

TOP-Forschungsprojekte 2013

Dreidimensionale Mehrskalenmethode zur Modellierung von Materialversagen in Nano-Verbundwerkstoffen

Professur:	Fakultät Bauingenieurwesen Professur: Modellierung und Simulation - Mechanik Prof. Dr.-Ing. Timon Rabczuk
Drittmittelgeber:	DFG
Laufzeit:	1. April 2013 bis 31. März 2016
Fördersumme:	235.608,00 €Euro

Beschreibung:

In dem Forschungsvorhaben wird die Entwicklung und Validierung einer dreidimensionalen Mehrskalenmethode zur Simulation des Bruchverhaltens von 'Nano-Composites' vorgestellt. Nano-Composites bestehen aus einer Polymer-Matrix und Bewehrung (aus Ton). Die Bewehrung verspricht, die mechanischen und thermischen Eigenschaften von 'reinen' Polymeren deutlich zu verbessern. Es müssen drei Skalen verknüpft werden: die Nano-Skale mit der Mikro-Skale, mit Hilfe einer hierarchischen Kopplung, und die Mikro-Skale mit der Makro-Skale, mit Hilfe einer simultanen (=concurrent) Kopplung, der 'Partition-of-Unity' angereicherten Arlequin Methode. Um das Bruchverhalten auf der Mikro-Skale und Makro-Skale zu modellieren, soll die erweiterte Finite Element Methode (XFEM) verwendet werden. Auf der Nano-Skale sollen Simulationen, basierend auf der Molekulardynamik (MD), durchgeführt werden, um die Eingangsparameter (=Materialparameter) auf der Mikro-Skale zu bestimmen. Kohesive Modelle werden auf der Mikro-Skale verwendet, da die Prozesszone in Nano-Composites relativ groß ist. Nach bestem Wissen ist dies der erste Ansatz einer dreidimensionalen Mehrskalenmethode, die 1. mehr als zwei Skalen überbrückt und 2. auf das Bruchverhalten von Polymer-basierten Werkstoffen angewendet wird. Die Methode wird durch Vergleiche mit experimentellen Ergebnissen validiert. Das letztendliche Ziel ist es, ein besseres Verständnis zum Bruchverhalten von Nano-Composites zu erlangen, um makroskopische Stoffgesetze zu verbessern und die Entwicklung solcher Materialien zu unterstützen (Computational Materials Design).

Weitere Informationen: [Institut für Strukturmechanik](#)

Kontakt:

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Modellierung und Simulation – Mechanik
Prof. Dr.-Ing. Timon Rabczuk
timon.rabczuk@uni-weimar.de

Marienstraße 15
99423 Weimar
Tel. 03643/ 58 45 04