

Stricken - Eine smarte Technologie für die kundenindividuelle Produktion.

Wolfgang Trümper

**Institut für Textilmaschinen und Textile
Hochleistungswerkstofftechnik**

**SmartTex - Workshop
Weimar | 15. Mai 2018**



AGENDA

- ▶ Das ITM
- ▶ Smarte Technologie
- ▶ Abstandsstrukturen
- ▶ Mehrlagengestricke (MLG)
- ▶ Produkt- und Technologieentwicklung
- ▶ Anwendungsbeispiele
- ▶ Sensor-Aktorintegration
- ▶ Zusammenfassung und Ausblick

Das ITM

Professoren 3

Wissenschaftler 92

Techniker 30

SHK 120

(May 2017)



Interdisziplinäres Team:

Textiltechnik, Mess- und Automatisierungstechnik, Konstruktion, Biologie, Leichtbau, Chemie, Design

Ein junges Team aus über 50 Doktoranden angeleitet von erfahrenen Wissenschaftler.

Das ITM – Forschungsschwerpunkte



Gezielte Einstellung
(Verstärkungs)eigenschaften

Integration von
Sensoren / Aktoren

Stricken - Eine smarte Technologie für die kundenindividuelle Produktion.

Funktionsintegration

Individualisierung

Abfallvermeidung

Abstandsstrukturen

Funktionelle Abstandsflachgestricke – Knieorthese, Rückenpelotte



Rücken-
pelotte

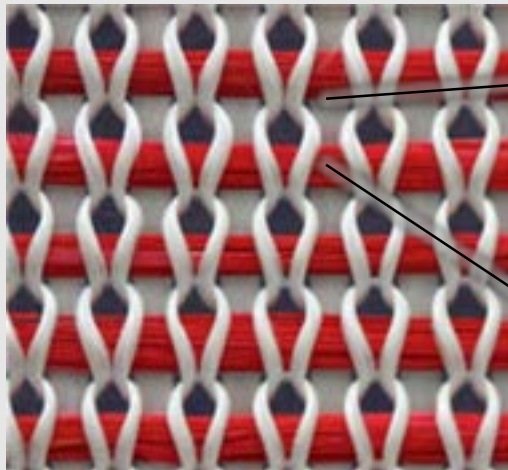


Kniepad



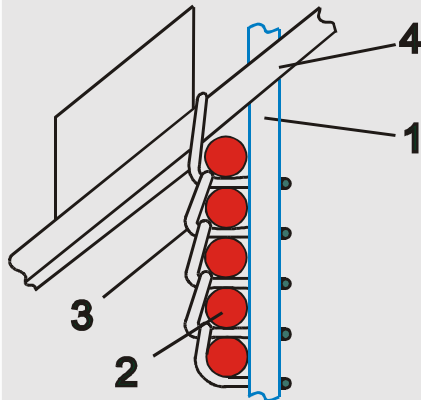
IGT 15580 BR

Mehrlagengestricke (MLG)

