

# 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 Kegelradschleifen.....	5
2.3.1 Tauchschrägen von Kegelräder.....	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 Kegelradschleifens .....	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 Tauchschrägen ..	39
4.3.2 Spanungskenngrößen und Spindelleistung beim Wälzschleifen....	40
4.4 Fazit .....	41
<b>5 Analyse der Schleifkraft im Analogiever such.....</b>	<b>43</b>
5.1 Ableitung des Analogiever suchs .....	43
5.2 Aufbau des Analogiever suchs.....	46
5.3 Theoretische Spanungskenngrößen im Analogiever such .....	48
5.4 Versuchsplanung für den Analogiever such .....	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 Spanungskenngrößen 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 Spanungskenngrößen 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 Tauchschleifen von Kegelrädern .....	87
8.2	Schleifkraft beim Tauchschleifen von Kegelrädern .....	88
8.3	Spindelleistung beim Tauchschleifen von Kegelrädern .....	93
8.4	Nachgiebigkeit beim Tauchschleifen von Kegelrädern .....	96
8.5	Kraftmodellierung für das Tauchschleifen 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 Tauchschleifen 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>