



WESTFÄLISCHE  
WILHELMS-UNIVERSITÄT  
MÜNSTER

-Bachelorarbeit-

# **Mechanische Eigenschaften von stark plastisch deformiertem Nickel**

**Mechanical Properties of Severely Deformed Nickel**

vorgelegt von  
Simon Hannibal

Münster, Juni 2011

Institut für Materialphysik  
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Experimentelle Methoden</b>	<b>3</b>
2.1. „High Pressure Torsion“ (HPT) . . . . .	3
2.2. Mikrohärtmessung nach Vickers . . . . .	4
2.3. Transmissions-Elektronenmikroskop (TEM) . . . . .	6
2.4. Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) . . . . .	7
2.5. Fehlerabschätzung der experimentellen Verfahren . . . . .	7
<b>3. Herstellung der Proben</b>	<b>10</b>
<b>4. Darstellung und Auswertung der Ergebnisse</b>	<b>13</b>
4.1. Messung der Mikrohärt auf HPT-Proben . . . . .	13
4.1.1. Entwicklung von Homogenität auf den hergestellten Proben . . . . .	13
4.1.2. Mikrohärtmessungen in Abhängigkeit der HPT-Parameter . . . . .	17
4.2. Entwicklung der Mikrohärt nach Temperaturbehandlung . . . . .	19
4.2.1. Temperaturabhängigkeit der Härteverteilung . . . . .	19
4.2.2. Zeitabhängigkeit der Härteverteilung . . . . .	22
4.3. Mikrostrukturuntersuchungen mittels TEM . . . . .	25
4.3.1. Mikrostruktur einer „as prepared“ Probe . . . . .	25
4.3.2. Mikrostruktur der bei 500K ausgelagerten Probe . . . . .	26
4.3.3. Mikrostruktur der bei 700K ausgelagerten Probe . . . . .	28
4.4. Ergebnisse der DSC-Messung . . . . .	31
<b>5. Diskussion der Ergebnisse</b>	<b>32</b>
5.1. Entwicklung von Homogenität beim HPT-Prozess . . . . .	32
5.2. Mechanische Eigenschaften bei Auslagerung . . . . .	33
5.2.1. DSC-Messung . . . . .	36
5.3. Kinetik der Rekristallisation . . . . .	37
5.4. Hall-Petch-Beziehung . . . . .	38
<b>6. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>40</b>
<b>Anhang</b>	<b>42</b>
A. Das Johnson-Mehl-Avrami-Kolmogorov-Modell . . . . .	42
B. Vickershärtewerte und TEM Bilder der HPT Proben . . . . .	44