

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungen, Formelzeichen und Indizes	V
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung und der Technik	5
2.1 Wälzschalen	11
2.2 Prozesskenngrößen	14
2.2.1 Schnittgeschwindigkeit	16
2.2.2 Spannungsdicke	17
2.2.3 Prozesswinkel	19
2.3 Prozessmodellierung	25
2.3.1 Zweidimensionale Berechnungsmodelle	25
2.3.2 Dreidimensionale Berechnungsmodelle	27
2.4 Wälzschälwerkzeuge	29
2.4.1 Werkzeugauslegung	30
2.4.2 Schneidstoffe	33
2.5 Wälzschalen mit kleinen Achskreuzwinkeln	37
3 Zielsetzung und Lösungsansatz	43
3.1 Zielsetzung	43
3.2 Lösungsansatz	44
3.2.1 Theoretische Prozessuntersuchung	44
3.2.2 Experimentelle Prozessuntersuchung	45
3.2.3 Prozessgrenzen und Umsetzbarkeitsanalyse	46
4 Theoretische Prozessuntersuchung	47
4.1 Einzeleinflüsse der Werkzeug- und Prozessparameter	47
4.1.1 Modellaufbau	47
4.1.2 Untersuchung der Einzeleinflüsse mittels Durchdringungsrechnung	51
4.2 Berechnungsmodell zur Vorauslegung Wälzschälprozesse	67

4.2.1	Modellierung der Prozesskinematik	68
4.2.2	Bemerkung zu den Auslegungsstartwerten	70
4.2.3	Kollisionsberechnung	71
4.2.4	Analytische Schnittgeschwindigkeits- und Spanwinkelberechnung	73
4.2.5	Spanungsdickenberechnung	74
4.2.6	Hauptzeitberechnung	74
4.2.7	Validierung des Vorauslegungsmodells	75
5	Experimentelle Prozessuntersuchung	82
5.1	Versuchsplan, Versuchsaufbau und verwendete Messtechnik	82
5.1.1	Versuchsmaschine	85
5.1.2	Werkzeuguntersuchung	86
5.1.3	Bauteiluntersuchung	88
5.1.4	Versuchsbauteile und Versuchswerkzeuge	89
5.2	Einzahn-Analogieversuche mit PM-HSS-Werkzeugen	92
5.2.1	Vorversuche VR0	92
5.2.2	Analogieversuche VR1	96
5.3	Validierung am Demonstratorbauteil mit Vollwerkzeug	110
5.3.1	Werkzeuguntersuchung	112
5.3.2	Bauteiluntersuchung	118
5.4	Einzahn-Analogieversuche mit Hartmetall-Werkzeugen	122
6	Umsetzung in der Praxis	128
6.1	Prozessgrenze und Vorauslegung	128
6.1.1	Überprüfung der technischen Grenzen	129
6.1.2	Kenngrößenbasierte Prozessvorauslegung	130
6.2	Umsetzbarkeitsanalyse für das Demonstratorbauteil	131
6.2.1	Kollisionsuntersuchung	132
6.2.2	Ermittlung der Prozessparameter	135
6.2.3	Prozesszeit und Standmenge	136
6.2.4	Bewertung	142
7	Zusammenfassung	144

Literaturverzeichnis

I

Abbildungsverzeichnis

XI

Tabellenverzeichnis

XIX