

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Laves Phasen: Einführung und Wissensstand.....</b>	<b>3</b>
2.1 Kristallstrukturen .....	3
2.2 Laves Phasen in den Systemen Fe-Nb(-Al) und Co-Nb .....	7
2.2.1 Das System Fe-Nb .....	7
2.2.2 Das System Fe-Nb-Al .....	9
2.2.3 Das System Co-Nb .....	10
2.3 Mechanische Eigenschaften.....	11
<b>3 Experimentelle Durchführung und Arbeitstechniken.....</b>	<b>17</b>
3.1 Materialsynthese .....	17
3.1.1 Zweiphasige Legierungen.....	17
3.1.2 Herstellungsroute zur Erzeugung einphasigen Materials .....	17
3.1.3 Wärmebehandlung .....	19
3.2 Probencharakterisierung .....	20
3.2.1 Chemische Analyse.....	20
3.2.2 Metallographie .....	20
3.2.3 Röntgenbeugung .....	21
3.2.4 Elektronenstrahlmikrosondenanalyse .....	22
3.2.5 Rasterelektronenmikroskopie .....	23
3.2.6 Transmissions-Elektronenmikroskopie .....	24
3.2.7 Differenzthermoanalyse .....	25
3.2.8 Impulsanregung zur Bestimmung des dynamischen E-Moduls.....	26
3.3 Mechanische Prüfmethoden.....	27
3.3.1 Vickershärtemessung und Abschätzung der Risszähigkeit an spröden Materialien .....	27
3.3.2 Stauchversuche .....	31
3.3.3 Lastwechsel- und Zeitstandversuche .....	32
<b>4 Neubestimmung des Phasendiagramms Fe-Nb.....</b>	<b>33</b>
4.1 Liquidus.....	37
4.2 Fe-reicher Teil .....	39
4.3 Laves Phase (NbFe <sub>2</sub> ) .....	41
4.4 $\mu$ Phase (Nb <sub>6</sub> Fe <sub>7</sub> ) .....	42
4.5 Nb-reicher Teil .....	42
<b>5 Ergebnisse.....</b>	<b>43</b>
5.1 Charakterisierung des einphasigen Materials .....	43
5.1.1 Mikrostruktur .....	43
5.1.2 Kristallstruktur .....	54
5.1.3 Thermische Stabilität .....	60
5.1.4 E-Modul .....	61
5.2 Mechanische Eigenschaften .....	65
5.2.1 Vickershärte .....	65
5.2.2 Risszähigkeit .....	73
5.2.3 Stauchfestigkeit .....	78
5.2.4 Kriechverhalten .....	87
5.3 Untersuchung der Verformungsmechanismen durch TEM-Analysen .....	89
<b>6 Diskussion.....</b>	<b>101</b>
6.1 Allgemeine Diskussion .....	101
6.2 Mechanische Eigenschaften der Laves Phasen NbFe <sub>2</sub> (C14) und NbCo <sub>2</sub> (C15) in Abhängigkeit vom Nb-Gehalt .....	106
6.2.1 Vickershärte .....	106
6.2.2 Stauchfestigkeit und Verformungsmechanismus .....	107
6.2.3 Kriechverhalten .....	111
6.3 Mechanische Eigenschaften der Laves Phase Nb(Fe,Al) <sub>2</sub> (C14) in Abhängigkeit vom Al-Gehalt .....	112
6.3.1 Vickershärte .....	112

6.3.2	Stauchfestigkeit und Verformungsmechanismus .....	112
6.3.3	Kriechverhalten.....	113
6.4	Mechanische Eigenschaften der Laves Phasen $\text{NbFe}_2$ (C14) und $\text{NbCo}_2$ (C15) in Abhängigkeit von der Kristallstruktur .....	114
6.4.1	Vickershärte.....	114
6.4.2	Stauchfestigkeit .....	114
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick.....</b>	<b>117</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>121</b>	
<b>Zusammenfassung</b>	<b>127</b>	
<b>Abstract.....</b>	<b>129</b>	
<b>Lebenslauf .....</b>	<b>131</b>	