

BERICHTE AUS DEM  
INSTITUT FÜR  
UMFORMTECHNIK UND  
UMFORMMASCHINEN

UNIVERSITÄT HANNOVER

**IFUM**

PRODUKTIONSTECHNIK

Dipl.-Ing. Georg Brunner, Rinteln

# **Schleifen mit mikrokristallinem Aluminiumoxid**

Fortschritt-Berichte VDI  
Reihe **2**: Fertigungstechnik

Nr. **464**

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
	<b>Formelzeichen und Abkürzungen .....</b>	<b>VII</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Kenntnisse .....</b>	<b>2</b>
2.1	Entwicklungsstand des Schleifens mit mikrokristallinem Aluminiumoxid-Schleifkorn.....	4
2.2	Verschleißmechanismen beim Schleifen .....	7
2.2.1	Charakterisierung der Eigenschaften von Schleifkorn durch bruchmechanische Untersuchungen und Einkornritzen.....	9
2.3	Prozeßmodelle für das Schleifen .....	13
2.4	Temperaturbestimmung beim Schleifen .....	15
2.5	Randzonenbeeinflussung .....	18
2.6	Kühlschmierstoffauswahl für Schleifprozesse.....	21
<b>3</b>	<b>Aufgabenstellung.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Planung und Durchführung der Untersuchungen .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Versuchstechnik .....</b>	<b>28</b>
5.1	Ritzprüfstand und Werkzeuge.....	28
5.2	Schleifmaschinen.....	28
5.3	Schleif- und Abrichtwerkzeuge .....	31
5.4	Versuchswerkstoffe.....	33
5.5	Kühlschmierstoffe .....	35
5.6	Meßtechnik .....	36
5.6.1	Kraftmessung.....	36
5.6.2	Rauheits- und Verschleißmessung .....	38
5.6.3	Metallographie und Rasterelektronenmikroskopie.....	39
5.6.4	Eigenspannungsmessungen.....	40
5.6.5	Temperaturmessung.....	40
<b>6</b>	<b>Modelluntersuchungen zur Ermittlung des Verschleißverhaltens von mikrokristallinem Aluminiumoxid.....</b>	<b>43</b>
6.1	Bestimmung der Bruchzähigkeit und Härte .....	44
6.2	Einkornritzversuche .....	45
<b>7</b>	<b>Modellansatz zur Ermittlung der Schleifnormalkraft bei Kornsplitterung.....</b>	<b>51</b>

<b>8</b>	<b>Schleifverhalten von Korund und mikrokristallinem Aluminiumoxid.....</b>	<b>58</b>
8.1	Weggesteuertes Innenrundscheifen .....	58
8.2	AC-geregeltes Konstantkraftschleifen.....	62
<b>9</b>	<b>Technologische Untersuchungen zum Schleifen mit Schleifscheiben aus mikrokristallinem Aluminiumoxid .....</b>	<b>69</b>
9.1	Abrichten.....	69
9.2	Einfluß der Maschineneinstellbedingungen .....	73
9.2.1	Ermittlung des Grenzzeitspanvolumens .....	74
9.2.2	Einfluß der Schnittgeschwindigkeit .....	78
9.2.3	Einfluß der Werkstückumfangsgeschwindigkeit.....	80
9.3	Einfluß der Schleifscheibenspezifikation.....	83
9.3.1	Einfluß der MK-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Konzentration .....	83
9.3.2	Einfluß unterschiedlicher Korngrößen.....	85
9.3.3	Einfluß der Bindungshärte .....	87
9.4	Einfluß des Kühlschmierstoffs.....	89
9.4.1	Vergleich der Kühlschmierstoffe Emulsion und Öl.....	91
<b>10</b>	<b>Strategien zur Kühlschmierstoffreduzierung beim Schleifen.....</b>	<b>96</b>
10.1	Trockenschleifen.....	97
10.2	Minimalmengenschmierung .....	103
10.3	Analyse der Prozeßemissionen .....	106
<b>11</b>	<b>Temperaturen beim Trockenschleifen und ihre Auswirkung auf die Werkstückrandzone .....</b>	<b>110</b>
11.1	Temperaturmessungen mittels Thermographie .....	111
11.2	Modell zur Berechnung der Kontaktzonentemperatur .....	113
11.3	Fehlerabschätzung .....	116
<b>12</b>	<b>Prozeßauslegung für die Praxis .....</b>	<b>118</b>
12.1	Prozeßführung für das Innenrundscheifen.....	119
12.2	Industrielle Umsetzung beim Zahnflankenschleifen von Schneckenwellen .....	121
<b>13</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>125</b>
<b>14</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>127</b>