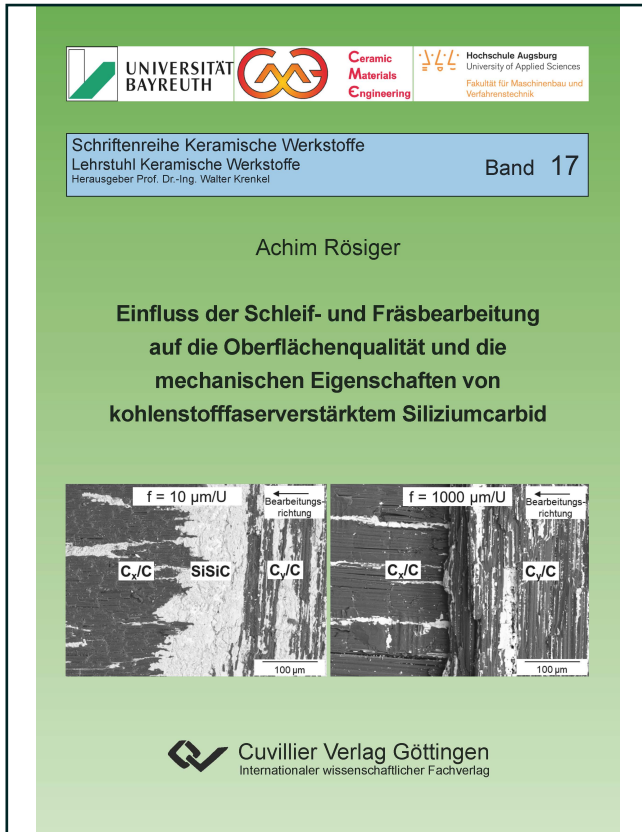




Achim Rösiger (Autor)

Einfluss der Schleif- und Fräsbearbeitung auf die Oberflächenqualität und die mechanischen Eigenschaften von kohlenstofffaserverstärktem Siliziumcarbid



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8732>

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>

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Symbolverzeichnis.....	VI
1. Einleitung und Zielsetzung	1
1.1 Einleitung	1
1.2 Problemstellung.....	3
1.3 Zielsetzung.....	4
1.4 Vorgehensweise.....	4
2. Stand der Technik	6
2.1 Keramische Faserverbundwerkstoffe	6
2.1.1 Bruchverhalten von keramischen Verbundwerkstoffen	6
2.1.2 Kohlenstofffasern	9
2.1.3 Faserhalbzeuge	11
2.1.4 Herstellungsverfahren keramischer Verbundwerkstoffe	13
2.1.5 Eigenschaften keramischer Verbundwerkstoffe mit SiC-Matrices	16
2.1.6 Anwendungen und Bearbeitungsaufgaben von faserverstärktem SiC	19
2.2 Bearbeitung von Faserverbundkeramiken.....	23
2.2.1 Schleifen von keramischen Verbundwerkstoffen.....	23
2.2.2 Alternative Verfahren zur Bearbeitung von keramischen Verbundwerkstoffen	26
2.2.3 Fräsen von Faserverbundwerkstoffen	31
2.2.4 Modelle zur Spanbildung.....	33
2.2.5 Einfluss der Bearbeitung von Verbundkeramiken auf Oberfläche und Randzone.....	37
2.2.6 Frästechnologie im Vergleich zum Schleifen.....	39
2.2.7 Bearbeitung mit Schaftwerkzeugen.....	42
2.2.8 Diamant als Schneidstoff.....	43
2.2.9 Bearbeitbarkeit keramischer Verbundwerkstoffe.....	46
3. Versuchsbedingungen und Messmethoden	47
3.1 Versuchsbedingungen.....	47
3.1.1 Versuchsmaschine und Kühlschmiersystem	47
3.1.2 Werkzeuge und deren Einspannung	48

3.1.3 Versuchswerkstoff C/C-SiC	51
3.2 Methoden und Versuchsdurchführung	55
3.2.1 Bearbeitungsversuche	55
3.2.2 Bearbeitungskräfte	58
3.2.3 Bearbeitungstemperaturen	60
3.2.4 Herstellung keramographischer Schiffe	61
3.2.5 Ritzversuche	62
3.2.6 Rasterelektronenmikroskopie	64
3.2.7 Mikrokoordinatenmesstechnik und Rauheitsanalyse	64
3.2.8 Ramanspektroskopie	65
3.2.9 Biegefestigkeit	67
4. Ergebnisse und Diskussion	69
4.1 Mikrostrukturelle Abtragmechanismen von C/C-SiC	69
4.1.1 Kraft- und Energieverhältnisse	69
4.1.2 Ritzspur	73
4.1.3 Rauheitsmodell 1: Oberflächenfehler durch Abtragmechanismen	78
4.1.4 Zusammenfassung zum mikrostrukturellen Abtragverhalten	81
4.2 Auswahl der Schleif- und Fräswerkzeuge	83
4.2.1 Belastungsgrenze der Schleifwerkzeuge	84
4.2.2 Standvermögen unterschiedlicher Schneidstoffe beim Fräsen	87
4.2.3 Zusammenfassung zur Werkzeugauswahl	89
4.3 Unterschiede der Schleif- und Fräsbearbeitung von C/C-SiC: Auswirkungen der kinematischen Einstellgrößen auf die Prozesskenngrößen	90
4.3.1 Schnitttrichtung	90
4.3.2 Vorschub	93
4.3.3 Schnittgeschwindigkeit	97
4.3.4 Rauheitsmodell 2: Kinematisches Schnittmuster	100
4.3.5 Zusammenfassung zu den Prozesskenngrößen	103
4.4 Einstellung der Oberflächenqualität durch Anpassung der Bearbeitungsstrategie	104
4.4.1 Einfluss der Bearbeitung auf die mikrostrukturelle Oberfläche	104
4.4.2 Einfluss des Vorschubs auf die Oberflächenqualität In-plane und Out-of- plane unter Berücksichtigung der Rauheitsmodelle	112

4.4.3 Bearbeitungsstrategie 1: Anpassung der Schnittgeschwindigkeit	118
4.4.4 Bearbeitungsstrategie 2: Anpassung an die Gewebeorientierung beim Fräsen	120
4.4.5 Bearbeitungsstrategie 3: Oberflächenmodifikation durch Stirnbearbeitung...	121
4.4.6 Zusammenfassung zur Oberflächenqualität	126
4.5 Beeinflussung der mechanischen Eigenschaften	128
4.5.1 Eigenspannung	128
4.5.2 Biegefestigkeit	131
4.5.3 Zusammenfassung zu den mechanischen Eigenschaften	135
5. Zusammenfassung und Ausblick	136
6. Summary and Outlook	139
Literaturverzeichnis	141
Wissenschaftliche Veröffentlichungen	152
Lebenslauf	153