

# I. Inhaltsverzeichnis

## Content

<b>I. Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>I</b>
<b>II. Formelzeichen und Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Erkenntnisse.....</b>	<b>3</b>
2.1 Kegelräder.....	3
2.2 Prozesskette der Kegelradfertigung .....	4
2.3 Kegelschleifen.....	5
2.3.1 Tauschschleifen von Kegelrädern .....	6
2.3.2 Exzenterbewegung nach WAGURI .....	7
2.4 Schleifscheibenspezifikationen .....	8
2.5 Konditionieren von Schleifscheiben .....	10
2.6 Fertigungsbedingte Verzahnungseigenschaften .....	11
2.7 Abbildung und Modellierung von Schleifprozessen .....	14
2.7.1 Schleifscheibentopografie .....	14
2.7.2 Spanbildung .....	15
2.7.3 Geometrische Spanungskenngrößen.....	17
2.7.4 Schleifkraft .....	19
2.7.5 Nachgiebigkeit.....	22
2.7.6 Fertigungssimulation mittels Durchdringungsrechnung.....	25
2.8 Fazit .....	26
<b>3 Zielsetzung und Vorgehensweise .....</b>	<b>29</b>
<b>4 Analyse und Abbildung der Kontaktbedingungen .....</b>	<b>31</b>
4.1 Betrachteter Anwendungsfall .....	31
4.2 Numerisches Simulationsmodell des Kegelschleifens .....	32
4.2.1 Vorstellung des numerischen Simulationsmodells .....	32
4.2.2 Modellierte Spanungskenngrößen .....	33
4.2.3 Geometrische Verifizierung des numerischen Simulationsmodells .....	36
4.3 Vergleich der Spanungskenngrößen und der Spindelleistung.....	38
4.3.1 Spanungskenngrößen und Spindelleistung beim Tauschschleifen .....	39
4.3.2 Spanungskenngrößen und Spindelleistung beim Wälzschleifen.....	40
4.4 Fazit .....	41
<b>5 Analyse der Schleifkraft im Analogieversuch .....</b>	<b>43</b>
5.1 Ableitung des Analogieversuchs .....	43
5.2 Aufbau des Analogieversuchs.....	46
5.3 Theoretische Spanungskenngrößen im Analogieversuch .....	48
5.4 Versuchsplanung für den Analogieversuch .....	50

5.5	Abrichten im Analogieversuch .....	54
5.6	Auswertung der Schleifkraft im Analogieversuch .....	55
5.7	Einflussfaktoren auf die Schleifkraft im Analogieversuch .....	58
5.7.1	Variation der Schnittgeschwindigkeit im Analogieversuch .....	58
5.7.2	Variation der Zustellung im Analogieversuch .....	61
5.7.3	Variation des Werkstückdurchmessers im Analogieversuch .....	63
5.7.4	Variation der Schleifscheibenspezifikation im Analogieversuch .....	64
5.8	Fazit .....	66
<b>6</b>	<b>Analyse der Nachgiebigkeit im Analogieversuch .....</b>	<b>67</b>
6.1	Ermittlung der Nachgiebigkeit im Analogieversuch .....	67
6.2	Einfluss der Nachgiebigkeit im Analogieversuch .....	73
6.3	Effektive Spanungskenngößen im Analogieversuch .....	75
6.4	Fazit .....	77
<b>7</b>	<b>Modellierung der Schleifkraft im Analogieversuch .....</b>	<b>79</b>
7.1	Modellierung der stationären Normalkraft im Analogieversuch .....	79
7.2	Modellierung des Kraftanstiegs im Analogieversuch .....	81
7.2.1	Einfluss der effektiven Spanungskenngößen im Analogieversuch .....	81
7.2.2	Modellierung des Kraftanstiegs für den Gesamtprozess .....	83
7.3	Fazit .....	85
<b>8</b>	<b>Methodenübertragung auf das Kegelradschleifen .....</b>	<b>87</b>
8.1	Versuchsaufbau beim Tauschschleifen von Kegelrädern .....	87
8.2	Schleifkraft beim Tauschschleifen von Kegelrädern .....	88
8.3	Spindelleistung beim Tauschschleifen von Kegelrädern .....	93
8.4	Nachgiebigkeit beim Tauschschleifen von Kegelrädern .....	96
8.5	Kraftmodellierung für das Tauschschleifen von Kegelrädern .....	98
8.5.1	Formelbasierte Modellierung der Schleifkraft .....	99
8.5.2	Simulationsgestützte Modellierung der Schleifkraft .....	101
8.6	Fazit .....	103
<b>9</b>	<b>Anwendung und Validierung des Kraftmodells .....</b>	<b>105</b>
9.1	Modellanwendung für das Tauschschleifen von Kegelrädern .....	105
9.2	Modellvalidierung mithilfe von Schleifkraftmessungen .....	107
9.3	Modellvalidierung mithilfe von Spindelleistungsmessungen .....	108
9.4	Nutzungsmöglichkeiten und Diskussion der Ergebnisse .....	111
9.5	Fazit .....	114
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>115</b>
<b>III.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>XI</b>
<b>IV.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>XXI</b>