



Polymer Composites

**TUHH**

*Technische Universität Hamburg-Harburg*

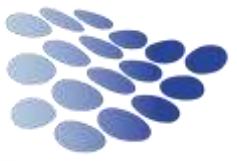
Institute of Polymer Composites  
Technical University Hamburg-Harburg

**Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe**  
**Technische Universität Hamburg-Harburg**

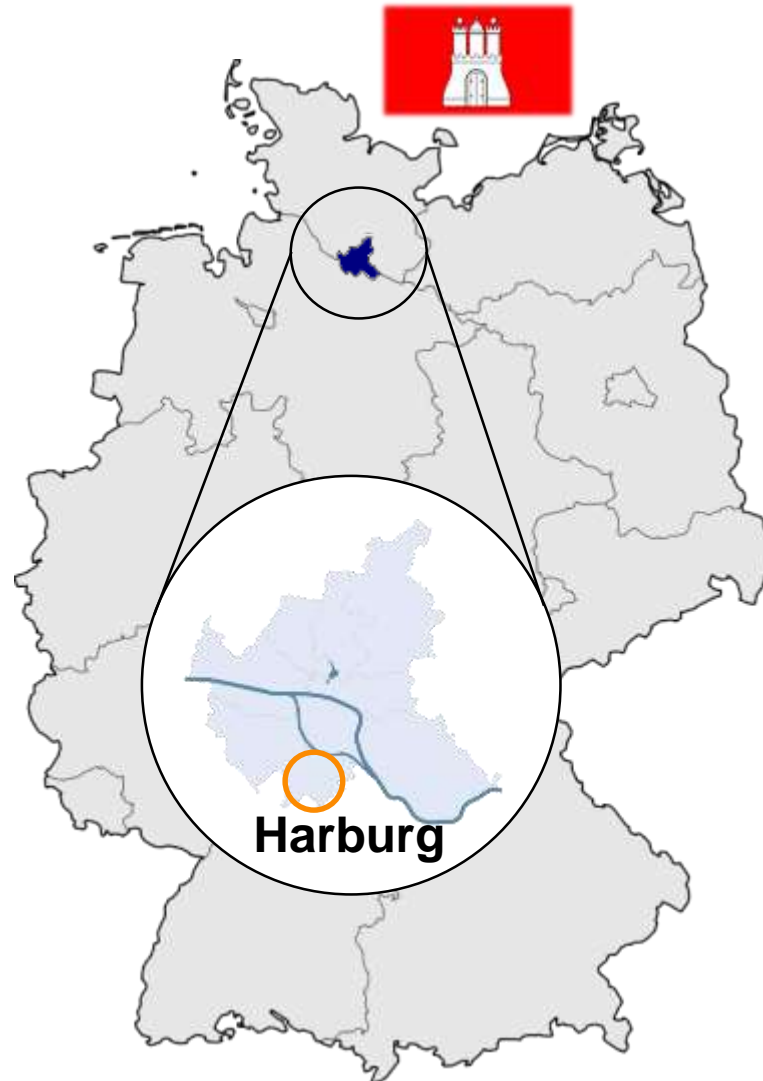
Bodo Fiedler, Christian Leopold, Sergej Harder und Wilfried Liebig



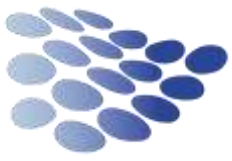
Prof. Dr.-Ing. habil. Bodo Fiedler  
Büro: Raum 3519  
Denickestraße 15 (K)  
21073 Hamburg  
Telefon: +49 40 428 78 30 38  
E-Mail: [fiedler@tuhh.de](mailto:fiedler@tuhh.de)  
Homepage: <http://cgi.tu-harburg.de/~kvwww/>



