



Industrie 4.0 als Basis für neue Möglichkeiten auf dem Weg zu einer hocheffizienten Composite Verarbeitung

Ralf SCHLEDJEWSKI^{1,2} und Ewald Fauster¹

¹Verarbeitung von Verbundwerkstoffen
Kunststofftechnik
Montanuniversität Leoben



VERARBEITUNG VON
VERBUNDWERKSTOFFEN

²Christian Doppler Labor für
Hocheffiziente Composite Verarbeitung



Christian Doppler Labor für
Hocheffiziente Composite Verarbeitung

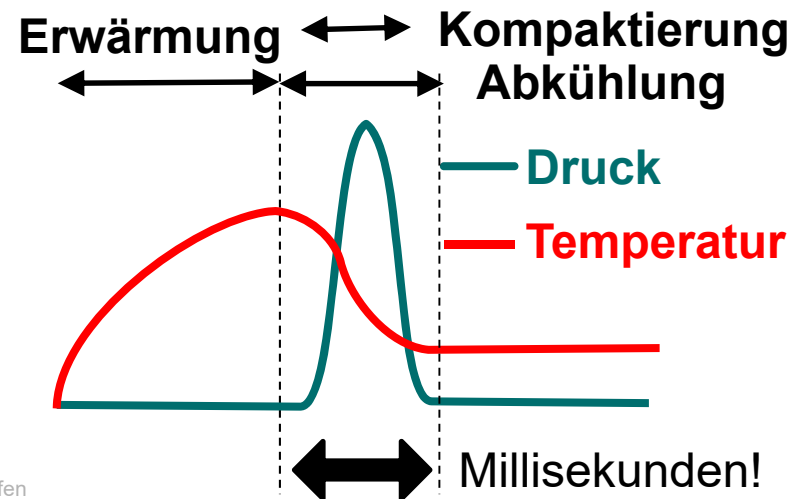
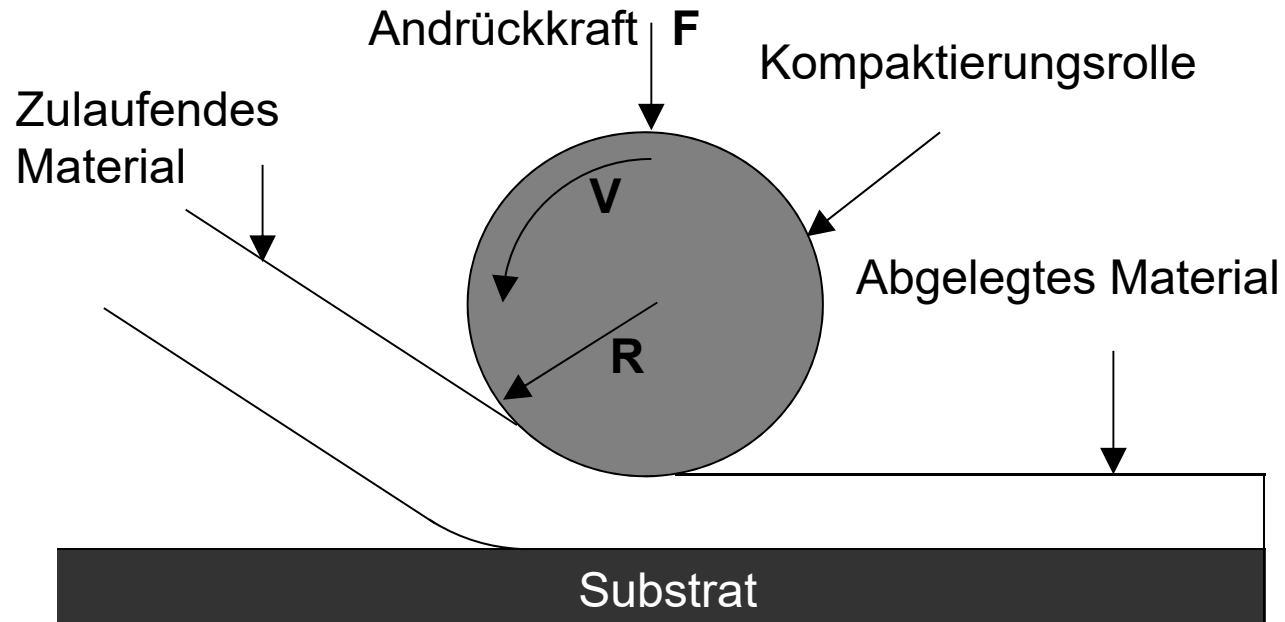
Otto Glöckel Str. 2, 8700 Leoben, Austria

