

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XV
Symbolverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
2 Kenntnisstand	3
2.1 Field Assisted Sintering (FAST) bzw. Spark Plasma Sintering (SPS)	3
2.1.1 Funktionsweise	3
2.1.2 Berechnung der Schwindung	7
2.1.3 Mechanismen der Verdichtung	8
2.1.4 Einfluss der Sinterparameter auf das Sinterergebnis	10
2.1.5 Modelle für die Beschreibung der mikrostrukturellen Vorgänge sowie der Festigkeitsentwicklung während des Sinterprozesses	13
2.2 Werkstoffe	17
2.2.1 TRIP-Stahl	17
2.2.2 Zirkoniumdioxid und Mg-PSZ	20
2.2.3 Verbundwerkstoffe	26
2.2.3.1 Verbundwerkstoffe allgemein	26
2.2.3.2 TRIP-Matrix-Composite	30
2.3 Zusammenfassung des Kenntnisstandes	35
2.4 Zielstellung der Arbeit	36
3 Experimentelle Durchführung	37
3.1 Probenherstellung	37
3.1.1 Ausgangsmaterial	37
3.1.2 Herstellung der Verbundwerkstoffpulver	38
3.1.3 Probenherstellung mittels SPS	39
3.2 Charakterisierung der Sinterkörper	44

3.2.1 Dichtemessung	44
3.2.2 Ermittlung der Druckfestigkeit	44
3.2.3 Mikrostrukturelle Untersuchung	45
3.2.4 Spezifischer elektrischer Widerstand	48
4 Ergebnisse und Diskussion	49
4.1 Verbundwerkstoffpulver	49
4.2 Bewertung der Ausgangszustände nach SPS	51
4.2.1 Einfluss der Sinterparameter auf die Verdichtung	51
4.2.2 Einfluss der Sinterparameter auf die Korngrößen	66
4.2.3 Einfluss der Sinterparameter auf die Phasenzusammensetzung	70
4.2.4 Laststeigerungsversuche zur Bestimmung der Verdichtungsmechanismen	74
4.2.5 Diskussion der In-situ-Dichteberechnung	76
4.2.6 Veränderung des elektrischen Widerstandes	78
4.3 Werkstoffverhalten unter Druckbeanspruchung	83
4.4 Einfluss der Matrizengeometrie und der Verteilung der Verstärkungsphase	101
4.4.1 Einfluss auf die Verdichtung	101
4.4.2 Mikrostruktur nach der Sinterung	103
4.4.3 Mechanische Eigenschaften unter Druckbeanspruchung	110
5 Zusammenfassung	117
6 Ausblick	121
Literatur	123
Anhang	135
A. 1: Eigenschaften des Graphits 2333 [I-mer]	135
A. 2: XRD-Phasenanalysen	136
A. 3: Mikrostrukturentwicklung mit und ohne Haltezeit im SPS-Prozess	137
A. 4: Einfluss der Sinterparameter auf die Korngröße	141
A. 5: Festigkeits- und Verformungsverhalten	145
A. 6: EBSD-Messungen	146