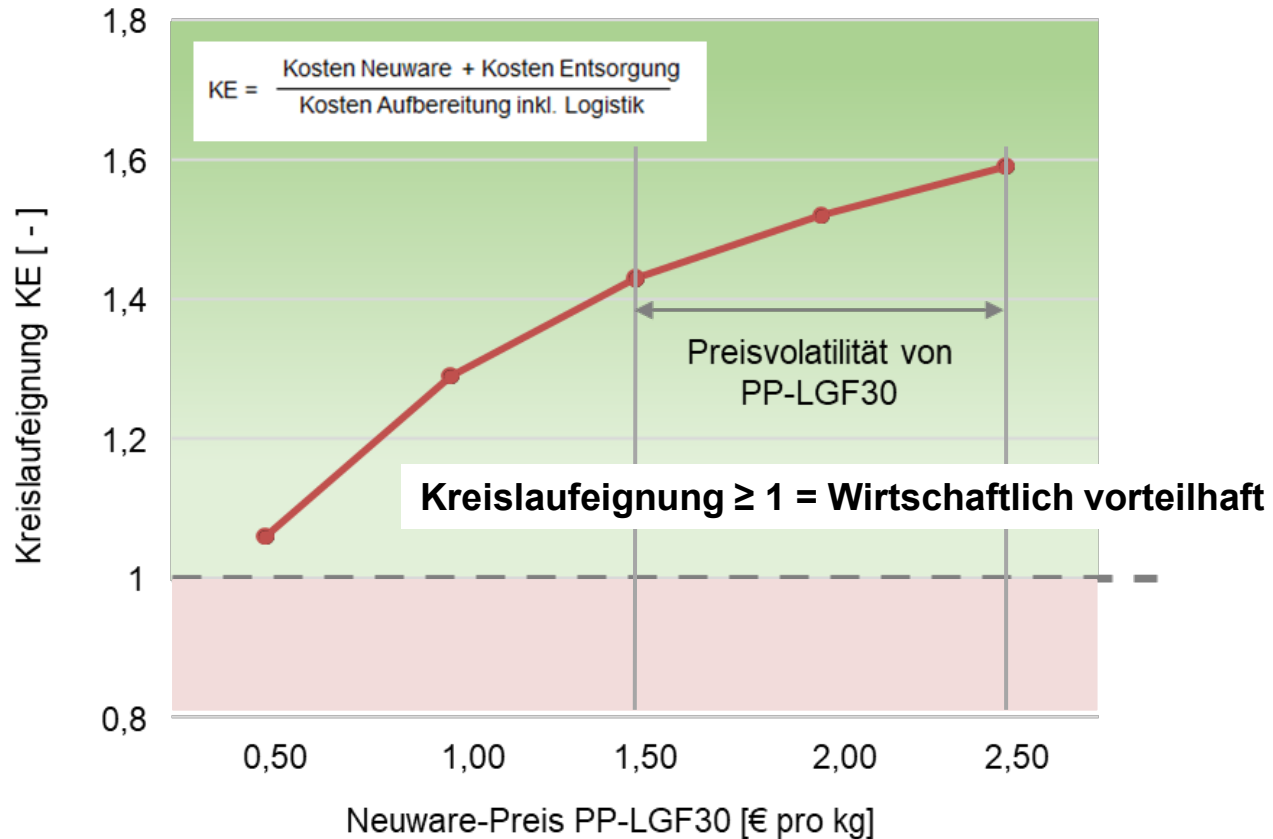
Verunreinigung nach dem
Wasserstrahlschneiden





RG -Regranulat
LGF - Langglasfasergranulat

Zugprüfverfahren nach DIN ISO 527-2 (Zwick/Roell Typ Z020/20kN); Schlagbiegeprüfung nach DIN ISO 179 (ZwickRoell-HIT50P/5J)



Ab einem Neuware-Materialpreis von 0,50 €/kg ist das Closed-Loop-Recycling des Verschnitt-Materials wirtschaftlich sinnvoll

Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassung

- Eine Direktverarbeitung der zerkleinerten Organoblech-Verschnitte mit einer herkömmlichen Spritzgussmaschine (Standard 3-Zonen) ist aus technischer Sicht möglich und sinnvoll
- Im Rahmen der betrachteten Prozesse ist ein Closed-Loop-Recycling der Organoblech-Verschnitte unabhängig von der Menge des Massenstroms lohnenswert
- Neuware kann durch recyceltes Material ersetzt werden, was Ressourcen, Kosten und die Auswirkungen auf die Umwelt reduziert

Ausblick

- Optimierung der Förderschneckenengeometrie und der Maschinenkonfiguration
- Gewährleistung geschlossener Recyclingprozesse und zuverlässigen Lieferketten für recycelte Materialien
-

Im Rahmen des Forschungsprojekts „ReProOrgano“

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Prozessentwicklung zum Recycling von Organoblech-Verschnitten mit direkter
Implementierung in den Hybridbauteil-Fertigungsprozess mit zusätzlicher
Bewertung

Projektlaufzeit: 09.2019 – 08.2022

Projektpartner:



Veröffentlichung der Ergebnisse:
<https://doi.org/10.3390/ma15113872>





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Sabine Hummel B.Eng.
sabine.hummel@th-rosenheim.de
+49 (0) 8031 805-2681