Tel.: +43 (0)3842 402 2700

e-mail: Ralf.Schledjewski@unileoben.ac.at

Web: www.kunststofftechnik.at

Automatisierter Legeprozess



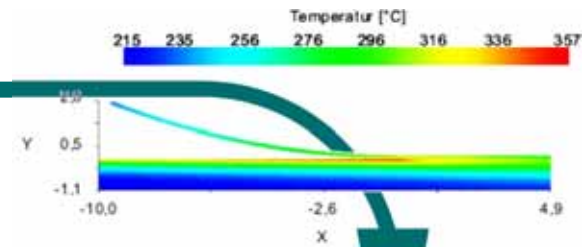
Integrierte Prozessentwicklung

Keine Optimierung isolierter Aspekte

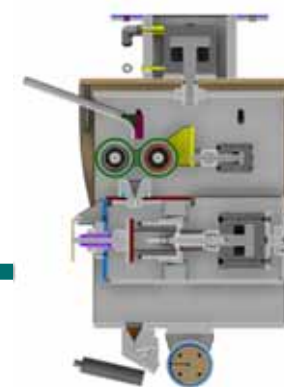
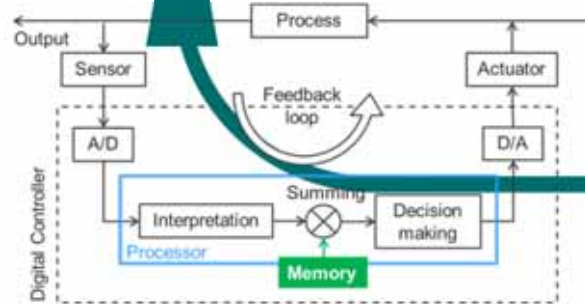
Material-
charakterisierung



