

## F-3

### **Full-field Simulation von angelassenem Martensit: Abschrecken, Anlassen und mechanische Charakterisierung**

**Johannes Görler**

Abteilung skalenüberbrückende thermodynamische und kinetische Simulation, ICAMS, Ruhr-Universität Bochum

Ferritische Stähle mit einer Mikrostruktur bestehend aus angelassenem Martensit haben vielfältige Anwendungen, sei es in der Luft- und Raumfahrttechnik, dem Chemieingenieurwesen oder der Energiegewinnung.

Die Härte und Zähigkeit können dabei präzise über die Anlassbehandlung an den Anwendungsfall angepasst werden. Dieser Prozess soll simulatorisch unterstützt werden, was hier am Beispiel dreier unterschiedlicher Stähle mit je zwei unterschiedlichen Anlassbehandlungen geschehen ist.

Der verwendete Full-field Ansatz beruht auf einem Multi-Phasenfeld-Modell. Drei aufeinander aufbauende Simulationen beschreiben Abschrecken, Anlassen sowie die mechanische Charakterisierung und die damit verbundene Evolution der Mikrostruktur des Werkstoffes. Die Simulation des Abschreckens bildet die Umwandlung des Austenits in Martensit unter Berücksichtigung der Kurdjumov-Sachs Beziehung nach.

Aufbauend auf der resultierenden Mikrostruktur wird dann das Anlassen simuliert. Zementit bildet sich und zehrt den Kohlenstoff aus der Martensit-Matrix auf, wodurch die tetragonale Verzerrung reduziert wird. Ein virtueller Zugversuch liefert anschließend Informationen über Kaltverfestigung, Schädigung sowie die makroskopische Materialantwort auf die Belastung.