



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einleitung, Problemstellung und Zielsetzung	6
2 Stand der Technik	13
2.1 Präkeramische Polymere (Precursoren)	13
2.2 Siliziumnitridwerkstoffe	20
2.3 Keramische Verbundwerkstoffe	26
2.3.1 Schichtverbundwerkstoffe	27
2.3.2 Langfaserverstärkte Verbundwerkstoffe	28
2.3.3 Teilchenverstärkte Verbundwerkstoffe	29
2.3.4 Nanoverbundwerkstoffe	32
2.4 Poröse Keramiken	36
2.5 Kostengünstige und endkonturnahe Fertigung von Si_3N_4 -Keramiken	37
2.6 Herstellung von Verbundwerkstoffen durch die Kombination präkeramischer Polymere und verschiedener Pulver	40
2.6.1 Precursoren und passive Füllstoffe	40
2.6.2 Precursoren und aktive Füllstoffe	41
2.7 Resümee	43
3 Experimentelle Durchführung	44
3.1 Charakterisierung	44
3.1.1 Partikelgröße	44
3.1.2 Spezifische Oberfläche	44
3.1.3 Mikrostruktur	44
3.1.4 Massenverluste	46
3.1.5 Chemische Zusammensetzung und kristalline Phasen	47
3.1.6 Dichte und Porosität	48
3.1.7 Schwindung	49
3.1.8 Biegefestigkeit	50
3.2 Ausgangsmaterialien	51
3.2.1 Precursoren	51
3.2.2 Siliziumnitridpulver	52
3.3 Prozess zur Herstellung der Precursor/ Si_3N_4 -Formkörper	53
3.3.1 Herstellung des Granulats aus Precursor und Si_3N_4 -Pulver	53
3.3.2 Formgebung	54
3.3.3 Thermische Vernetzung	54
3.3.4 Grünbearbeitung	55
3.3.5 Pyrolyse	55
3.3.6 Gasdrucksintern	55



4 Ergebnisse und Diskussion	56
4.1 Charakterisierung der Ausgangsstoffe	56
4.1.1 Precursoren	56
4.1.2 Si ₃ N ₄ -Pulver	58
4.2 Voruntersuchungen.....	61
4.2.1 Gasdrucksinterversuche an monolithischen SiCN-Keramiken.....	61
4.2.2 Charakterisierung der Precursor/Pulver-Mischungen	65
4.3 Pyrolysierte Precursor/Si ₃ N ₄ -Werkstoffe	69
4.3.1 Herstellung und Eigenschaften gepresster Formkörper	69
4.3.2 Vernetzung und Pyrolyse der gepressten Formkörper	71
4.3.3 Massenverluste während der Pyrolyse.....	73
4.3.4 Chemische Zusammensetzung und kristalline Phasen	74
4.3.5 Charakterisierung der Mikrostruktur	77
4.3.6 Dichte, Porosität und Schwindung	80
4.3.7 Mechanische Eigenschaften	90
4.3.8 Resümee	92
4.4 Gesinterte Precursor/Si ₃ N ₄ -Werkstoffe	94
4.4.1 Gasdrucksintern der pyrolysierten Formkörper	94
4.4.2 Massenverluste während des Gasdrucksinterns	95
4.4.3 Chemische Zusammensetzung und kristalline Phasen	96
4.4.4 Charakterisierung der Mikrostruktur	103
4.4.5 Dichte, Porosität und Schwindung	110
4.4.6 Resümee	112
4.5 Herstellung von Musterbauteilen.....	113
4.6 Übertragung der Verfahrenstechnik auf die Bedingungen der Produktion.....	115
4.6.1 Granulationsversuche	116
4.6.2 Charakterisierung der Granulate im Rohzustand	118
4.6.3 Aufbereitung der Granulate.....	120
4.6.4 Fertigung weiterer Musterbauteile.....	122
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	125
6 Summary and Outlook	129
7 Literaturverzeichnis	133
8 Eigene Publikationen	157
Danksagung	158
Lebenslauf.....	160