Prozess-
simulation



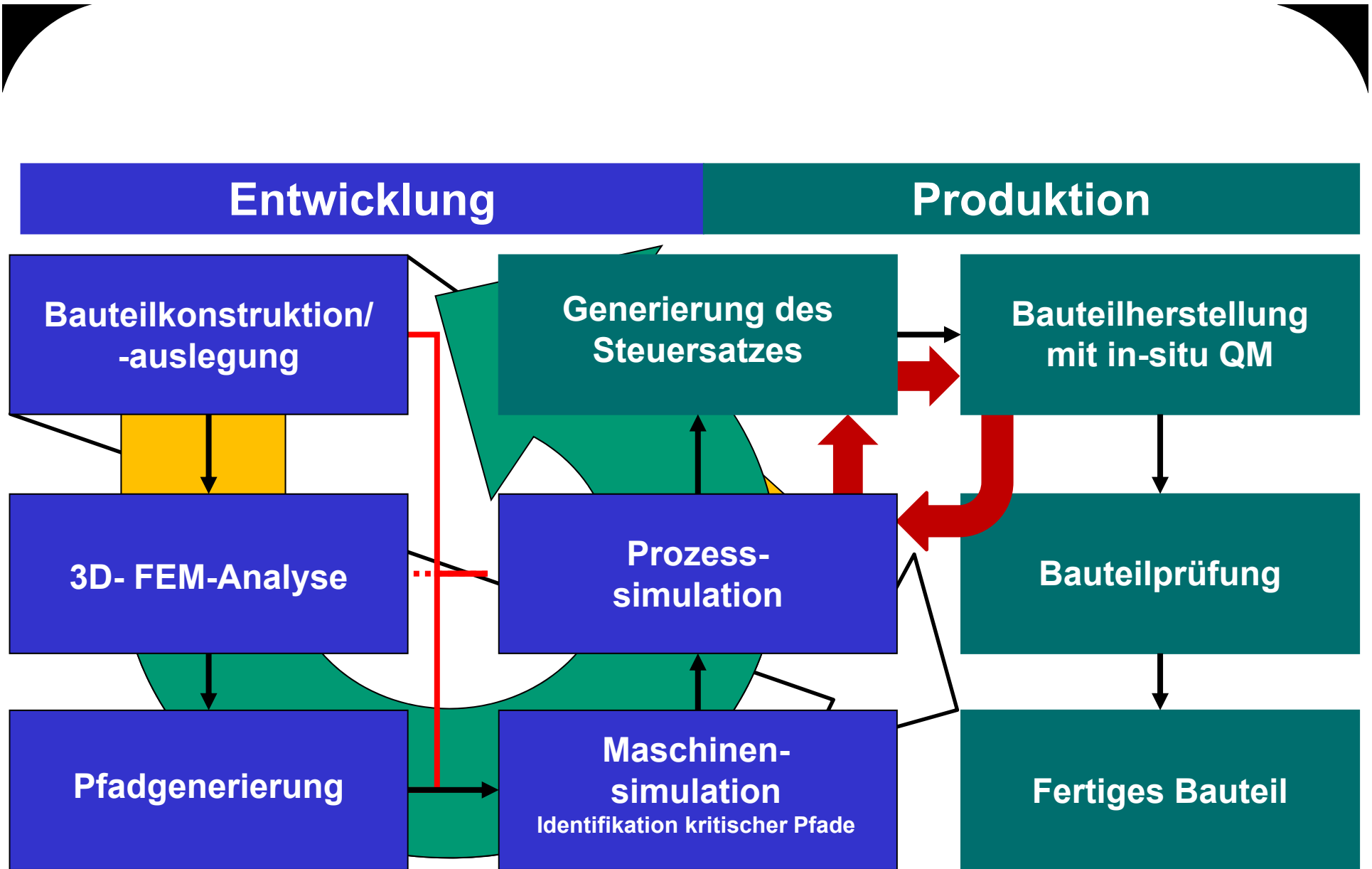
Prozess



Prozess-
führung

Anlagen-
technik

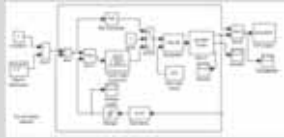




Modelbasierte Prozessführung

Prozessmodell

- Grad der Anbindung
- Wärmetransfer
- Tapedeformation
- ...



Materialeigenschaften

Verarbeitungsparameter

Anlagentechnik

Automated code transfer

Targeting Hardware

- Grad der Anbindung
 - Wärmetransfer
 - Tapedeformation
 - ...

Anlagensteuerung

- Wärmeeintrag
- Hydraulik/Pneumatik
- Antrieb/Robotersteuerung
- ...