## Campus der TUHH



# Degradation und Lebensdauervorhersage von langlebigen Verbundwerkstoffen mit besonderen Eigenschaften



Grundlagenforschung

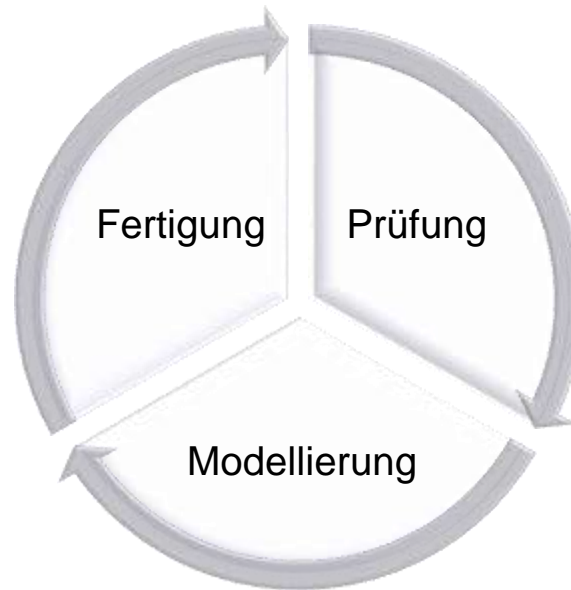
Werkstoffentwicklung