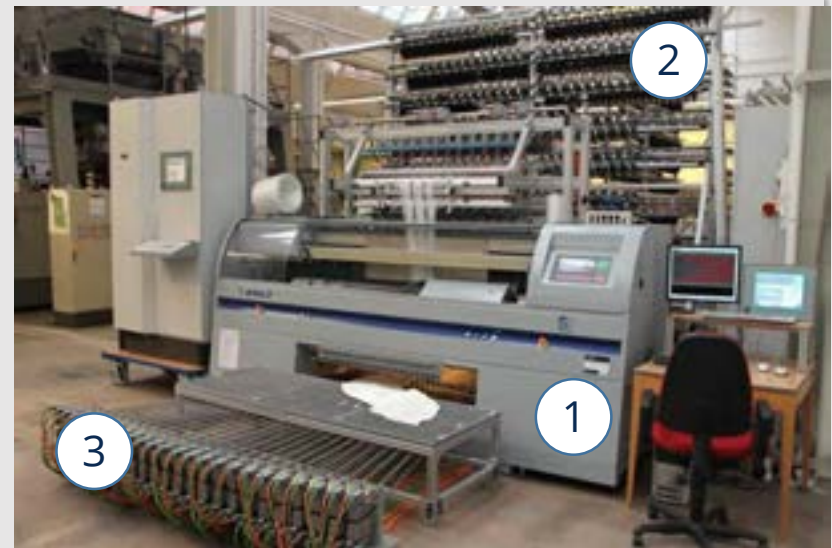


Maschenstruktur

Gestreckte Verstärkungsfäden

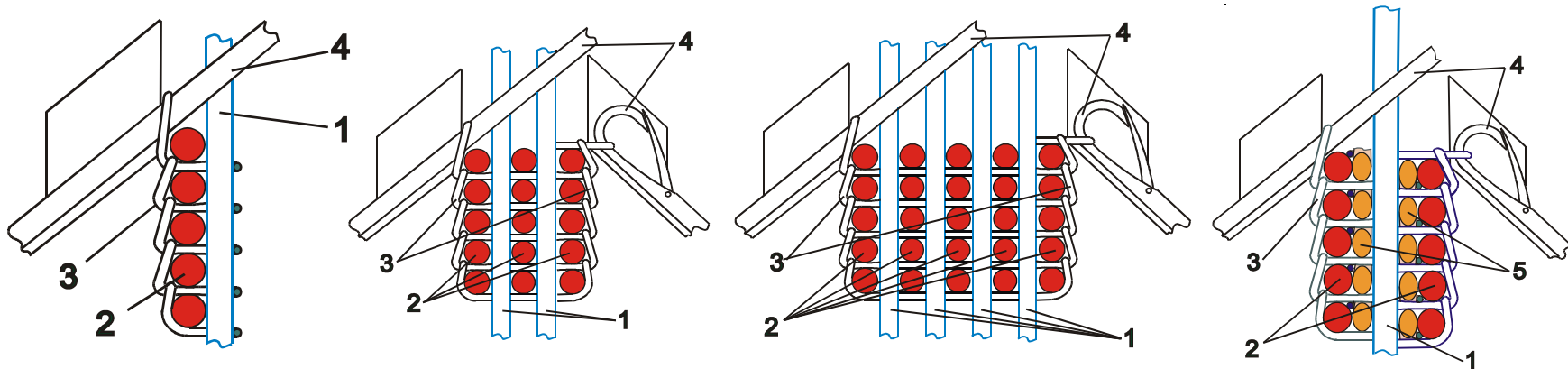


- 1: Kettfäden
- 2: Schussfäden
- 3: Maschenfäden
- 4: Nadeln

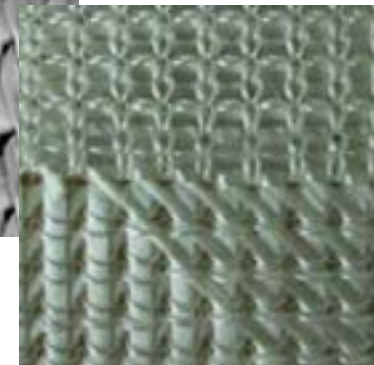
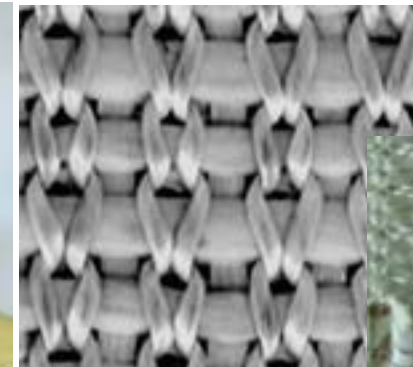
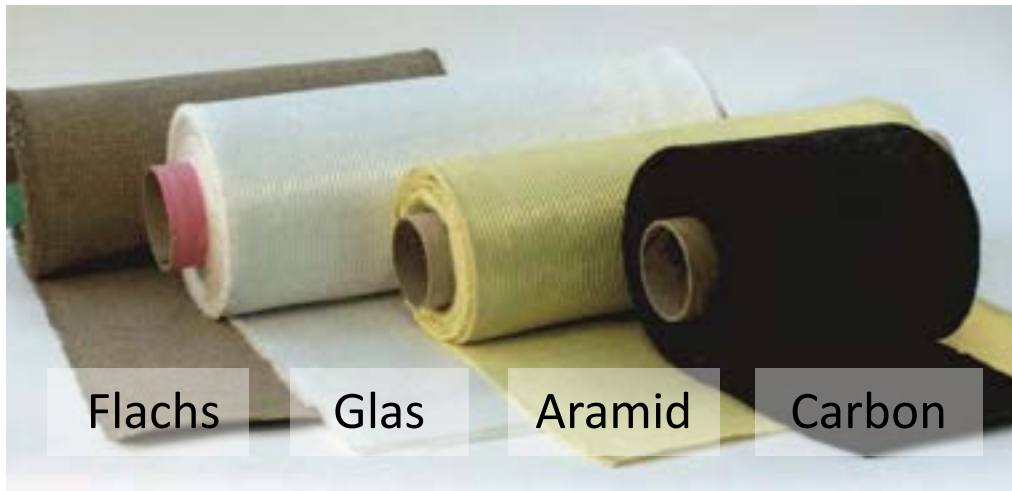


- 1 Flachstrickmaschine
- 2 Kettfadensystem
- 3 Abzugssystem

Mehrlagengestricke (MLG)

