
Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	VIII
Abkürzungsverzeichnis	IX
Symbolverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Grundlagen	5
2.1 Ultrahochtemperaturkeramiken	5
2.1.1 Hafniumkarbid	8
2.2 Keramische Verbundwerkstoffe	13
2.2.1 Verstärkungsmechanismen	15
2.2.2 Herstellung nichtoxidischer Faserverbundkeramiken	19
2.3 Grundlagen zur reaktiven Schmelzinfiltration	26
2.3.1 Benetzungsverhalten	26
2.3.2 Kapillarinfiltration	27
2.3.3 Reaktion	28
3 Experimentelle Methoden und Durchführung	31
3.1 Rohstoffe und Ausgangsmaterialien	31
3.1.1 Hf-Legierungen	31
3.1.2 Kohlenstoff	36
3.1.3 Binder	37
3.1.4 C/C-Vorkörper	38
3.2 Probenherstellung	39
3.2.1 Herstellung der Proben für die Reaktivitätsuntersuchungen	39
3.2.2 Infiltrationsversuche	42
3.3 Probencharakterisierung	46
3.3.1 Spezifische Oberfläche	46
3.3.2 Dichte	46
3.3.3 Lasergranulometrie	46
3.3.4 Thermogravimetrische Analyse / Differenz-Thermo-Analyse	47
3.3.5 Röntgenographische Phasenanalyse	47
3.3.6 Mikrostruktur	47
3.3.7 Offene Porosität	48
3.3.8 Thermooptische Messungen	48
3.3.9 Biegefestigkeit	50

4	Reaktivität der Hafniumlegierungen mit Kohlenstoff	52
4.1	System mit SiHf36	52
4.1.1	Phasenzusammensetzung.....	52
4.1.2	Thermisches Verhalten während der Auslagerung.....	55
4.1.3	Mikrostruktur.....	58
4.1.4	Oxidationsverhalten.....	61
4.1.5	Zusammenfassung	63
4.2	System mit HfV18	64
4.2.1	Thermisches Verhalten während der Auslagerung.....	64
4.2.2	Phasenzusammensetzung.....	65
4.2.3	Mikrostruktur	67
4.2.4	Oxidationsverhalten	70
4.2.5	Zusammenfassung	72
4.3	System mit TiHf48	73
4.3.1	Thermisches Verhalten	73
4.3.2	Phasenzusammensetzung.....	74
4.3.3	Mikrostruktur.....	77
4.3.4	Zusammenfassung	80
4.4	System mit HfMo22	81
4.4.1	Thermisches Verhalten	81
4.4.2	Phasenzusammensetzung.....	82
4.4.3	Mikrostruktur.....	83
4.4.4	Zusammenfassung	85
5	Reaktive Schmelzinfiltration mit SiHf36.....	86
5.1	Benetzungsverhalten.....	87
5.2	Infiltrationscharakteristika.....	92
5.3	Mikrostruktur.....	96
5.4	Thermische Analyse der C/C-HfCSiC Verbundkeramik	102
5.5	Phasenzusammensetzung	104
5.6	Mechanische Eigenschaften	106
5.6.1	Raumtemperaturfestigkeit.....	107
5.6.2	Hochtemperaturfestigkeit	113
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	120
7	Summary and Outlook	124
8	Literaturverzeichnis.....	128
	Danksagung.....	137
	Lebenslauf.....	139