Bruchmechanik

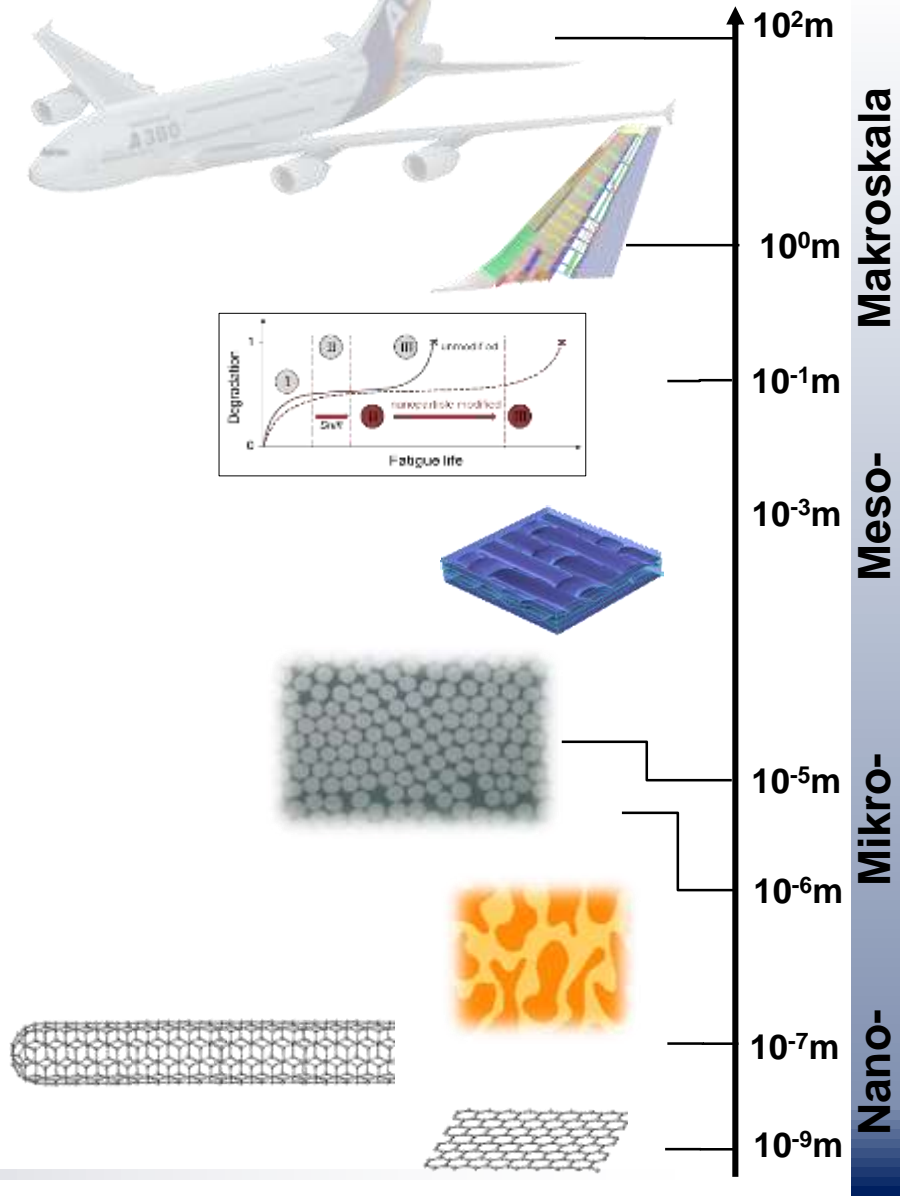
Schadensmechanik  
und Degradation

Kontinuumsmechanik

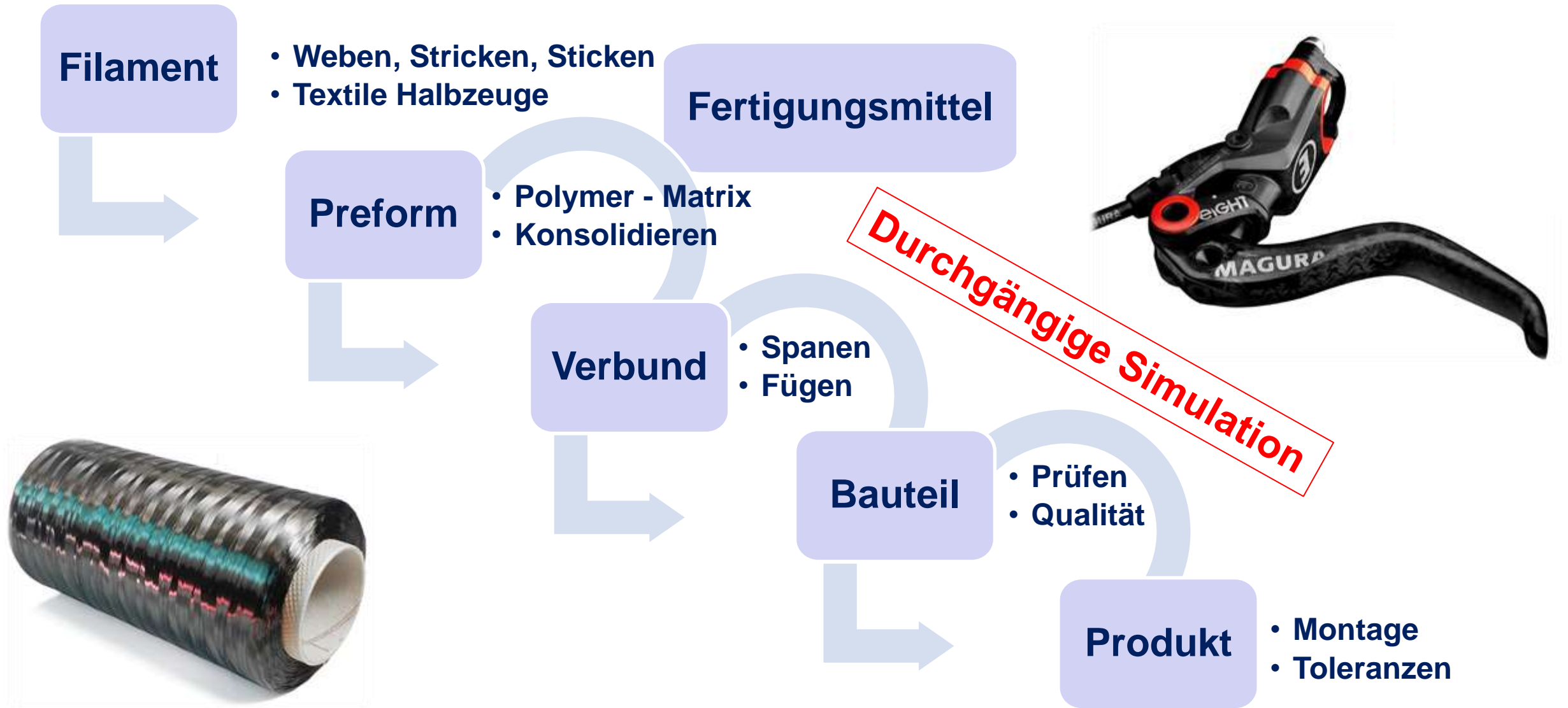
Online Inspection durch  
integrierte Sensoren



