

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	V
Formelzeichen und Abkürzungen	VII
Zusammenfassung	XIII
Abstract	XV
1 Einleitung	1
2 Ausgangssituation und Erkenntnisstand	3
2.1 Schmelztrennsägen	3
2.2 Warmsägen	4
2.3 Kaltkreissägen	5
2.3.1 Schwingungs- und Akustikverhalten von Kreissägeblättern	7
2.3.2 Thermisches Verhalten von Kreissägen	12
2.4 Verschleißverhalten von Hartmetall und Hartmetallkreissägen	14
2.5 Hochgeschwindigkeitszerspanung (HSC)	19
2.6 Simulation der Spanbildung	22
3 Zielsetzung und Lösungsweg	25
4 Definition der experimentellen und simulativen Randbedingungen und Analytik	27
4.1 Messgeräte und Analytik	27
4.2 Versuchswerkstoff	30
4.3 Versuchsmaschinen	31
4.4 Werkzeuge	31
4.5 Festlegung des Einspannverhältnisses	37
4.5.1 Bestimmung der Eigenfrequenzen und der kritischen Drehzahlen	37
4.5.2 Bestimmung der statischen Steifigkeit	41
4.5.3 Zusammenfassung und Auswahl des Werkzeug-Flansch-Systems	43
4.6 Schmiermitteleinbringung	44

4.6.1	Minimalmengenschmiersystem und Strömungsverhältnisse	44
4.6.2	Strömungsverhältnisse und Positionierung der Düse	49
4.6.3	Zusammenfassung und Auslegung der Schmiermittelversorgung	53
4.7	Modellerstellung Zerspansimulationen	53
5	Simulation der Spanentstehung und experimentelle Verifikation	57
5.1	Untersuchungen zur Spanentstehung	57
5.1.1	Spanuntersuchungen	57
5.1.2	Untersuchungen zum Spanablauf und zur Spanraumentleerung	63
6	Untersuchungen zur Zerspankraft	72
6.1	Experimentelle Bestimmung der Schnittkräfte	72
6.2	Simulative Bestimmung der Schnittkräfte	77
7	Temperaturentwicklung	81
7.1.1	Stammblatttemperatur	82
7.1.2	Probentemperatur	86
7.1.3	Experimentelle Ermittlung der Sägezahn­temperatur	88
7.1.4	Rechnerische Bestimmung der Prozesstemperaturen	90
8	Qualitätsbildung	104
8.1	Schnittgutqualität	104
8.2	Gefügeausbildung	109
9	Belastung und Beanspruchung des Kaltkreissägeblattes	112
9.1	Fliehkraftbedingte Spannungen	112
9.2	Belastung und Versagensmechanismen der Zähne	115
9.2.1	Belastungen aufgrund der angreifenden Zerspankräfte	115
9.2.2	FEM-Simulation der thermisch induzierten Spannungen	118
10	Zusammenfassung	121
11	Literatur	123