

Ausschreibung einer Studien-, Bachelor- oder Masterarbeit

Schädigungsmechanische Simulation der Kriechporenentwicklung in Stählen unter Hochtemperaturbeanspruchung

In den Komponenten von Kraftwerken und Turbinen treten hohe mechanische und thermische Belastungen auf. Unter derartigen Bedingungen stellt das Kriechen ein zentrales Problem dar, da es zu irreversiblen Verformungen und einem möglichen Versagen der Bauteile führen kann. Ein wesentlicher Mechanismus hierbei ist die Bildung von Poren an den Korngrenzen, die unter Spannung durch Versetzungsbewegung und Diffusion entstehen, siehe Abb. 1. Diese Poren wachsen mit der Zeit, verbinden sich zu Mikrorissen und führen letztlich zum Versagen des Materials. Zur simulativen Vorhersage der Lebensdauer wurde am Lehrstuhl ein schädigungsmechanisches Modell [2] entwickelt und implementiert, das die Porenentwicklung beschreibt.

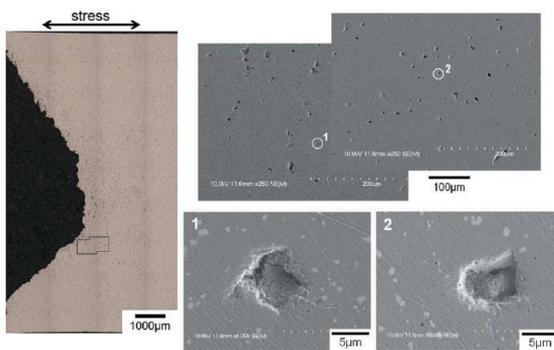


Abb. 1: Kriechporen (aus [1])

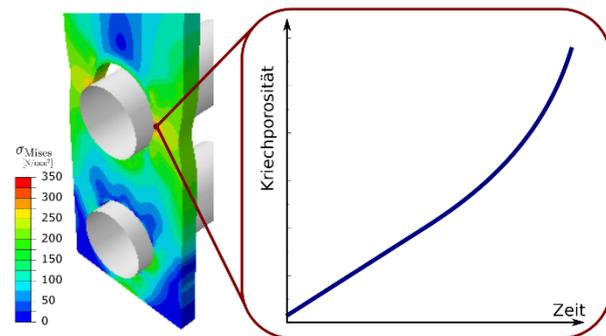


Abb. 2: FEM-Simulation

Ziel der Arbeit ist es, zu untersuchen inwieweit das vorhandene Modell in der Lage ist, die verschiedenen Stadien der Kriechschädigung zu erfassen. Zu diesem Zweck soll das vorhandene Modell zunächst anhand von Versuchsdaten aus der Literatur kalibriert. Mit dem kalibrierten Modell sollen Kriechversuche an glatten und gekerbten Zugproben simuliert und die Ergebnisse mit experimentellen Daten verglichen werden.

Teilaufgaben:

1. Einarbeitung in FEM-Programm Abaqus und vorhandenes Modell
2. Kalibrierung der Materialparameter
3. Simulation der Proben bei verschiedenen Lastniveaus
4. Auswertung der Ergebnisse und Anfertigung der schriftlichen Arbeit

Interessenten wenden sich bitte an Dr. G. Hütter (Tel. 39-3496, Geralf.Huetter@imfd.tu-freiberg.de) oder Prof. B. Kiefer, Ph.D. (39-2075, Bjoern.Kiefer@imfd.tu-freiberg.de)

Referenzen

- [1] F. Abe, O. Fujio, M. Toshio, H. Miyazaki, Y. Toda, M. Tabuchi: *Effect of W-Mo balance and boron nitrides on creep rupture ductility of 9Cr steel*, *Materials at High Temperatures* 36:4, 2019, 368-378.
- [2] M. Kuna, M., S. Wippler: *A cyclic viscoplastic and creep damage model for lead free solder alloys*, *Engineering Fracture Mechanics* 77:18, 2010, 3635-3647.