

## Masterarbeit

# Kristallisationskinetik und mechanische Eigenschaften einer neuen gadoliniumhaltigen, glasbildenden Legierung

Crystallisation kinetics and mechanical properties  
of a new glassforming alloy containing gadolinium

**Autor:** Christian Andreas Buchholz [c.buchholz@wwu.de]

**Erstgutachter:** Prof. Dr. Gerhard Wilde

**Zweitgutachter:** Dr. Harald Rösner

**Münster, den** 10. Oktober 2017

**Themensteller:** Prof. Dr. Gerhard Wilde

angefertigt im  
*Institut für Materialphysik*  
der  
*Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>v</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>vii</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Theoretische Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1. Metallische Gläser . . . . .	3
2.2. Therie des freien Volumens . . . . .	8
2.3. Deformation von metallischen Gläsern . . . . .	10
2.3.1. Scherbänder . . . . .	11
2.3.2. Kissinger-Modell und Aktivierungsenergie . . . . .	11
<b>3. Probenherstellung und Probenpräparation</b>	<b>13</b>
3.1. Probenherstellung . . . . .	13
3.1.1. Das Basisglas . . . . .	13
3.1.2. Die Mikrolegierung . . . . .	13
3.1.3. Einwägung der Proben . . . . .	14
3.1.4. Schmelzen und Blockgießen . . . . .	18
3.1.5. Probenpräparation . . . . .	21
<b>4. Versuchsdurchführung und Messergebnisse</b>	<b>23</b>
4.1. Probencharakterisierung . . . . .	23
4.1.1. SEM und EDX-Spektroskopie . . . . .	23
4.1.2. Dynamische Differenzkalorimetrie – DSC . . . . .	28
4.1.3. Röntgendiffraktometrie – XRD . . . . .	37
4.1.4. Transmissionselektronenmikroskopie –TEM . . . . .	40
4.2. Mechanische Messungen . . . . .	42
4.2.1. 3-Punkt-Biegeversuche . . . . .	42
4.2.2. Ultraschallmessungen . . . . .	43
4.2.3. Dichtemessungen . . . . .	44
<b>5. Auswertung der Messungen</b>	<b>45</b>
5.1. Charakteristische Werte der Legierung . . . . .	45
5.2. Heizratenanalyse . . . . .	45
5.2.1. Spannungs-Dehnungs-Diagramme . . . . .	47
5.2.2. Dichtemessungen und Wellengeschwindigkeit . . . . .	48

<b>6. Diskussion</b>	<b>51</b>
6.1. Zusammenfassung . . . . .	51
6.2. Ausblick . . . . .	52
<b>A. Anhang</b>	<b>A</b>
A.1. Bilder . . . . .	A
A.2. Tabellen . . . . .	D
<b>Danksagung</b>	<b>E</b>
<b>Selbstständigkeitserklärung</b>	<b>G</b>