

FORTSCHRITT-
BERICHTE

VDI

Dipl.-Ing. Lars Ruhbach, Hildesheim

**Erzeugung hochgenauer
Kanten beim
Präzisionstrennschleifen
von Keramik**

Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **478**

Formelzeichen und Abkürzungen	VII
Abstract	XII
1 Einleitung	1
2 Stand der Kenntnisse	3
2.1 Definition und Herstellung keramischer Werkstoffe	3
2.2 Eigenschaften und Trennverhalten keramischer Werkstoffe	6
2.2.1 Verformungs- und Bruchverhalten	6
2.2.2 Spanbildung	12
2.3 Spanende Verfahren zum Trennen und Profilieren von Keramik	20
2.4 Grundlagen des Präzisions-Trennschleifens	25
3 Aufgabenstellung und Zielsetzung	31
4 Vorgehensweise	32
5 Theoretische Betrachtung des Präzisions-Trennschleifens	35
5.1 Verfahrensprinzip und Eingriffsverhältnisse	35
5.2 Bestimmung der mittleren Einzelkornspanungsdicke	38
5.3 Modellansatz zur Beschreibung der Kantenerzeugung	42
5.3.1 Betrachtung der Einzelkornspanungsdicke	42
5.3.2 Betrachtung der Schleifkräfte und -energien	47
6 Versuchsdurchführung	51
6.1 Versuchstechnik	51
6.1.1 Versuchsanlage zum Einkornritzen	51
6.1.2 Ritzwerkzeuge	52
6.1.3 Versuchsmaschine zum Trennschleifen	53
6.1.4 Schleifwerkzeuge	55
6.1.5 Kühlschmierstoff	58
6.1.6 Versuchswerkstoffe und Probenvorbereitung	59
6.2 Meßtechniken und Methoden	63
6.2.1 Analyse der Ritzspur und der Schleifergebnisse	63
6.2.2 Analyse der Schnittbreiten und des Trennblattverhaltens	65
6.2.3 Analyse der Werkzeugtopographie	66
6.2.4 Filtration und Analyse der Späne	66

7 Modelluntersuchungen mit Ritzwerkzeugen	68
7.1 Eingriffsbedingungen beim Einkornritzen	69
7.2 Grundlegende Untersuchung der Trennmechanismen	70
7.2.1 Schädigungen beim Ritzen	70
7.2.2 Interpretation der wirksamen Mechanismen	73
7.3 Einfluß der Schneidengeometrie	76
7.4 Einfluß der Gefügestruktur	81
7.5 Übertragbarkeit der Ergebnisse auf den Schleifprozeß	84
8 Experimentelle Untersuchungen zum Präzisions-Trennschleifen .	88
8.1 Analyse der Werkzeugtopographie	88
8.2 Einführung in die Bestimmung der Kantenqualität	92
8.3 Experimentelle Erfassung der Einflußfaktoren	94
8.3.1 Aufbau der Versuchsmatrix	94
8.3.2 Versuchsdurchführung und Analyse der Versuchsmatrix	95
8.3.3 Auswertung der Versuchsmatrix	97
8.4 Einfluß der Stellgrößen	101
8.4.1 Vorschubgeschwindigkeit	101
8.4.2 Eingriffstiefe	105
8.4.3 Schnittgeschwindigkeit	107
8.4.4 Interpretation der Stellgrößeneinflüsse	108
8.5 Einfluß des Trennblattüberstandes	112
8.6 Einfluß der Scheibenspezifikation	116
8.6.1 Einfluß der Schleifkorngröße	116
8.6.2 Einfluß der Schleifkornbindung	119
8.6.3 Interpretation des Werkzeugeinflusses	121
8.7 Einfluß der Gefügestruktur	130
8.7.1 Vergleichsuntersuchungen an mono- und polykristallinem Material .	130
8.7.2 Interpretation des Gefügeeinflusses	136
9 Diskussion der Versuchsergebnisse	137
10 . . . Zusammenfassung	143
11 . . . Literatur	145