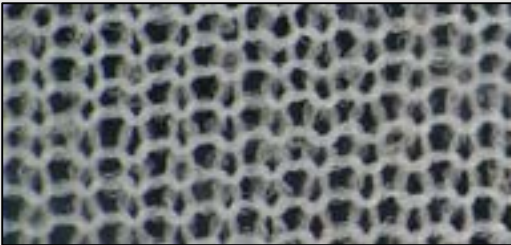


1: Kettfäden, 2: Schussfäden, 3: Maschenfäden, 4: Nadeln, 5: Diagonalfäden



Mehrlagengestricke (MLG)

Gestricke



Mechanische
Eigenschaften



Drapierbarkeit



3D Preforming

Gelege



© BMW AG



Mechanische
Eigenschaften

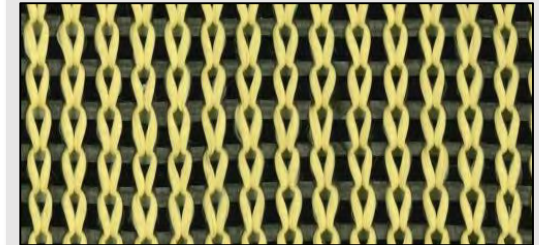
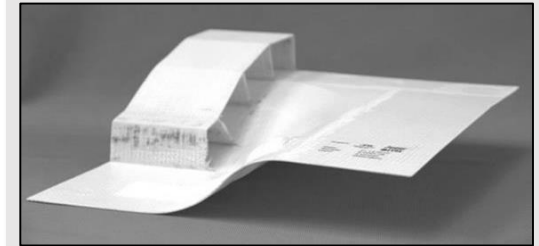


Drapierbarkeit



3D Preforming

MLG



Mechanische
Eigenschaften



Drapierbarkeit



3D Preforming

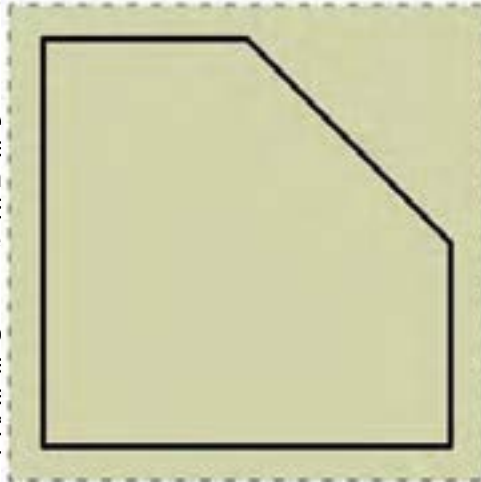
Mehrlagengestricke (MLG)

Preformherstellung mit Bahnenware

Konzepte zur RTM-Fertigung einer CFK-Motorradfelge

Um diesbezüglich das Verhalten von v zu erklären, wurden zwei Drapierversuche Multiaxialgelege ($0^\circ/90^\circ/\pm 45^\circ$) und einm indem auf die OCP-Felge (siehe Kap. 3 Halbzeuges aufdrapiert und mit Schnüre

Das Multiaxialgelege verursacht beim Streifen von knapp Umfangslänge ist b Verzerrungen an den Stößen zu beobä lich auf die in Umfangsrichtung der Felge Fasern durch die Einbindung keine Mö zugleich. Durch Weglassen dieser (im Lage und Verringerung von Stichdichte und Faserspannung beim Verwirken des Geleges liesse sich das Verhalten begrenzt verbessern, dennoch eignen sich solche Gelege für doppelt gekrümmte Bauteile eher weniger.



en ab-
agigen
($\pm 45^\circ$),
tenden

einem
sätzlich
schein-
, deren
iz aus-
(stigten)

