

Mechanik-Seminar

Referentin:	Jun. Prof. Dr.-Ing. Charlotte Kuhn Computational Mechanics, Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern
Datum:	Do., 05.06.2014
Uhrzeit:	15:45-17:15 Uhr
Ort:	Geb. 10.81, HS 62 (R 153)
Titel:	Modellierung und Simulation von Bruchvorgängen mit der Phasenfeldmethode

Abstract

Bruchvorgänge lassen sich mithilfe der Phasenfeldmethode modellieren. Dabei wird ein skalarer, stetiger Ordnungsparameter eingeführt, dessen Wert den Zustand des Materials (gebrochen oder intakt) beschreibt. Die zeitliche Entwicklung des Ordnungsparameters wird durch eine Evolutionsgleichung vom Ginzburg-Landau-Typ beschrieben, welche in geeigneter Weise mit den mechanischen Feldgleichungen gekoppelt ist. Die Rissausbreitung folgt implizit aus der Lösung der gekoppelten Feldgleichungen. Konzeptionell ähnelt diese Modellierung von Rissen einem nichtlokalen Schädigungsmodell - Unterschiede liegen im Wesentlichen in der Interpretation der Modellparameter. Im Gegensatz zu anderen Phasenfeldmodellen erfordert die Phasenfeldbeschreibung von Rissen eine spezielle Modellierung der Irreversibilität und des Rissuferkontakts. Eine Erweiterung des quasi-statischen Modells um Trägheitsterme erlaubt die Untersuchung dynamischer Bruchvorgänge. Die Phasenfeldmodellierung von Bruchvorgängen ist insbesondere für die numerische Umsetzung mithilfe der Finite Elemente Methode vorteilhaft, da Rissfortschritt ohne Neuvernetzung mit gewöhnlichen FE Ansatzfunktionen simuliert werden kann. Durch eine Interpretation der Simulationsergebnisse mithilfe von Konfigurationskräften wird gezeigt, dass die Rissausbreitung im Phasenfeldmodell konsistent mit den klassischen Konzepten der Griffith-Theorie ist. Beispiele aus der Dynamik zeigen Situationen mit Rissverzweigungen und überschallschnelle Rissausbreitung unter Modus II Belastung. Über die Beschreibung von Rissen in homogenen Materialien hinaus, ist es mit Phasenfeldmethoden auch möglich, das Zusammenspiel von Bruchvorgängen und mikrostrukturellen Veränderungen im Material zu simulieren. Beispielhaft wird dies anhand eines gekoppelten Phasenfeldmodells für martensitische Phasenumwandlungen und Bruchvorgänge demonstriert.

Alle Interessenten sind herzlich eingeladen.
Prof. Dr.-Ing. Thomas Seelig