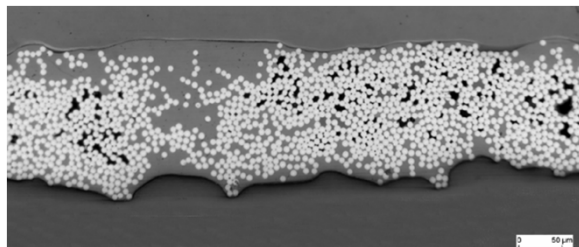
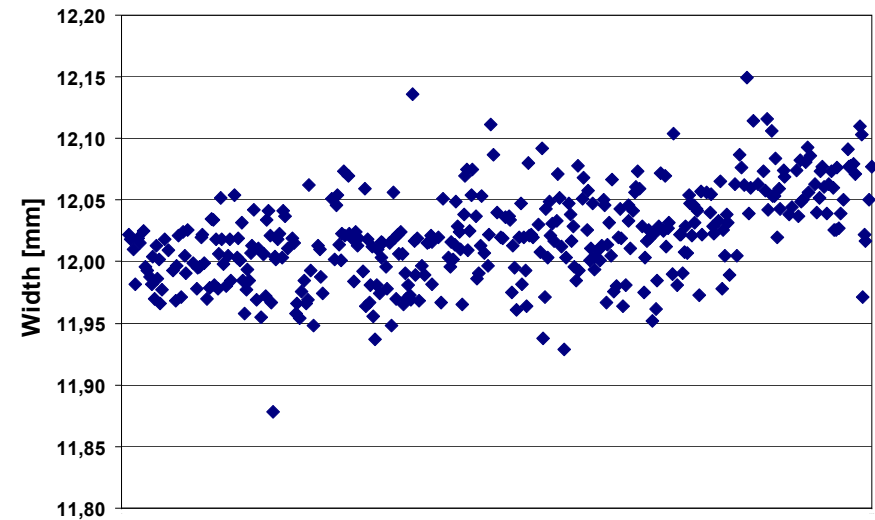
Feldebene

- Maschine
- Aktuatoren
- Sensoren

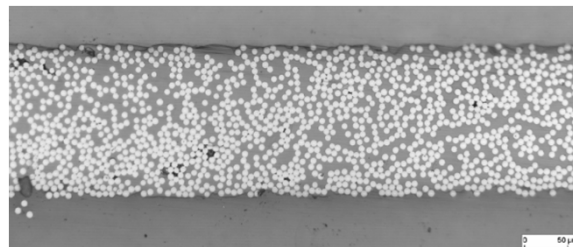


Prozessrelevante Tapeeigenschaften

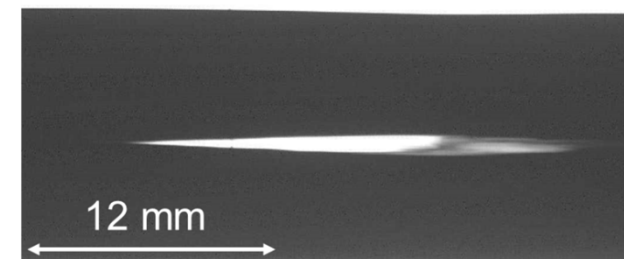
- Schwankende Tapedicke
- Schwankende Tapebreite
- Ungleichmäßige Faserverteilung
- Unvollständige Imprägnierung
- Oberflächenrauigkeit
- Faserondulationen
- Längsrisse
- Stoßstellen
- ...