Preform

Textile Struktur - Zuschchnitt

Abfall



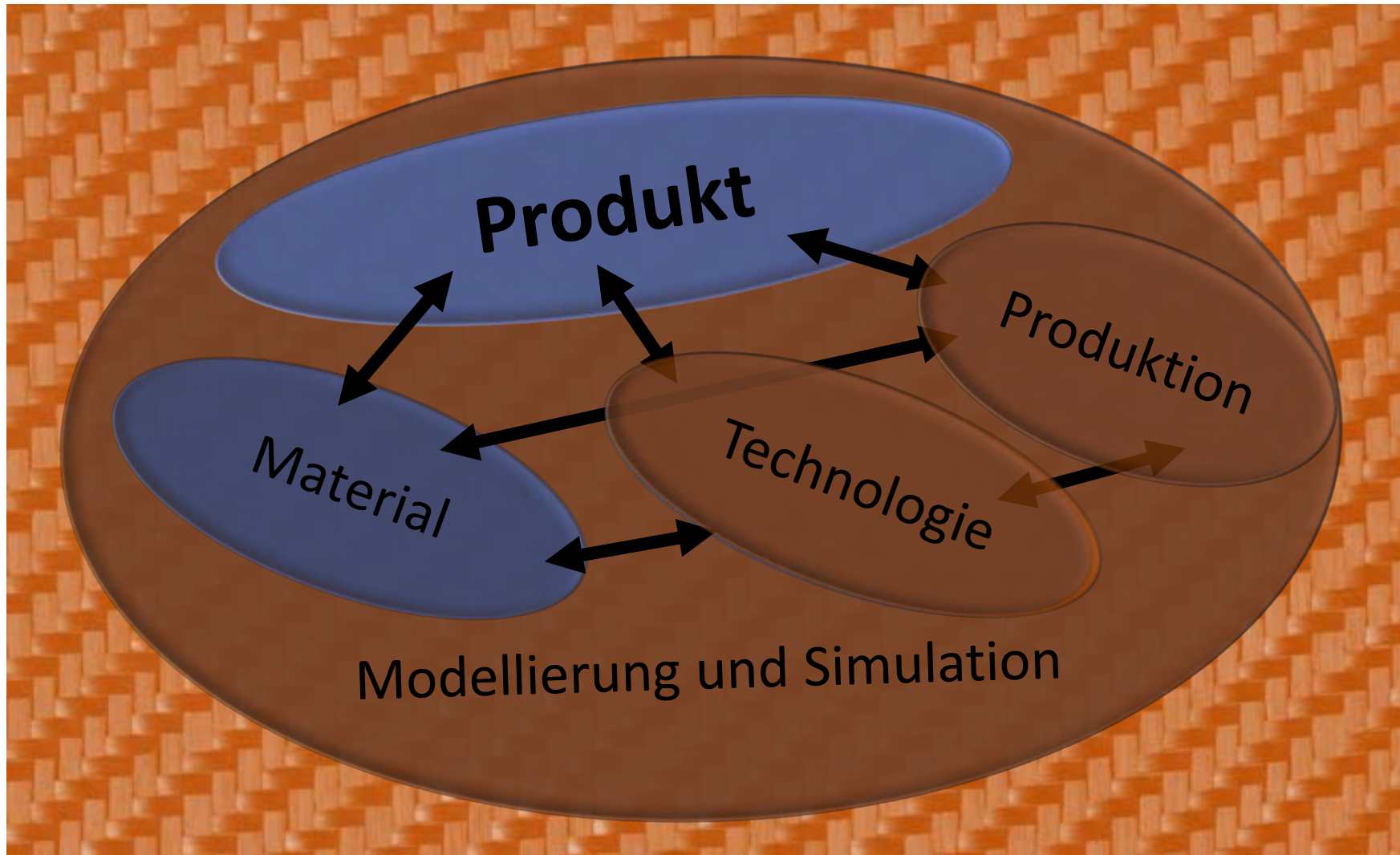
- Anzahl Prozessstufen
- Energieeffizienz
- Materialabfall
- Geometriekomplexität

Source: Mathias Siegrist: Wirtschaftliche