

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Grundlagen	3
2.1. Schneidwerkstoffe	3
2.2. Al_2O_3 -TiC-Keramik	7
2.2.1. Eigenschaften	7
2.2.2. Herstellung	8
2.3. Oberflächenmodifikation	10
2.4. Randzonenmodifikation reaktionsgesinterter Mischkeramik	11
2.5. Materialien	12
2.5.1. Al_2O_3	12
2.5.2. ZrO_2	12
2.5.3. Das Stoffsystem Ti-C-O-N	13
2.6. Verschleiß bei der Zerspanung	15
2.7. Grundlagen der Elastizität und Plastizität	20
2.7.1. Elastischer Kontakt	20
2.7.2. Elastisch-plastischer Kontakt	22
2.7.3. Atomistische Betrachtungsweise der Plastizität	23
3. C15-Mischkeramik	25
3.1. Herstellung	25
3.2. Eigenschaften	26
4. Prozessentwicklung zur Schichtbildung	29
4.1. Grundlagen	29
4.1.1. Reaktionsmechanismus der carbothermischen Reduktion von TiO_2 zu TiC	29
4.1.2. Zersetzungsreaktionen im System Al_2O_3 -TiC	32

4.2.	Eingangsmodell und dessen Umsetzung	35
4.3.	Experimentelles	38
4.3.1.	Probenmaterial	38
4.3.2.	Auslagerung	38
4.3.3.	Charakterisierung	39
4.4.	Ergebnisse und Diskussion	42
4.4.1.	Schichtbildung in Abhängigkeit der Ofenatmosphäre	42
4.4.2.	Schichtbildung in Abhängigkeit der Temperatur	46
4.4.3.	Schichtbildung in Abhängigkeit der Auslagerungsdauer	49
4.4.4.	Einfluss der Bulk-Zusammensetzung	49
4.4.5.	Elementmapping Übergang Gefüge-Schicht	51
4.4.6.	Röntgenographische Analyse mittels Rietveld	53
4.5.	Zusammenfassung	55
4.6.	Reaktionsmodell	56
5.	Funktionelle Charakterisierung in-situ-beschichteter Mischkeramik	59
5.1.	Schneidverhalten	59
5.1.1.	Eingriffsverhältnisse beim Drehen	60
5.1.2.	Experimentelles	61
5.1.3.	Ergebnisse und Diskussion	63
5.1.4.	Zusammenfassung	66
5.2.	Deformationsverhalten im Scratchtest	67
5.2.1.	Experimentelles	67
5.2.2.	Ergebnisse	68
5.2.3.	Zusammenfassende Diskussion	71
5.3.	Oxidationsverhalten	73
5.3.1.	Literaturübersicht	73
5.3.2.	Experimentelles	74
5.3.3.	Ergebnisse und Diskussion	75
5.3.4.	Zusammenfassung	80
6.	Nanoindentation	81
6.1.	Grundlagen	81
6.2.	Experimentelles	85
6.2.1.	Untersuchte Werkstoffe	85
6.2.2.	Versuchsdurchführung und Kalibration	87

6.3. Ergebnisse	88
6.3.1. Bestimmung des Indenterradius	88
6.3.2. Saphir	89
6.3.3. TiC	91
6.3.4. Mischkeramik mit in-situ-TiC-Schicht (C15-A5)	91
6.3.5. Vergleich	94
6.4. Diskussion	95
6.5. Zusammenfassung	99
 7. Zusammenfassung und Ausblick	 101
 Literaturverzeichnis	 103
 A. Anhang	 115
A.1. Kristallographische Daten	115
A.2. Fehlerabschätzung Oxidationskurven	116