Mindere Tapequalität



Hohe Tapequalität



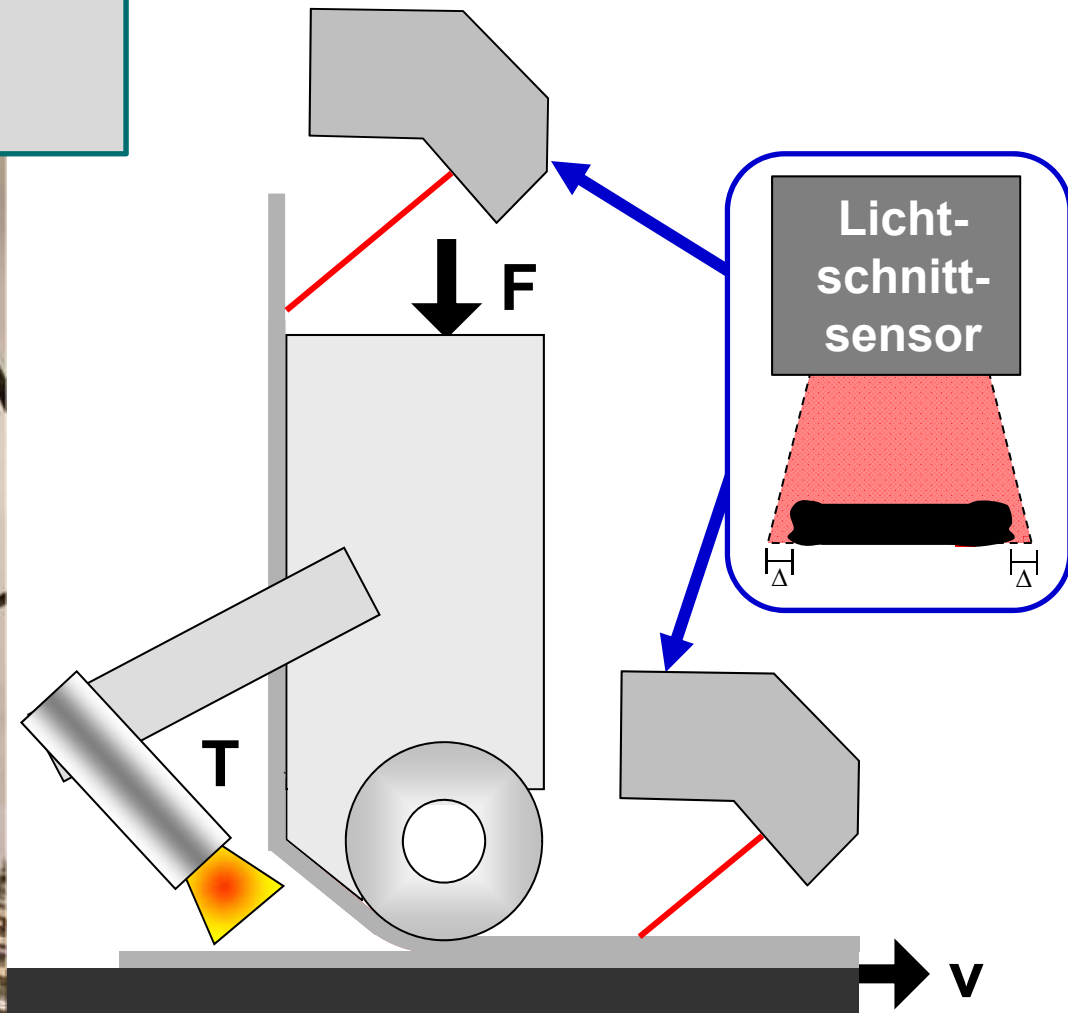
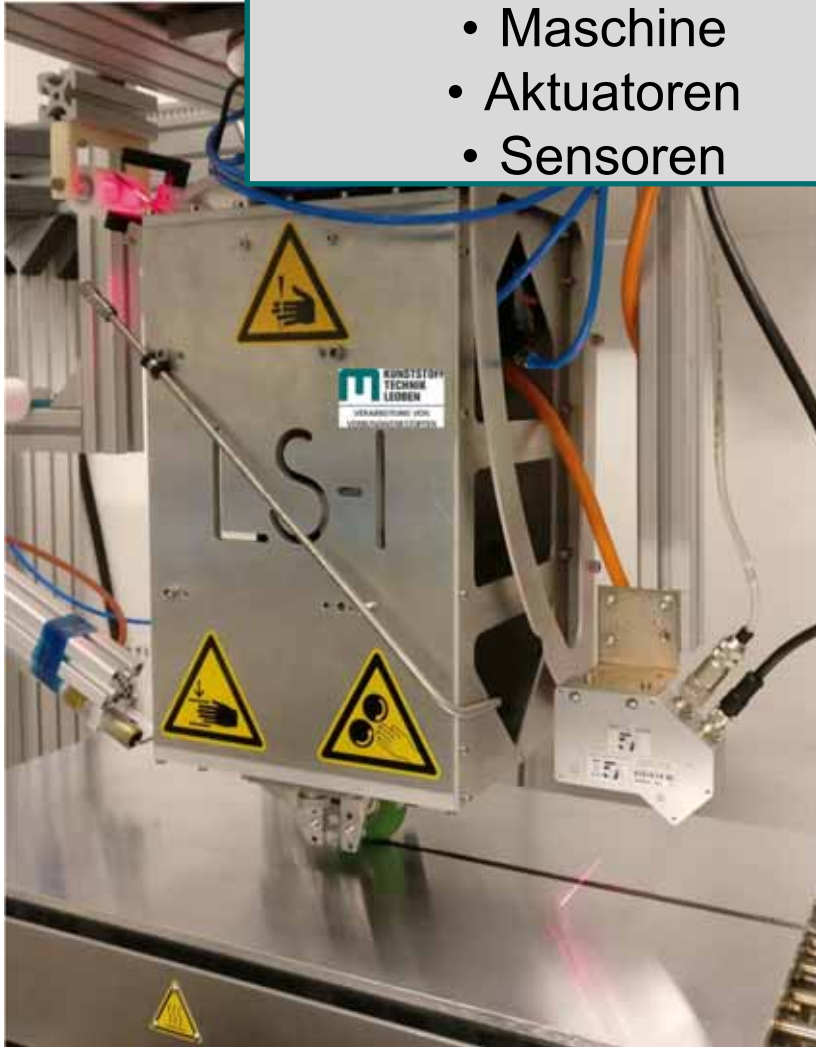
Längsrisse



