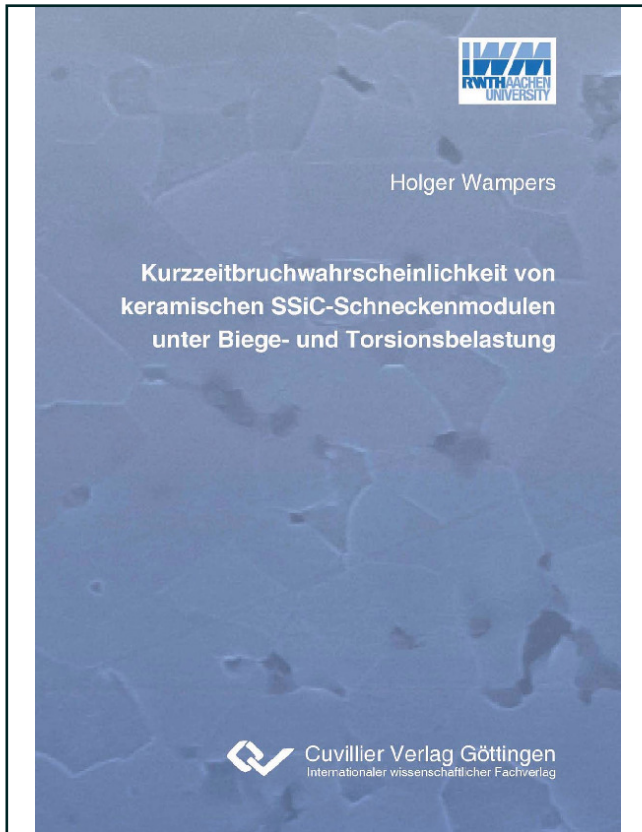




Holger Wampers (Autor)

Kurzzeitbruchwahrscheinlichkeit von keramischen SSiC-Schneckenmodulen unter Biege- und Torsionsbelastung



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/274>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

1. Einleitung	7
1.1 Baugruppen und Funktionsprinzip der Spritzgießeinheit	7
1.2 Baugruppen und Funktionsprinzip der Extrudereinheit.....	10
2. Stand der Technik, Zielsetzung und Lösungsweg.....	13
2.1 Einsatz von Keramikkomponenten in der Kunststoffverarbeitung	13
2.2 Zielsetzung.....	24
2.3 Bruchmechanische Grundlagen für deterministisches Versagenverhalten	26
2.4 Bruchstatistische Grundlagen	32
2.5 Anwendungsnahe Bestimmung von Bauteilauslegungsdaten.....	35
2.6 Probenplan und -auslegung	39
2.6.1 Torsionsversuche an Rund-Proben (Versuchsreihen 1-4).....	42
2.6.2 Vierpunktbiegeversuche an Rechteck-Proben (Versuchsreihen 5-7)	43
2.6.3 Vierpunktbiegeversuche an Rund-Proben (Versuchsreihen 8 und 9)....	44
2.6.4 Berstversuch an Rohrabschnitten (Versuchsreihen 10 und 11).....	45
2.7 Gedankenexperiment zum Geometrieinfluss von effektivem Volumen und effektiver Oberfläche *	47
3. Kennwertermittlung	49
3.1 Probencharakterisierung	50
3.1.1 Rauigkeit.....	51
3.1.2 Eigenspannungen.....	54
3.2 Torsionsversuche	60
3.2.1 Prüfstands- und Versuchsbeschreibung	60
3.2.2 Probenauslegung Torsionsversuch	63
3.2.3 Erfassung von Biegemomenten mittels DMS-Meßtechnik.....	65
3.2.4 Ergebnisse der Torsionsversuche (Versuchsreihen 1 und 4).....	68
3.2.5 Ergebnisse der Torsionsversuche (Versuchsreihen 2 und 3)	68
3.3 Vierpunktbiegeversuche.....	71
3.3.1 Versuchsbeschreibung	71
3.3.2 Ergebnisse der Rund-Proben (Versuchsreihen 8 und 9)	72
3.3.3 Ergebnisse der Rechteck-Proben (Versuchsreihen 5-7)	74
3.4 Berstversuche an Rohrabschnitten	77
3.4.1 Prüfstands- und Versuchsbeschreibung.....	77
3.4.2 Ergebnisse der Berstversuche (Versuchsreihen 10 und 11)	79
3.5 Zusammenstellung der Meßwertreihen	81
3.6 Bestimmung der Reißfähigkeit K_{IC}	84
3.7 Zusammenhang von Bruchstatistik und Bruchmechanik.....	86
3.8 Bruchflächenanalyse mit dem Rasterelektronenmikroskop.....	90
3.9 Bestimmung der Bauteilauslegungsdaten gemäß Kap. 2.5.....	96
4. Rechnergestützte Konstruktion	100
4.1 Parametergeführtes FEM-Modell zur Berechnung der Kurzzeitbruchwahrscheinlichkeit	100
4.1.1 Druck- und Drehmomentverlauf bei Extruder und Spritzgießeinheit.....	101
4.1.2 Analyse der Spannungsverteilung	103
4.2 Berechnung und Ergebnisse für die Spritzgießschnecke	104
4.2.1 Konstruktion der Spritzgießschnecke	105
4.2.2 FEM-Berechnung für eine Vollkeramik-Spritzgießschnecke.....	107
4.2.3 FEM-Berechnung des Meteringzonensegments (Schema I+II)	110
4.2.4 FEM-Berechnung des SSiC - Meteringzonensegments (Schema III) ...	112

4.3	Berechnung und Ergebnisse der Extruderschnecke	112
4.3.1	Konstruktion der Extruderschnecke	113
4.3.2	FEM-Berechnung des Extruderschneckensegments (Schema I+II)	114
4.3.3	FEM-Berechnung des SSiC-Extruderschneckensegments (Schema III)	115
5.	Drehmomentübertragung mit keramischen Werkstoffen.....	116
5.1	Formschlüssige Bolzen-Verbindungstechniken.....	117
5.1.1	Einfluss des verwendeten Werkstoffs.....	118
5.1.2	Einfluss der Bolzengeometrie	118
5.1.3	Versuche zur Drehmomentübertragung mit Axialbolzen	120
5.1.4	Prüfstand und Versuchsdurchführung	120
5.1.5	Drehmomenttest mit verschiedenen Bolzenwerkstoffen.....	121
5.1.6	FEM-Berechnung des übertragbaren Drehmoments.....	124
5.2	Stoffschlüssige Verbindungen.....	128
5.2.1	Drehmomentübertragung mit geklebten SSiC/Metall-Verbindungen	129
5.2.2	Drehmomentübertragung mit gelöteten ZrO ₂ -Verbindungen	132
6.	Feldtest von Baugruppen.....	139
6.1	Meteringzonensegment der Spritzgießschnecke	139
6.2	Extruderschnecken.....	142
6.2.1	SSiC-Schnecke mit nicht demontierbaren Segmenten.....	143
6.2.2	Al ₂ O ₃ -Schnecke mit demontierbaren Segmenten	144
7.	Zusammenfassung und Ausblick.....	147
8.	Literatur	152
9.	Formelzeichen und Abkürzungen	158
10.	Lebenslauf.....	162