

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	7
Formelzeichen	9
1 Einleitung, Problemstellung, Zielsetzung	11
2 Stand der Technik	16
2.1 Precursorkeramik	16
2.2 Keramische Fasern	18
2.2.1 Kohlenstofffasern	20
2.2.2 Oxidische Keramikfasern	21
2.2.3 Nichtoxidische Keramikfasern: SiC	21
2.2.4 Nichtoxidische Keramikfasern: SiCN	22
2.3 Herstellungsmethoden keramischer Fasern	26
2.3.1 Kristallzuchtverfahren	26
2.3.2 Nassspinnverfahren	27
2.3.3 Trockenspinnverfahren	27
2.4 Carbon Nanotubes: Morphologie, Herstellung, Eigenschaften	29
2.4.1 Morphologie	29
2.4.2 Herstellung	32
2.4.3 Mechanische Eigenschaften	33
2.5 Gesundheitsrisiken beim Einsatz von CNT	35
2.6 Anwendung von Nanotubes in Verbundwerkstoffen	38
3 Experimentelle Durchführung	43
3.1 Herstellung keramischer SiCN-Fasern	43
3.1.1 Polymersynthese	43
3.1.2 Vorbehandlung der MWCNT	45
3.1.3 Herstellung der Spinnmasse	45
3.1.4 Schmelzspinnprozess	46
3.1.5 Elektronenstrahlhärten	47
3.1.6 Pyrolyse	48
3.2 Charakterisierung der SiCN-Fasern und ihrer Zwischenprodukte	49
3.2.1 Molekulargewichtsbestimmung	49
3.2.2 Elementaranalyse	50
3.2.3 Rheologie der Spinnmassen	50
3.2.4 Gelanteilbestimmung	53
3.2.5 Thermogravimetrie	54
3.2.6 Lichtmikroskopie	54
3.2.7 Rasterelektronenmikroskopie	54
3.2.8 Einzelfaserzugversuch bei Raumtemperatur	55
3.2.9 BSR-Test	55
3.2.10 Oxidationstests	57

4 Ergebnisse und Diskussion	58
4.1 Herstellung der MWCNT-verstärkten keramischen SiCN-Fasern	58
4.1.1 Dispergierung der MWCNT in der Spinnmasse.....	58
4.1.2 Einfluss der MWCNT auf die Viskosität der Polymerschmelze	64
4.1.3 Spinnverhalten der mit MWCNT versetzten Spinnmasse.....	69
4.1.4 Einfluss der MWCNT auf die Härtung mittels Elektronenstrahl	76
4.1.5 Pyrolyseverhalten der mit MWCNT modifizierten Fasern	81
4.1.6 Resümee zur Herstellbarkeit MWCNT-verstärkter SiCN-Fasern.....	90
4.2 Eigenschaften der MWCNT-verstärkten keramischen SiCN-Fasern.....	92
4.2.1 Zugfestigkeit	93
4.2.2 Kriechverhalten.....	94
4.2.3 Oxidationsverhalten.....	102
4.2.4 Resümee der Eigenschaften MWCNT-verstärkter keramischer SiCN-Fasern ..	110
5 Zusammenfassung und Ausblick.....	112
6 Summary and outlook.....	115
7 Literaturverzeichnis.....	118
8 Eigene wissenschaftliche Veröffentlichungen.....	136
9 Danksagung.....	137