

Dipl.-Ing. E. Frank Sandig  
Werkstoffwissenschaft und -technologie  
Stahltechnologie

# Untersuchung der spannungs- und verformungsinduzierten $\alpha'$ -Martensitbildung in einem hochlegierten austenitischen Stahl mit 30 % Nickel

Vortrag zur Diplomarbeit

25. November 2016

# Gliederung des Vortrags

## Einleitung

DFG Sonderforschungsbereich 799  
Verformungsinduzierte Martensitbildung

## Aufgabenstellung

## Lösungsweg

Vorgehensweise  
Experimentelle Methoden

## Anwendung und Effekt

- Entwicklung von Verbundwerkstoffen auf Basis von Stahl und Zirkondioxid-Keramik
- Ausnutzung von Umwandlungseffekten in beiden Grundwerkstoffen



**Details unter [tu-freiberg.de/forschung/sfb799](http://tu-freiberg.de/forschung/sfb799)**

# Verformungsinduzierte Martensitbildung

- Austenitischer Stahl Fe-30Ni (Invar-Typ Ni30Fe70)
- Metastabiler Austenit: Unter Verformung Umwandlung in  $\alpha'$ -Martensit
- Zusätzlich, durch Ni $\uparrow\uparrow$ : besondere magnetische Eigenschaften, z. B. *ferromagnetischer Austenit*

## Besonderheit

*Gleichsinnige* Zunahme von Festigkeit und Dehnbarkeit

- Charakterisierung und Quantifizierung des TRIP-Effekts  
**TRIP** → **TR**ansformation **I**nduced **P**lasticity
  - Isolierte Betrachtung der Bildung von  $\alpha'$ -Martensit
  - Nachweis des zu Grunde liegenden Verformungsmechanismus:  
Phasenumwandlung – Gleitung – Zwillingsbildung – Stapelfehlerbildung
- *Erstmalige Betrachtung des TRIP-Effekts in ferromagnetischem Austenit*

# Vorgehensweise

1. Herstellung des Probenmaterials
  2. Literaturrecherche und -auswertung; laufend ergänzt
  3. Erstellen des Versuchsprogramms und der Gliederung
  4. **Ansatz zur Kalibrierung der magnetischen Messungen**
  5. Versuchsdurchführung, -auswertung und -dokumentation (laufend)
  6. Schreiben und setzen der Arbeit (von Beginn an)
- **Während der gesamten Arbeit:** *regelmäßige* Diskussionen mit dem Betreuer, DI M. Hauser und dem Erstgutachter, Prof. A. Weiß.

# Experimentelle Methoden

- Zugversuche bei  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  bis  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Rasterelektronenmikroskopie (REM)
- Thermomagnetische Messungen (Universität Miskolc, Ungarn)
- Phasenanteile über magnetische Sättigung (Metis MSAT)
  
- Digitale Lichtmikroskopie
- Rückstreuелеktronenbeugung (EBSD)
- Dilatometrie
- Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC)

- **Dissertation M. Hauser** – Thermodynamisch-Mechanische Modellierung des TRIP-Effekts: Fe-30Ni stellt Grenzfall dar
- **Konferenzbeitrag zum 67. BHT 2016 in Freiberg:**  
„Untersuchung der verformungsinduzierten Martensitbildung in einem hochlegierten Stahl mit 30 % Nickel“,  
Mit M. Hauser, O. Volkova und A. Weiß
- **In Arbeit: internationale Veröffentlichung;**  
Arbeitstitel „Investigation of Strain Induced Martensite Formation in Metastable Austenitic Steel with 30 % Nickel“,  
Mit M. Hauser, M. Wendler, O. Volkova und A. Weiß



## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Volltext der Arbeit erhältlich unter sandig-fg.de