RTM-Prozesstechnologien für die Herstellung von CFK-Motorradfelgen, ETH Zürich, 2006

Abbildung 1: Drapierversuch Multiaxialgelege

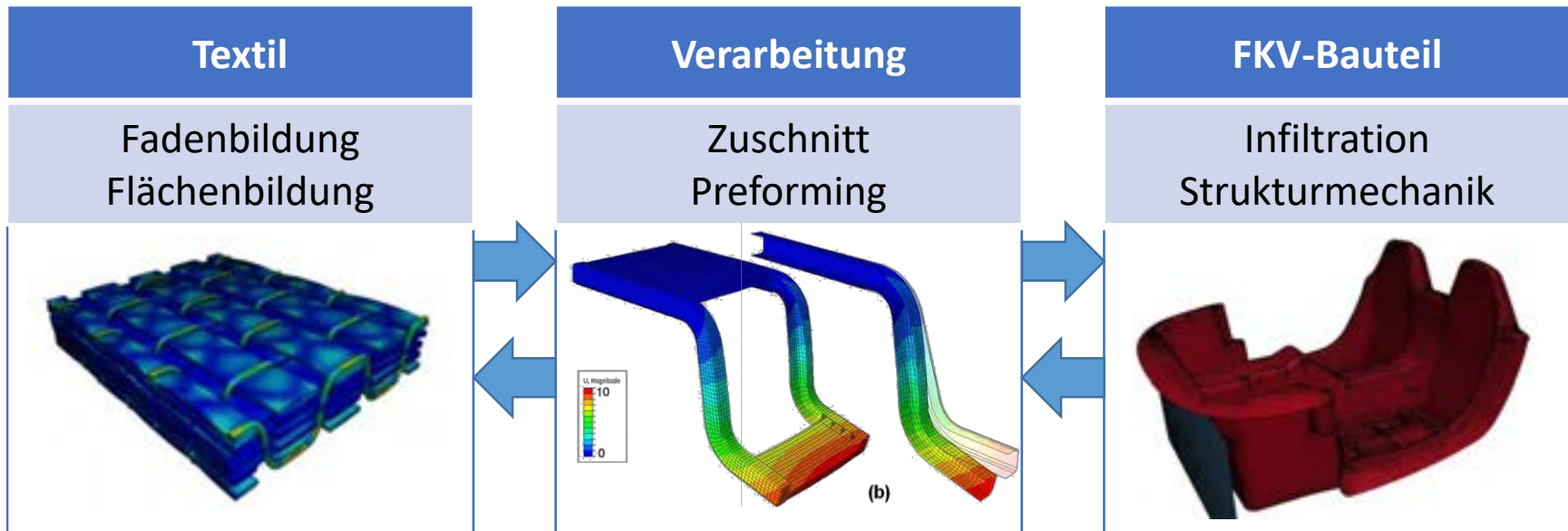
Abbildung 2: Drapierversuch Multiaxialgelege