**Langlebige Werkstoffe und  
Lebensdauervorhersage**

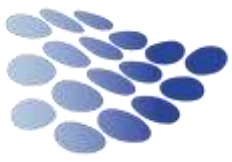


# Prozesskette Fertigung



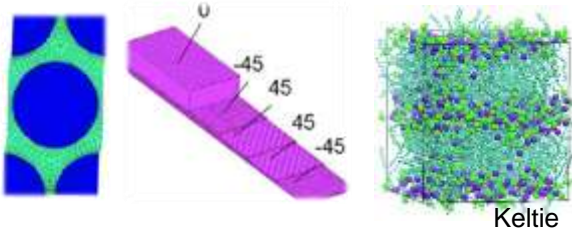


# Simulationsbereiche

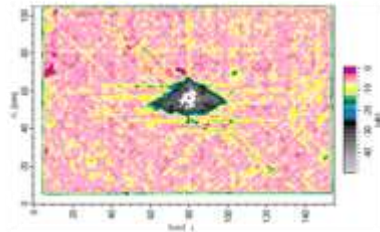


## Materialsimulation und Mikrostruktur

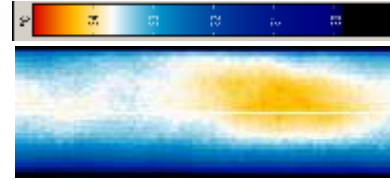
### Statisch



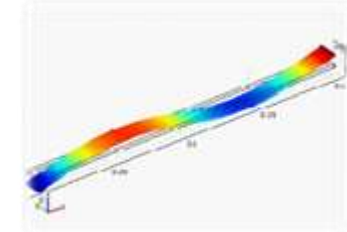
### Dynamisch



### Zyklisch

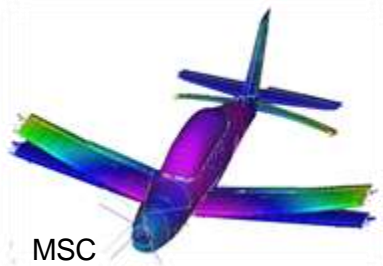


### Modalanalysen

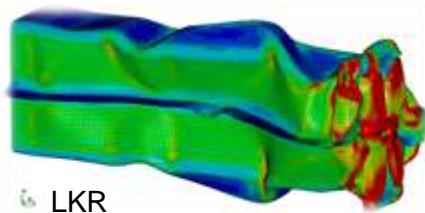


## Bauteilsimulation

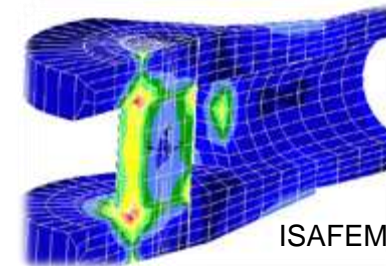
### Steifigkeit / Festigkeit



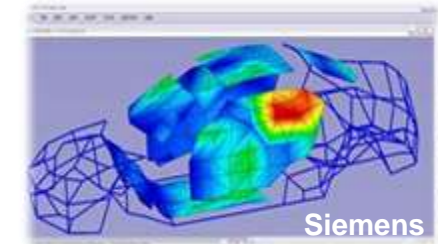
### Impact / Crash



### Betriebs- / Dauerfestigkeit



### Noise & Vibration



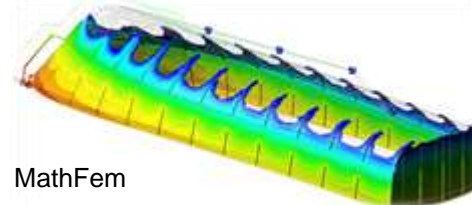
## Prozesssimulation

### Drapier-Simulation

Abwicklung  
Faserorientierung  
Faserondulation

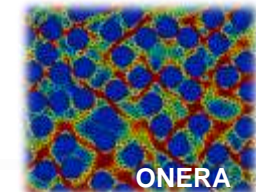


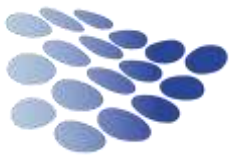
### Füllsimulation



### Konsolidierung

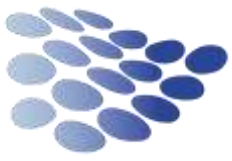
Reaktionskinetik  
Schrumpf  
Eigenspannungen  
Poren



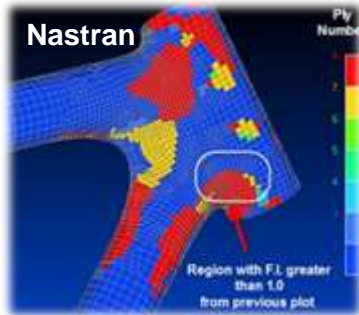


## Integrierende(s) Simulationswerkzeug(e) → Durchgängigkeit herstellen

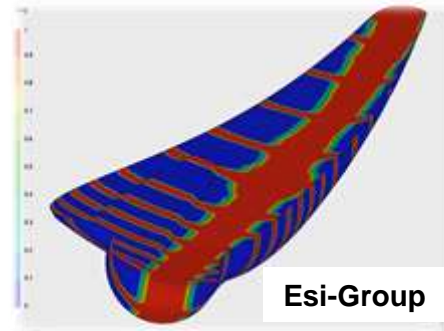
- Verschiedene Softwarehersteller → Standard (innerhalb einer Branche?)
- Systeme verfügen nicht über geeignete Schnittstellen
- Mikrostrukturen sind Variantenreich → Standardisierung
- Relevante Material- und Prozessdaten aufwändig zu generieren
- Mikro - Meso – Makro – Schnittstellen und Homogenisierung
- Lasteinleitung
  - Bohrung / Bolzen
  - Kleben
  - Hybride



