



Art der Ausschreibung:

- Ausschreibung einer praktischen Studienphase (*Umfang 15 ECTS*) am WWHK
- Ausschreibung einer Praxisphase + Bachelorarbeit/ *Masterarbeit 30 ECTS F&E-Modul* am WWHK
- Ausschreibung eines Forschungs- & Entwicklungsmodules (*Umfang 10 ECTS*) am WWHK (je nach Art der studentischen Arbeit kann der Umfang entsprechend angepasst werden)

Berechnung der Versetzungsdichte aus röntgenografischen Phasenscans an einem metastabilen Austeniten X6CrNiNb18-10

Die Röntgendiffraktometrie gehört zu den etablierten zerstörungsfreien Mikrostrukturanalytikmethoden. Hierbei wird mittels einer Röntgenröhre in Verbindung mit einem Kollimator eine monochromatische Röntgenstrahlung erzeugt, welche in einem bestimmten Winkel Θ zur untersuchenden Probe auftrifft. Diese Röntgenstrahlung wird an den Netzebenenabständen der Probe gebeugt und die Reflexion des Strahles trifft anschließend auf einen Detektor. Dieser wertet die Intensität und die Position des reflektierten Strahles anhand der Braggschen Gleichung aus. Weiterführend erstellt eine Auswertesoftware bei verschiedenen Verkippungswinkel der Probe ein Diffraktogramm, indem die Intensität der reflektierenden Röntgenstrahlung über der Winkellage aufgetragen wird. Diese Methodik wird in der Werkstoffkunde verwendet um die Phasen, Textur sowie die Eigenspannungen eines Werkstoffes/ einer Probe zu charakterisieren.

Mittels des Röntgenbeugungsverfahrens ist es möglich Versetzungsdichten zwischen 10^6 und 10^{10} cm^{-2} zu bestimmen. Dabei verzerren Versetzungen das Kristallgitter der Probe lokal. Das damit verbundene Verzerrungsfeld führt zu einer Verteilung der Mikrodehnungen und diese zu einer Verbreiterung der gemessenen Intensitätspeaks des Diffraktogramms.

Der in dieser Arbeit zu untersuchende Werkstoff ist X6CrNiNb18-10 (AISI347, 1.4550). Dieser metastabile austenitische Cr-Ni-Stahl weist eine hohe Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit auf, weswegen er vorwiegend in Rohrkomponenten von FSI-Kreisläufen in Kernkraftwerken eingesetzt wird.

Der erste Aufgabenteil beinhaltet die Literaturrecherche sowie die Einarbeitung in das Thema Röntgendiffraktometrie und Berechnung der Versetzungsdichte. Hierbei muss herausgearbeitet werden, wie die Versetzungsdichte röntgenografisch bestimmt werden kann und welche Maschinenmessparameter für diese Berechnung notwendig sind.

Im zweiten Aufgabenteil werden bereits gefertigte Ermüdungsproben im Ausgangszustand sowie in verschiedenen Ermüdungszuständen im Röntgendiffraktometer gemessen um ein Berechnungsmodell für die Versetzungsdichte aufzubauen. Dieses Modell soll anschließend verwendet um eine Korrelation zwischen Versetzungsdichte und Ermüdungszustand herzustellen.

Die Vorgehensweise zum Aufbau des Berechnungsmodells und die Versuchsergebnisse sind in einem nachfolgenden Abschlussbericht + Präsentation darzulegen.

Dauer: entsprechend der PO und Art der studentischen Arbeit

Beginn: ab sofort