

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand der Kenntnisse	2
2.1	Methoden zur Beschreibung des Schneidenraums von Schleifscheiben	2
2.1.1	Kenngößen der Rauheitsmeßtechnik	2
2.1.2	Topographiemodelle	3
2.2	Meßverfahren zur Erfassung der Schleifscheibentopographie	5
2.2.1	Statische Meßverfahren	6
2.2.2	Direkte dynamische Meßverfahren	10
2.2.3	Indirekte dynamische Meßverfahren	13
2.2.4	Weitere Verfahren	15
3	Aufgabenstellung und Zielsetzung	18
4	Der Aufbau des Triangulationssensors	20
4.1	Das Prinzip der Triangulation	20
4.2	Die opto-elektronischen Komponenten des Sensorkopfes	21
4.2.1	Laserdioden als Lichtquelle	21
4.2.2	Lateraleffektphotodioden als Empfangsdetektor	26
4.3	Eigenschaften des Strom-Spannungswandlers	29
4.4	Der optische Aufbau des Sensorkopfes	30
4.5	Der mechanische Aufbau des Sensorkopfes	34
5	Einflüsse auf die Meßunsicherheit	39
5.1	Temperatureinfluß	39
5.2	Einflüsse des Meßobjektes	39
5.2.1	Unterschiedliche Remissionsintensität	39
5.2.2	Specklerauschen	42
5.2.3	Einfluß der Oberflächenstruktur	44
5.3	Fehler der optischen Abbildung	47
5.3.1	Die Ursachen für Defokussierungsfehler	47
5.3.2	Auswirkung der Defokussierung auf das Meßergebnis	50

5.4	Maßnahmen zur Reduzierung der Meßunsicherheit	50
5.4.1	Störlichtunterdrückung	50
5.4.2	Regelverfahren bei wechselnder Remissionsintensität	51
5.4.3	Schwellwertprüfung	54
5.5	Der Einfluß von Kühlschmierstoff	55
5.6	Die Meßgenauigkeit des Triangulationssensors	59
6	Das realisierte Schleifscheibendiagnosesystem	62
6.1	Das Datenverarbeitungssystem	62
6.1.1	Die Komponenten des Datenverarbeitungssystems	62
6.1.2	Kennwerte zur Beschreibung des Verschleißzustandes	64
6.1.3	Stochastische Signalaufnahme	74
6.1.4	Programmrealisierung	76
6.2	Integration des Sensorkopfes in eine Schleifmaschine	78
7	Simulation des Sensorabastverhaltens an verschleißbehafteten Schleifbelä-	
	gen	81
7.1	Modellierung der Schleifbelagtopographie	82
7.1.1	Das Kornmodell und Bindungsmodell	82
7.1.2	Das Belagmodell	85
7.2	Modellierung unterschiedlicher Verschleißarten	86
7.2.1	Modellierung des Kornausbruchs	87
7.2.2	Modellierung der Kornanflächung	87
7.3	Modellierung des Sensorabastverhaltens	89
7.4	Simulationsergebnisse	93
7.4.1	Einfluß der Abschattung auf den Meßfehler	93
7.4.2	Einfluß der Kornanflächung und des Kornausbruchs auf die Kenngrößen der Traganteilskurve	96
7.4.3	Vergleich von Simulation und Messung	98
8	Vergleichende Meßverfahren	101
8.1	Makrogeometrische Vergleichsmessung	101
8.2	Mikrogeometrische Vergleichsmessung	106
9	Planung und Durchführung der experimentellen Untersuchungen	111
9.1	Versuchsplanung	111

9.2	Versuchstechnik	112
9.2.1	Kraftmessung	112
9.2.2	Versuchswerkstücke	113
9.2.3	Schleifwerkzeuge	114
9.2.4	Schleifmaschine	114
9.2.5	Meßgeräte	115
10	Verschleißuntersuchungen an konventionellen Schleifwerkzeugen	116
10.1	Variation der Stellgrößen im Laborversuch	117
10.1.1	Ergebnisse zur Topographie des Schneidenraums	118
10.1.2	Ergebnisse zur Welligkeit der Schleiffläche	122
10.2	Standzeituntersuchungen im Laborversuch	125
10.2.1	Ergebnisse zur Topographie des Schneidenraums	125
10.2.2	Ergebnisse zur Welligkeit der Schleiffläche	132
10.3	Standzeituntersuchungen im Praxiseinsatz	144
10.3.1	Einbau in eine Produktionsschleifmaschine	144
10.3.2	Erkennung von partiellem Schleifbrand	146
11	Zusammenfassende Bewertung des Schleifscheibendiagnosesystems	151
12	Zusammenfassung und Ausblick	154
13	Schrifttum	156