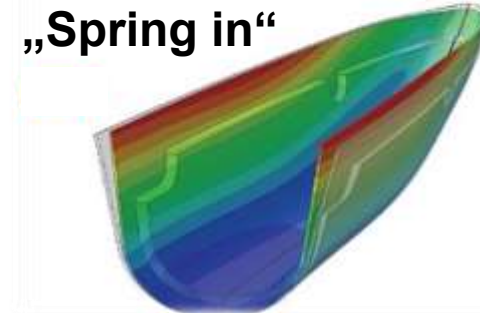
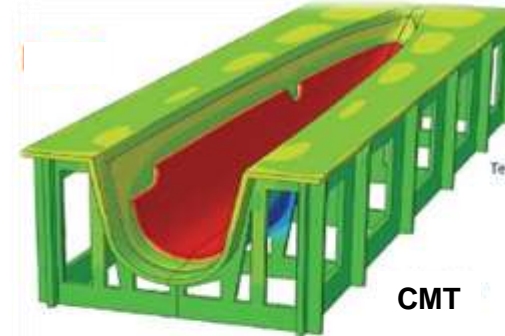
## Bauteilsimulation



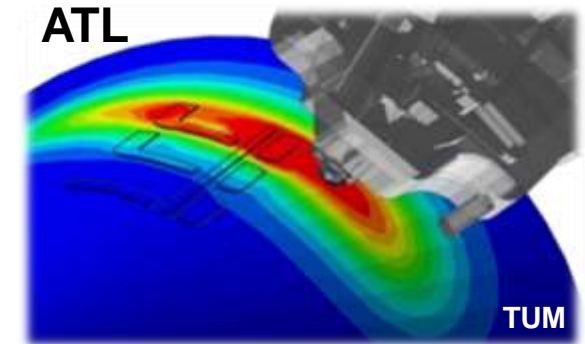
## RTM



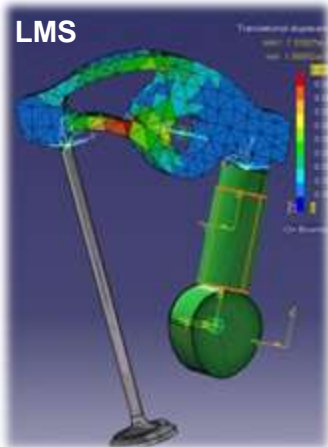
## Fertigungsmittel



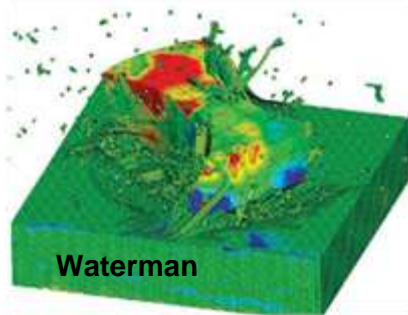
## ATL



## Virtuelle Bauteilprüfung



## Bearbeitung

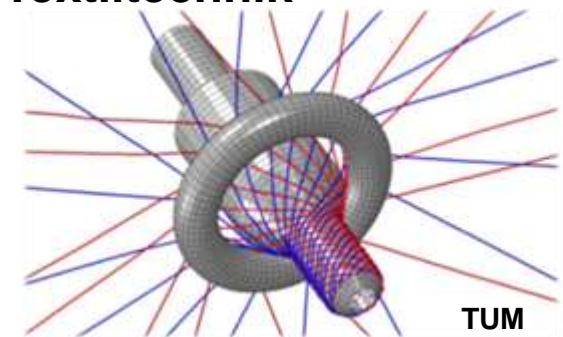


## Autoklav



T. Böhne, Bremen

## Textiltechnik





## Ziele

- Schnellere Arbeitsweise mit weniger Iterationen
- Erhöhte Aussagegenauigkeit
- Reduzierter Testaufwand
- Fertigungsabweichungen berücksichtigen (Faserondulation / Poren)

→ Stochastische Multiskalenmodellierung

→ Schneller & Besser

**Schnittstellen mit Funktionalitäten**