

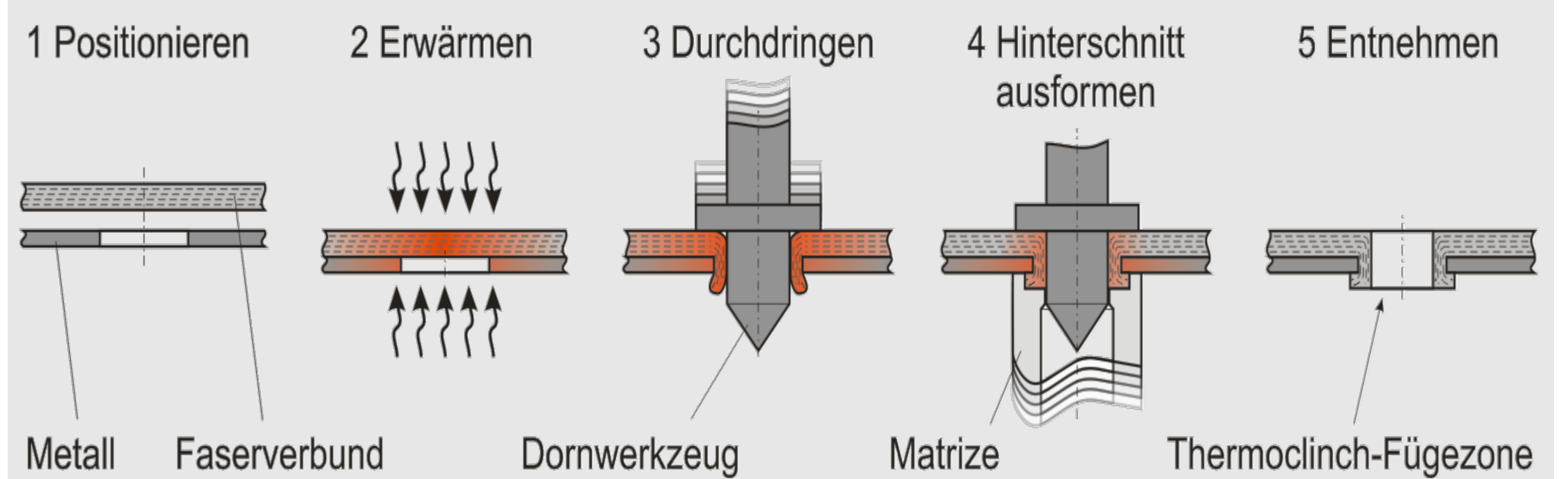
Teilprojekt C2: Simulationsgestützte Entwicklung und Qualifizierung eines neuartigen Thermoclinch-Fügeverfahrens für Mischbauweisen mit textilverstärkten Thermoplastverbunden

Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude, Dipl.-Ing. Christian Vogel, Dipl.-Ing. Benjamin Gröger
TU Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik

Ziele und wissenschaftliche Fragestellungen

- Methodische Entwicklung und technologische Umsetzung eines neuartigen Verfahrens zum Verbinden textilverstärkter Thermoplaststrukturen mit metallischen Komponenten
 - Werkstoffgerechte Konzeption (Prozess, Fügezone)
 - Entwicklung von Fügevorrichtungen
 - Erarbeitung von Prozessabläufen
- Numerische Analyse des Thermoclinch-Prozesses sowie der Thermoclinch-Verbindungen exemplarisch für die Werkstoffpaarung „glasfaserverstärktes Polypropylen/Aluminium“
- Werkstoffübergreifende Potentialanalyse des Thermoclinchens

