

Masterarbeit

Kristallisationskinetik und mechanische Eigenschaften einer neuen gadoliniumhaltigen, glasbildenden Legierung

Crystallisationkinetics 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

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
1. Einleitung	1
2. Theoretische Grundlagen	3
2.1. Metallische Gläser	3
2.2. Theorie des freien Volumens	8
2.3. Deformation von metallischen Gläsern	10
2.3.1. Scherbänder	11
2.3.2. Kissinger-Modell und Aktivierungsenergie	11
3. Probenherstellung und Probenpräparation	13
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
4. Versuchsdurchführung und Messergebnisse	23
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
5. Auswertung der Messungen	45
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

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