

## Mechanik-Seminar

---

Referent: **Priv.-Doz. Dr. Heiko Andrä**  
Fraunhofer Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM),  
Kaiserslautern

Datum: Donnerstag, 24.02.2011  
Uhrzeit: 15:45 - 17:15 Uhr  
Ort: **Geb. 10.81, HS 62 (R513)**

Thema: **"Numerische Homogenisierung für viskoelastische Faserverbundwerkstoffe"**

---

**Abstrakt:** Die mechanischen Eigenschaften kurzfaserverstärkter Kunststoffe hängen vom Faservolumenanteil, von der lokalen Faserorientierung, den geometrischen und elastischen Eigenschaften der Fasern und von den viskoelastischen Eigenschaften der Polymermatrix ab. Wir stellen eine Kette von numerischen Verfahren zur Berechnung der vollen makroskopischen mechanischen Composite-Eigenschaften aus den geometrischen und viskoelastischen Eigenschaften der einzelnen Konstituenten vor.

Die Masterkurve zur Beschreibung der Viskoelastizität wird durch eine Kette von Maxwell-Elementen approximiert, um den Übergang vom Frequenz- in den Zeitraum und die Zeitintegration zu vereinfachen. Im Gegensatz zu anderen Ansätzen wird ein voxelbasierter Ansatz verwendet, der auch besonders gut bei 3D CT-Bildaufnahmen einsetzbar ist. Die sogenannten  $\mu$ FE-Simulationen für die statistischen Volumenelemente werden mit einer am Fraunhofer ITWM entwickelten Software FeelMath (Finite Elemente für elastische Materialien und Homogenisierung) durchgeführt. Als Ergebnis werden alle zeitabhängigen Koeffizienten des anisotropen Elastizitätstensors berechnet, die nur teilweise gemessen werden können. Die Simulationsergebnisse werden mit entsprechenden Messergebnissen und theoretischen Resultaten verglichen. Schlussfolgerungen für die vereinfachte Berechnung der viskoelastischen Eigenschaften aus rein elastischen  $\mu$ FE-Berechnungen werden angegeben. Schließlich wird die Verwendung der berechneten makroskopischen Materialeigenschaften zur Bauteilauslegung unter Berücksichtigung lokaler Faserorientierungen kurz erläutert.

---

**Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke