

Schädigung und Versagen

Schädigung und Versagen im System Fe-Mn-C

C6

Dr.-Ing. U. Prahl

Inhalt

- Beschreibung und Vorhersage von Schädigung und Versagen im System Fe-Mn-C
- Experimentelle Identifikation der relevanten Schädigungsmechanismen und Korrelation mit Verformungsmechanismen TRIP, TWIP, SLIP, DSA und Einschlüssen
- Vorhersage der Grenzen der Umformbarkeit als Funktion von chem. Zusammensetzung, Temperatur und Prozessparametern

Methoden

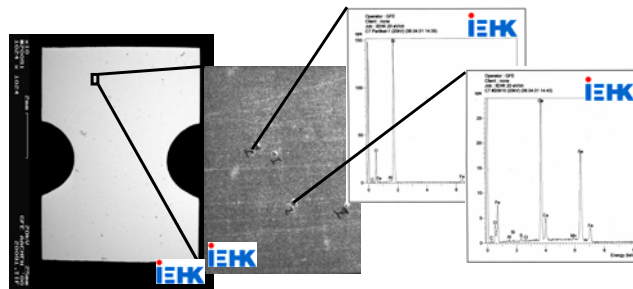
- Identifikation der Versagensmechanismen an Legierungen mit einem Verformungsmechanismus.
- ein- und mehrachsige unterbrochene, bzw. in-situ-Versuche (LOM/REM),
- Identifikation von Modellparametern mit Gleichstrompotentialmethode, Bruchflächenanalyse, Einheitszellenrechnungen,
- FE-Gefüge-RVE mit Schädigungsmechanik.

In

- A4: Einschlussanalysen
- A5: Mechanismenkarte
- A7: Fließkurven
- B2,B3,B4: Material
- C1: Einschluss- und Porenverteilung
- C2: mech. Eig.
- C3: lokale Eig.
- C5: innere Spannungen, Werkstoff-Schädigung

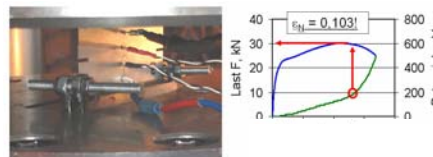
Schädigungsanalyse

Mikrostrukturanalyse an vorgeformten gekerbten Rundzugproben im REM



Gleichstrom-Potentialmethode

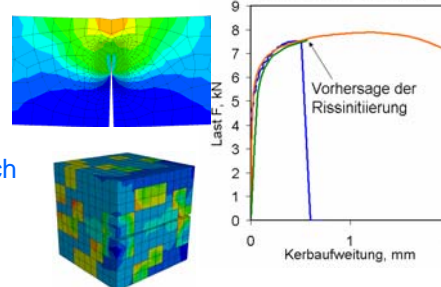
Identifikation von Parametern der Schädigungsinitiierung



FE-RVE auf Gefügeebene mit Schädigungsmechanik

Gefüge-RVE-FE und Kopplung von Modellen

- Kohäsivelemente für Spaltbruch
- GTN-Modell für Gleitbruch



Out

- alle: Identifikation umformtechnisch interessanter Legierungen
- B2: optimierte Gefügemorphologien
- B3: Grenzen der Umformbarkeit

Langfristige Ziele

Kurzfristige Ziele

- Quantifizierung und Modellierung der Schädigungs- und Versagensmechanismen
- Erarbeitung der Methodik an Legierungen mit einem Mechanismus
- Korrelation von Gefügemorphologie, Einschlüssen, Verformungsmechanismus mit Schädigung und Versagen
- Korrelation der Schädigungsmodellparameter mit Gefügekenngößen und Verformungsmechanismen

- Identifikation und Vorhersage der Schädigungsmechanismen sowie des Versagens und der Umformbarkeit in Fe-Mn-C Legierungen mit Hilfe von schädigungs- und bruchmechanischer Modellierung als Funktion von Chemie und Randbedingungen
- Erweiterung der Methodik auf tiefe Temperaturen (Übergangstemperatur) und hohe Geschwindigkeiten