Forschungsansatz in Dresden



Modellierung und Simulation textiler Strukturen

Prozesskette am Beispiel Faser-Kunststoff-Verbund

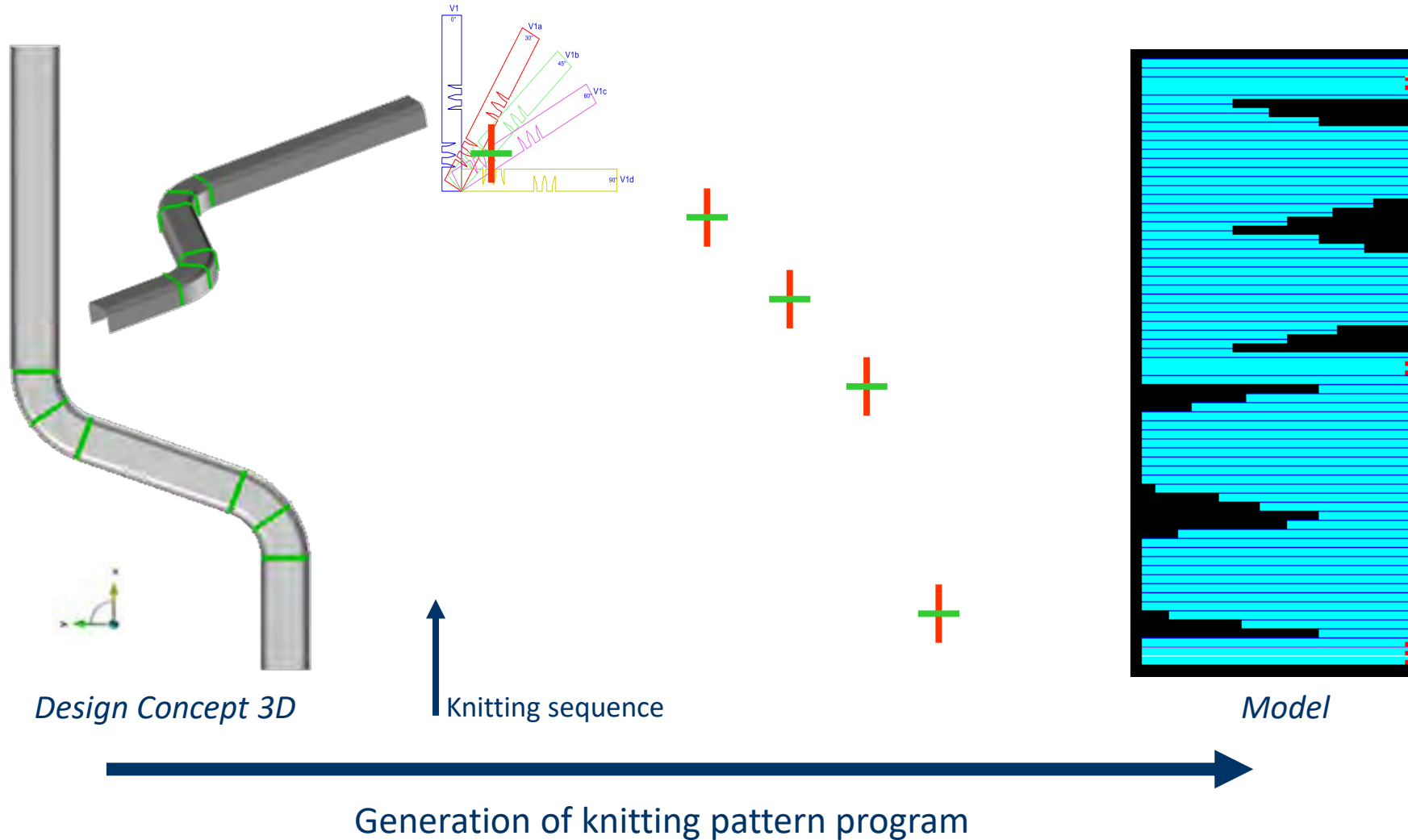


- ▶ Prozesssimulation liefert textile Struktur aus Maschinenparametern
- ▶ Ermittlung charakteristischer Eigenschaften (z.B. K-D-Verhalten, Porosität)

- ▶ Drapiersimulation liefert Aussagen zur Preform (Fadenorientierung, Falten, Gassen etc.)
- ▶ Erstellen Drapierkonzept und Zuschnittermittlung

- ▶ Struktursimulation: Hauptspannungsrichtungen liefern Soll-Fadenorientierung

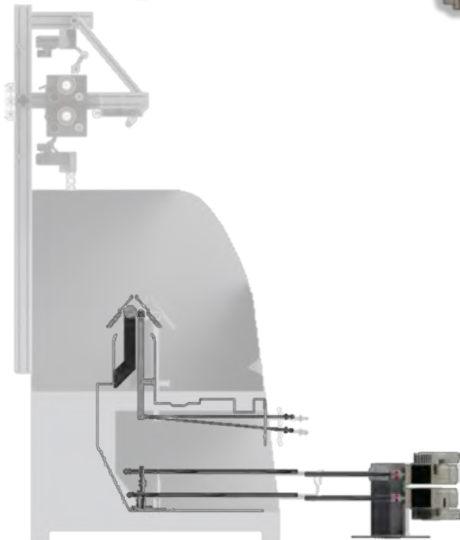
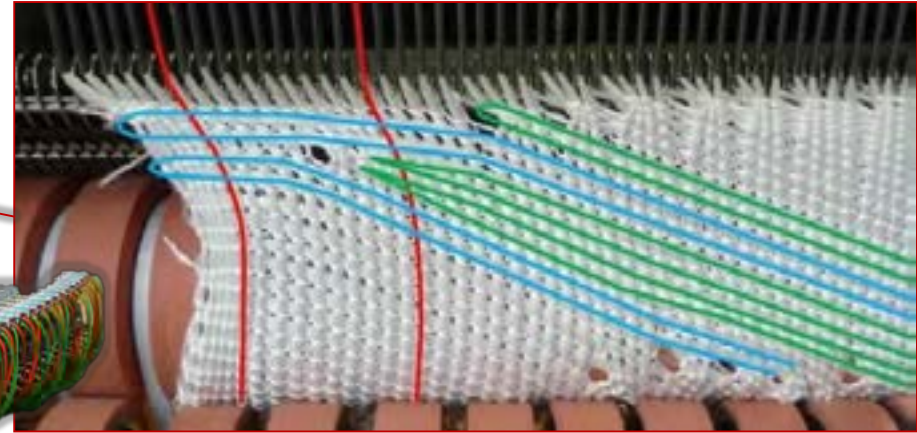
Zuschnittgenerierung / Strickprogramm



