

INHALTSVERZEICHNIS

1. Abkürzungen und Symbole.....	VIII
2. Zusammenfassung.....	1
3. Einführung.....	3
4. Arbeitsmethoden.....	5
4.1 Probenherstellung.....	5
4.1.1 Pulvercharakterisierung.....	5
4.1.2 Pulvervorbereitung.....	9
4.1.3 Heißisostatisches Pressen.....	10
4.1.4 Rekristallisationsglühen.....	11
4.1.5 Herstellung der Proben mit anisotroper Form der Einlagerungsphase.....	12
4.2 Charakterisierung des Verbundmaterials.....	13
4.2.1 Präparation der Proben.....	13
4.2.2 Quantitative Gefügeanalyse.....	14
4.2.3 Haftung der Phasengrenzen.....	15
4.2.4 Rasterelektronenmikroskopie.....	16
4.3 Untersuchungen der mechanischen Eigenschaften von Verbundwerkstoffen.....	16
4.3.1 Optimierte Rastegaev Proben.....	16
4.3.2 Stauchuntersuchungen.....	18
4.3.3 Mikrohärtemessungen.....	18
4.3.4 Mikrogittertechnik.....	19
4.3.5 Messungen der Oberflächenrauigkeit.....	23
4.3.5.1 Interferenzmessungen.....	23
4.3.5.2 Messungen mit einem Profilometer (<i>Dektak</i>).....	23
5. Ergebnisse.....	24
5.1 Gefüge der Ag-Ni Verbundwerkstoffe.....	24
5.1.1 Gefügeeinstellung.....	24
5.1.2 Gefügecharakterisierung.....	30
5.1.3 Möglichkeiten und Grenzen der Gefügeeinstellung.....	33
5.1.4 Proben mit anisotroper Anordnung der Gefüge bestandteile.....	37
5.1.5 Korngröße im Bulk-Material und in den Phasen.....	39
5.1.6 Einstellung der Korngröße im Ag-Bulk Material.....	42

5.2	Bestimmung der mechanischen Eigenschaften in Stauchversuchen.....	43
5.2.1	Spannungs-Dehnungs-Kurven der reinen Materialien.....	43
5.2.2	Reinheit des Ni-Pulvers.....	45
5.2.3	Hall-Petch-Korrektur der σ - ϵ -Kurve.....	46
5.2.4	Spannungs-Dehnungs-Kurven der Verbundwerkstoffe mit verschiedenen Gefügetypen.....	47
5.2.4.1	Ag-Matrix mit variierenden Anteilen von Ni-Einlagerungen.....	48
5.2.4.2	Ni-Matrix mit variierenden Anteilen von Ag-Einlagerungen.....	53
5.2.4.3	Ag-Matrix mit Ni-Einlagerungen unterschiedlicher Größe.....	56
5.2.4.4	Variation der Anordnung der Phasen.....	58
	Zwischensummation.....	62
5.3	Mikrogittertechnik zur Messung der örtlichen Verformungen.....	63
5.3.1	Meßtechnik.....	63
5.3.2	Rasterelektronenmikroskopie verformter Proben.....	69
5.3.3	Bilder der verformten Gefüge und Auswertung der Dehnungen in den Phasen.....	71
5.3.4	Aufteilung der Verformungen auf die Phasen.....	85
5.3.5	Verteilung der Verformungen in den Phasen.....	92
	Zwischensummation.....	98
5.4	Mikrohärtemessungen als parallele Methode zur Bestimmung der örtlichen Verformungen.....	99
5.4.1	Präparation der Proben für die Mikrohärtemessungen.....	99
5.4.2	Mikrohärtemessungen im Bulk und in den Phasen im Verbund.....	104
5.4.3	Zusammenhänge zwischen Fließspannung, Verformung und Mikrohärte.....	106
5.4.3.1	Umrechnung der Mikrohärtewerte in Verformungswerte.	107
5.4.3.2	Einlagerungsgefüge mit Ag-Matrix und variierenden Anteilen der Ni-Phase.....	109
5.4.3.3	Einlagerungsgefüge mit Ni-Matrix und variierenden Anteilen der Ni-Phase.....	111
5.4.3.4	Durchdringungsgefüge.....	112
5.4.4	Das Bulk-Verhalten der reinen Materialien und das "in situ"-Verhalten der Phasen im Verbundwerkstoff.....	113
	Zwischensummation.....	118

VII

5.5	Das mechanische Verhalten von Proben mit anisotroper Anordnung der Einlagerungsphase...	119
5.5.1	Stauchversuche.....	120
5.5.2	Bestimmung der Verformungen in den Phasen mittels Mikrohärtemessungen.....	123
5.5.3	Verformungen in der Einlagerungsphase berechnet anhand der Änderung der Gefügefaktoren.....	125
	Zwischensummation.....	129
6.	Diskussion.....	131
6.1	Gefügecharakterisierung.....	132
6.1.1	Bestimmung der Größe der Phasenbereiche.....	132
6.1.2	Anordnung der Phasen.....	133
6.1.2.1	Kontiguität.....	133
6.1.2.2	Kontinuitätsvolumen.....	137
6.1.2.3	Anzahl der Kontaktpunkte zwischen den Einlagerungsteilchen.....	138
6.1.2.4	Vergleich der Parameter, die die Phasenordnung beschreiben.....	142
6.1.2.5	Der Einfluß der Pulvergröße und Pulvereigenschaften auf die Tendenz zur Matrixbildung.....	144
6.2	Das mechanische Verhalten der Zweiphasenwerkstoffe.....	149
6.2.1	Serien- und Parallelmodell als Grenzfälle.....	149
6.2.2	Mischungsregel und "in situ"-Eigenschaften.....	152
6.2.3	Das verformungskompatible Serienmodell und das Kugel-Schalen-Modell.....	160
6.2.4	Vergleich von experimentellen und FEM-Ergebnissen.....	164
6.3	Schlußbetrachtung.....	169
7.	Anhang.....	171
8.	Literaturverzeichnis.....	173