

# Einladung zum Seminarvortrag im Aachener Mechanik & Statik Kolloquium

19. Mai 2014; 16:00 Uhr; Institut für Allgemeine Mechanik,  
Templergraben 64, 1. OG, Raum 112

**RWTH**AACHEN  
UNIVERSITY

## Modellierung von Mikrostrukturen und Bruchvorgängen mittels Phasenfeldmethoden

Prof. Dr.-Ing. Ralf Müller,  
TU Kaiserslautern,  
Lehrstuhl für Technische Mechanik

Mikrostrukturänderungen, wie sie in martensitischen, ferroelektrischen und ferromagnetischen Systemen auftreten, lassen sich sehr gut durch Phasenfeldmethoden beschreiben. Hierzu werden Beispiele für Domänenschaltvorgänge in ferroelektrischen Systemen gezeigt. Dazu wird die spontane Polarisation als Ordnungsparameter eingeführt. Neben der Evolutionsgleichung für den vektorwertigen Ordnungsparameter vom Ginzburg-Landau-Typ müssen die mechanischen und elektrischen Feldgleichungen gelöst werden. Eine thermodynamisch konsistente Herleitung ist durch die micro force balance, die auf Arbeiten von Gurtin und Fried zurückgeht, möglich. Die Stoffgesetze lassen sich effizient durch eine erweiterte Invariantentheorie angeben. Illustrative Beispiele zeigen Größeneffekte und das makroskopische Verhalten von dünnen Schichten. Weiterhin wird in dem Vortrag ein Phasenfeldmodell für Rissfortschritt vorgestellt. Es ist konzeptionell sehr eng mit dem Phasenfeld für Ferroelektrika verwandt, besitzt aber einige spezielle Punkte, was Irreversibilität, Rissuferkontakt und Interpretation der Parameter angeht. Hierauf wird kurz eingegangen. Beispiele erläutern die theoretischen Überlegungen. Es wird gezeigt, dass das Modell Rissentstehung und Rissfortschritt in einer monolithischen Art und Weise beschreiben kann. Da insbesondere die Rissentstehung ein dynamischer Prozess ist, wird das Modell um Trägheitsterme erweitert. Beispiele aus der Dynamik zeigen Situationen mit Rissverzweigungen und überschallschnelle Rissausbreitung.

Prof. Dr.-Ing. M. Itskov, Lehr- und Forschungsgebiet für Kontinuumsmechanik, RWTH Aachen  
Prof. Dr.-Ing. S. Klinkel, Lehrstuhl für Baustatik und Baudynamik, RWTH Aachen  
Prof. Dr.-Ing. B. Markert, Institut für Allgemeine Mechanik, RWTH Aachen  
Prof. Dr.-Ing. S. Reese, Institut für Angewandte Mechanik, RWTH Aachen  
Prof. K. Veroy-Grepl Ph.D., AICES, RWTH Aachen