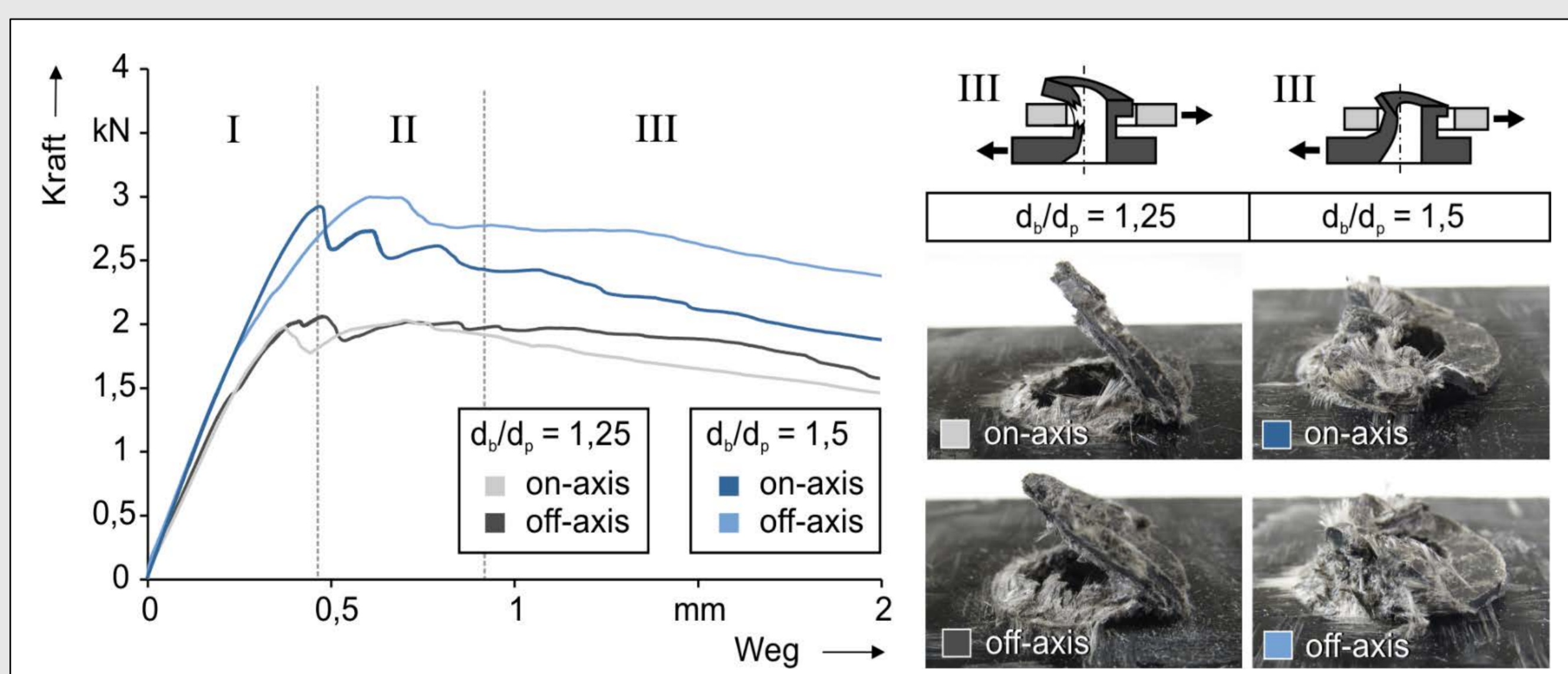
Prozessablauf Thermoclinchen



Ergebnisse der simulationsgestützten Technologieentwicklung

Technologieentwicklung

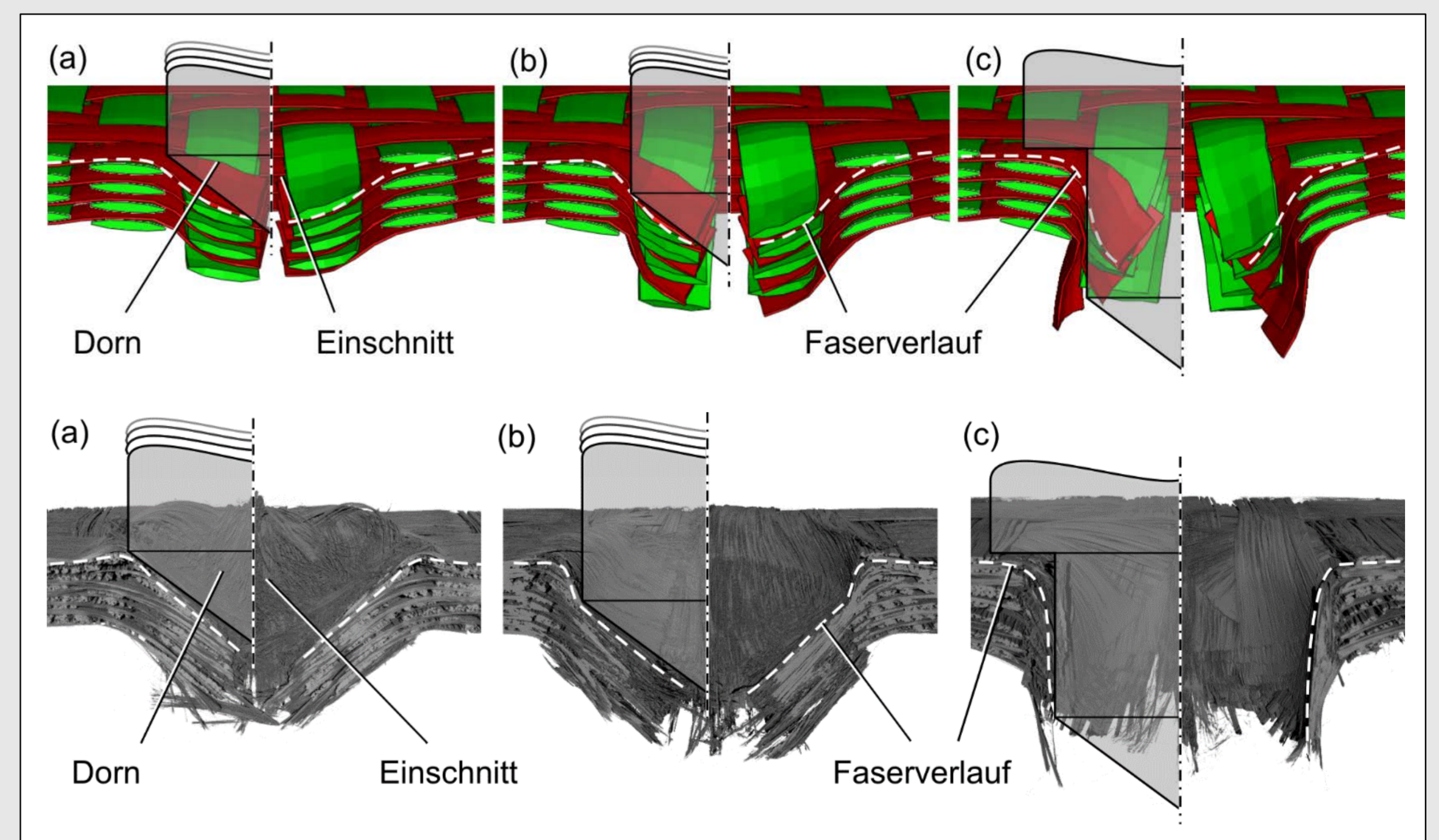
- Systematische experimentelle Parameterstudien zu geometrischen und werkstofflichen Einflussgrößen auf das Umformverhalten
- Analyse des Prozessablaufs und der Umformmechanismen anhand von Teilumformungen und Computertomographie
 - Fügezonqualität stark abhängig von werkstofflichen und prozesstechnischen Einflussgrößen
 - Tragfähigkeit wesentlich beeinflusst von Fügezonengeometrie
 - Robuste und reproduzierbare Prozessführung erfordert integrierten Einschnitt-, Aufheiz- und Fügeprozess (Inline-Thermoclinch-Konzept)



Tragverhalten in Zug-Scher-Versuchen und korrespondierende Schadensbilder von faserverstärkten Thermoclinch-Verbindungen mit unterschiedlichen Fügezonengeometrien

