

**RUB**

**RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM**

**FLIPPED CLASSROOM – PAPER G**

Impact of heat treatment on the mechanical properties of AISI 304L austenitic stainless steel in high-pressure hydrogen gas



**Lehrstuhl  
Werkstofftechnik  
Materials Technology**

# 1. Zu welcher Publikation berichten Sie? Gibt es Besonderheiten hinsichtlich der Strukturierung?

- **Einfluss der Wärmebehandlung auf die mechanischen Eigenschaften von AISI austenitischer rostfreier Stahl 304L in Hochdruck-Wasserstoffgas**
  - Ziel: Einfluss  $\delta$ -Ferrit-Volumenanteils und Korngröße auf mech. Eigenschaften auf austenitischen Stahl 1.4307 (AISI 304L) in H-Atmosphäre (40 MPa)
- Besonderheiten:
  - Results und Diskussion getrennt - vermutlich, da viele Ergebnisse und somit übersichtlicher
  - Results in Abschnitte aufgeteilt

## 2. Welche experimentellen Methoden (inkl. Simulationen) verwenden die Autoren

- **Probenvorbereitung und –herstellung**
  - Gegossen und warmgewalzter Stab mit 30 mm Durchmesser
  - Verarbeitung zu zylindrischen Zugproben (30 mm x 5 mm)
  - WBH in Vakuum/ Muffelofen und unter Argon/Wasser abgeschreckt
- **Mikrostrukturelle Analyse**
  - Ätzen: V2A (Korngröße) und Beraha II ( $\delta$ -ferrite)
  - Licht-, Elektronen- und Laserscanningmikroskop
  - FeritScope MP30 (Magnetinduktiv):  $\alpha$  (belastet) und  $\delta$  (unbelastet)
- **Zugversuch**
  - Luft-RT-atm, H2-25  $\pm$  3 °C-40 Mpa

### 3. Was sind die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit? Gibt es einen Erkenntnisgewinn? Falls ja, welchen?

- Proben mit  $\delta$ -Ferrit weisen **Sekundärrisse** auf (auch auf Zugproben mit unterschiedlicher Korngröße aber kleiner)
- Oberfläche des feinkörnigen Materials weist eine **geringere Oberflächenrauigkeit** und stärkere Einschnürung auf
- **Grobkorn bricht spröder als Feinkorn**, beides zeigt fraktographisch typischen H-Bruch
- **Martensit** auf Oberfläche (unvermeidbar) **dominiert mech. Eigenschaften** in H und erlaubt keine Differenzierung nach  $\delta$ -Ferrit
- $\delta$ -Ferrit kann in gewissen Maß für **Verbesserung der schweißbarkeit** akzeptiert werden

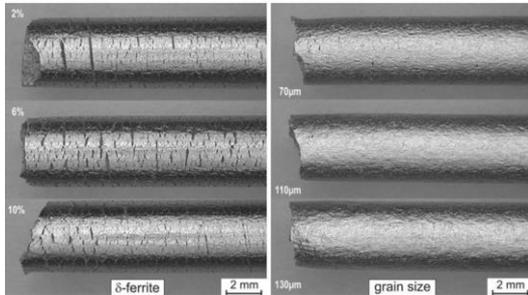
## 4. Gibt es sonstige Aspekte, die positiv oder negativ auffallen?

### Negativ

- Referenzen im Text und der Abbildung häufig auf anderen Seiten (Häufig bei den Results)
- Unklar bei Abbildung 7, welche Korngröße links (wahrscheinlich  $13\ \mu\text{m}$  Lieferzustand)

### Positiv

- Schlussfolgerung in Stichpunkten
- Diskussion in Absätze nach Themen gegliedert
- Übersichtlich, trotz vieler Ergebnisse



# Zusammenfassung

- **Korngröße hat signifikanten Einfluss auf die Versprödung** in der Wasserstoffumgebung. Korngröße  $< 50 \mu\text{m}$ , höhere höhere Duktilität festgestellt
  - Bei WBH: Zur Einstellung der Korngröße, geringe Martensitschicht nicht zu vermeiden
- **Vernachlässigbarer Einfluss  $\delta$ -Ferrit (2-10 Vol.-%) auf H-Versprödung**

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!