Inline-Erfassung der Tapeeigenschaften

Feldebene

- Maschine
- Aktuatoren
- Sensoren



Aktuelle Fragestellung

Prozessmodell

- Grad der Anbindung
- Wärmetransfer
- Tapedeformation
- ...



Automated code transfer

Targeting Hardware

- Grad der Anbindung
- Wärmetransfer
- Tapedeformation
- ...



!! Fortlaufende Aktivität !!

- Für physikalische Beschreibung fehlt die Zugänglichkeit der Eingangsgrößen
=> Phänomenologische Modellierung
- Automatisierte Echtzeit-Lösung muss möglich sein



Zusammenfassung

- Der kontinuierliche Schweißprozess ist hochgradig beeinflusst durch die **lokalen Eigenschaften** des zulaufenden Materials
- Eine **hohe Prozessqualität** ist nur möglich wenn die Tapeeigenschaften lokal aufgelöst verfügbar sind
- Eine **vollständige Charakterisierung** im Vorfeld ist zu aufwändig
- **Inline erfassbare Materialeigenschaften** liefern die Basis für eine **modellbasierte Prozessführung**
- **Physikalische Modellierung** stößt hier an ihre Grenzen



Danksagung

Vorarbeiten der derzeitigen Untersuchungen wurden erarbeitet im Rahmen von:

- **Stellar:** Selective Tape-Laying for Cost-Effective Manufacturing of Optimised Multi-Material Components, EU FP7 Contract 609121, Mittelgeber: **Europäischen Kommission**

Aktuell laufende Arbeiten im Kontext werden gefördert durch:

- **CDL HECP:** Christian Doppler Labor für Hocheffiziente Composite Verarbeitung, Mittelgeber: **BMWWF**
- **HybridRTM:** Qualitätsgesichertes Produktionsverfahren für hybride Werkstoffverbunde im RTM-Verfahren (FFG Produktion der Zukunft 848666), Mittelgeber: **BMVIT**
- **MoveTech:** Modell-basierte Verarbeitungstechnik zur Herstellung von hochqualitativen FKV-Bauteilen (FFG TAKE OFF 850466), Mittelgeber: **BMVIT**

Den **Mittelgebern**, den **projektbetreuenden Organisationen** und den **Projektpartnern** wird ein großes Dankeschön ausgesprochen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf SCHLEDJEWSKI

Verarbeitung von Verbundwerkstoffen
Kunststofftechnik
Montanuniversität Leoben



VERARBEITUNG VON
VERBUNDWERKSTOFFEN

Christian Doppler Labor für
Hocheffiziente Composite Verarbeitung



Christian Doppler Labor für
Hocheffiziente Composite Verarbeitung

Otto Glöckel Str. 2, 8700 Leoben, Austria

Tel.: +43 (0)3842 402 2700

e-mail: Ralf.Schledjewski@unileoben.ac.at

Web: www.kunststofftechnik.at