Numerische Prozess- und Struktursimulation

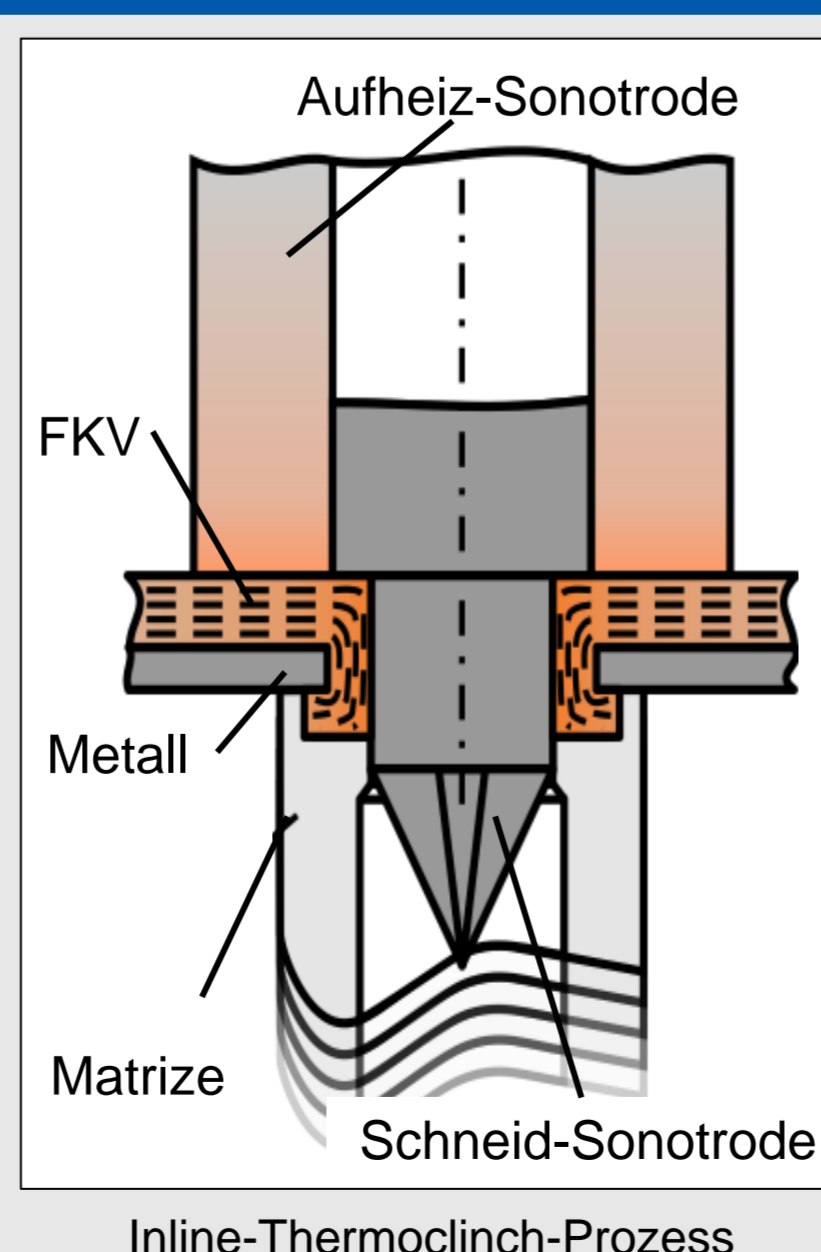
- Virtuelle Parameterstudien mit eigens entwickeltem Simulationsmodell ermöglichen vertieftes Prozessverständnis
- Validierung mittels Teilumformungen und computertomographischen Untersuchungen
- Entwicklung der E-REC-Simulationsmethodik zur numerischen Festigkeitsanalyse



Vergleich der Ergebnisse der numerischen Prozesssimulation mit den computertomographischen Untersuchungen

Aktuelle Arbeiten

- Prozessintegration von Einschnitt-, Aufheiz- und Fügeoperation als Grundlage eines robusten Inline-Thermoclinch-Prozesses hoher Reproduzierbarkeit
- Bereitstellung einer durchgehenden Simulationsstrategie und zugehöriger abgesicherter Berechnungsmodelle zur realistischen Vorhersage des Verformungs- und Versagens-verhaltens von Thermoclinch-Verbindungen
- Ableitung von prozess- und werkstoffgerechten Qualitätssicherungs-methoden und Gestaltungshinweisen für Thermoclinch-Verbindungen



Inline-Thermoclinch-Prozess

Kontakt

Technische Universität Dresden
Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik
Holbeinstraße 3, 01307 Dresden
Prof. Dr.-Ing. habil. Maik Gude
Dipl.-Ing. Christian Vogel
Tel.: (0351) 463 38138
E-Mail: christian.vogel@tu-dresden.de



Thermoclinch-Verbindung und Fügewerkzeuge