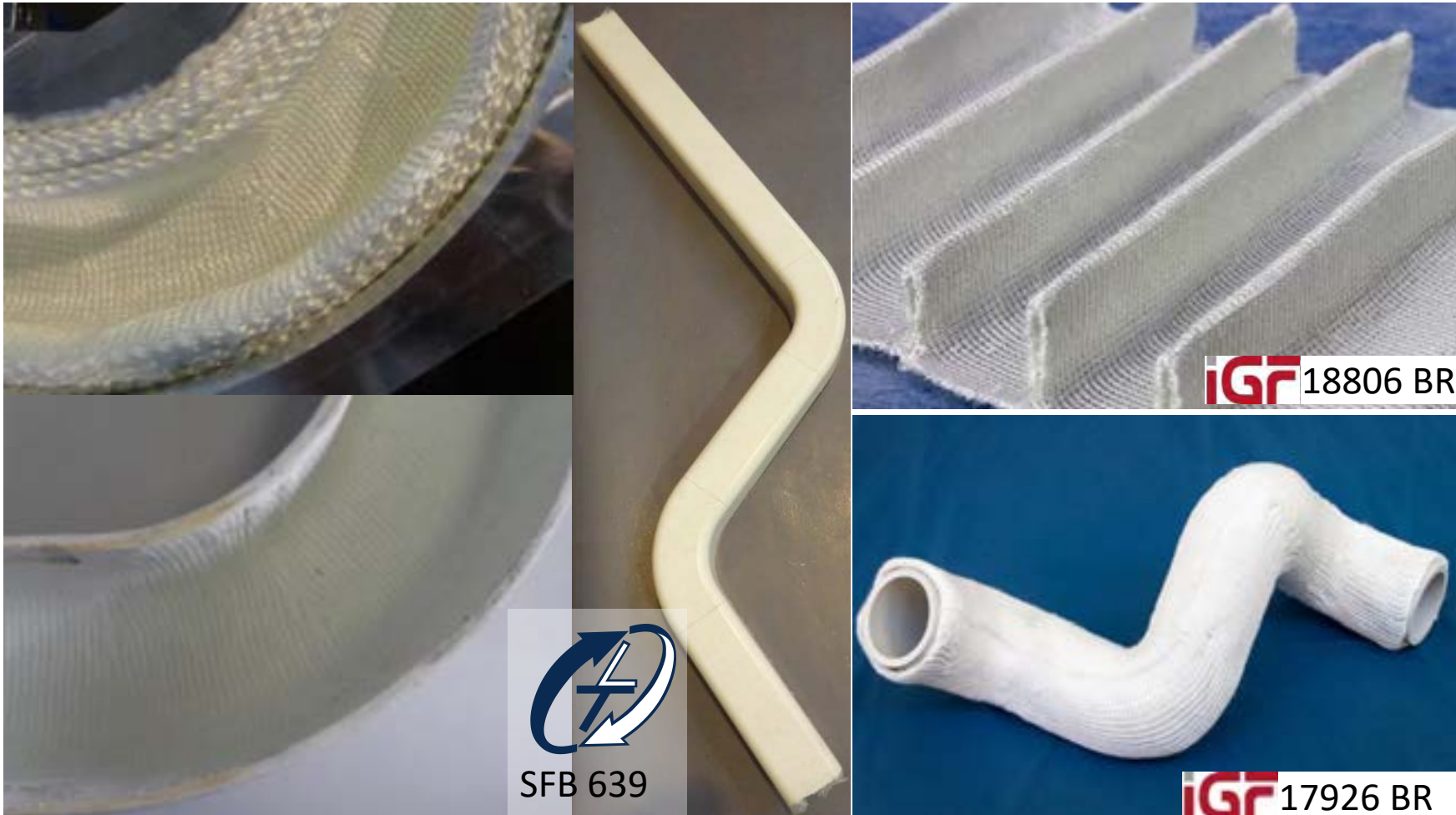
Technologieentwicklung und -umsetzung



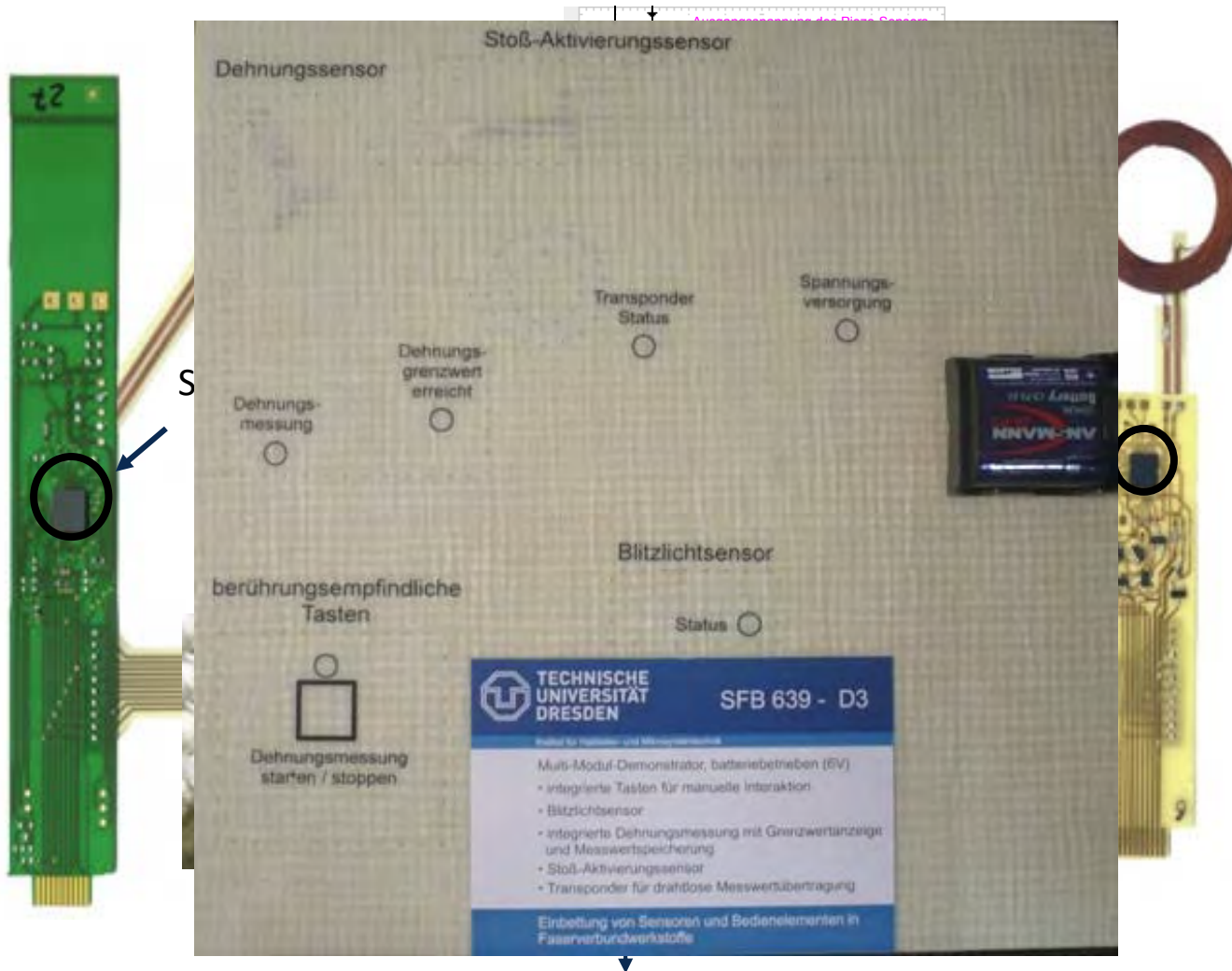
SFB 639



Anwendungsbeispiele - Strukturumsetzung



Anwendungsbeispiele – Funktionsintegration

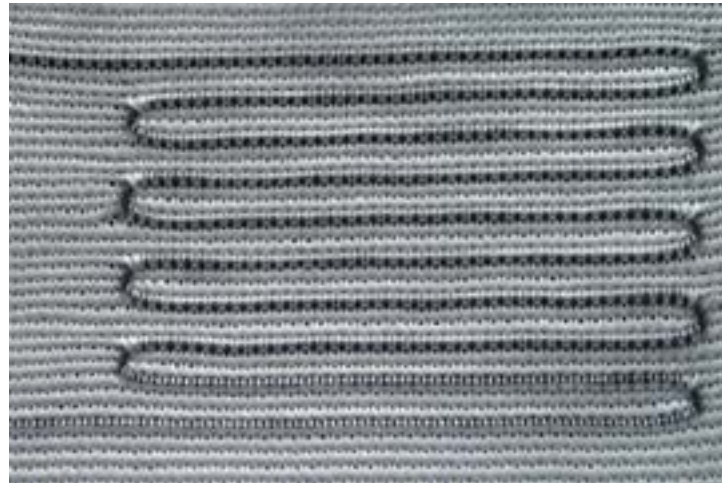


Anwendungsbeispiele – Funktionsintegration

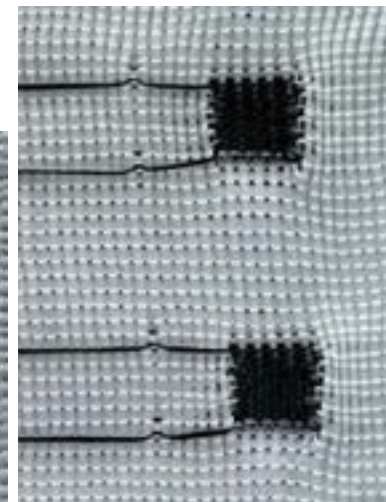
- Integration von Sensoren und Funktionselementen während der Fertigung
- Reduktion der Produktionsstufen
- Kein zusätzliches Bindermaterial → Erhalt der MLG-Eigenschaften



CNT-Beschichtung auf GF



CF-Sensor Garn



CF-Sensor Feld



SFB 639

Zusammenfassung – 2D und 3D textile Preforms



Herzlichen Dank für Ihr Interesse. Ihre Fragen sind willkommen.



futureTEX
Tex-Konzept



GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

DFG

Deutsche
Forschungsgemeinschaft



SFB 639

Die IGF-Vorhaben 15580 BR, 18806BR, 18869BR und 19184BR der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. wurden über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt

Technische Universität Dresden
Fakultät Maschinenwesen
Institut für Textilmaschinen und
Textile Hochleistungswerkstofftechnik (ITM)
01062 Dresden

Dr.-Ing. Wolfgang Trümper

Tel.: +49-(0)351-463-36217

Fax: +49-(0)351-463-34026

E-Mail: [wolfgang.truemper\(at\)tu-dresden.de](mailto:wolfgang.truemper(at)tu-dresden.de)