

Inhaltsverzeichnis

0	Formel- und Kurzzeichen	III
1	Einleitung	1
2	Stand der Erkenntnisse	3
2.1	Grundlagen der Spanentstehung beim Schleifen	3
2.1.1	Spanentstehung und Wirkprinzipien beim Schneideneingriff	3
2.1.2	Ausbildung der Schleifkontaktzone	5
2.2	Schleifen mit Schleifmitteln auf Unterlage	7
2.2.1	Industrielle Einordnung	7
2.2.2	Aufbau und Eigenschaften von Schleifmitteln auf Unterlage	8
2.2.3	Prozessstellgrößen beim Bandschleifen	14
2.2.4	Verschleißverhalten von Schleifbändern	17
2.2.5	Einsatzverhalten elastischer Werkzeugsysteme	20
2.2.6	Robotergeführtes Bandschleifen	23
2.3	Modellierung der Eingriffsverhältnisse beim Schleifen	24
2.3.1	Ansätze der Modellierung von konventionellen Schleifprozessen	24
2.3.2	Herausforderungen bei der Modellierung von Schleifprozessen mit elastischem Werkzeugsystem	26
2.3.3	Ansätze der Modellierung von Schleifprozessen mit elastischem Werkzeugsystem	27
3	Zielsetzung und Vorgehensweise	31
4	Versuchsbedingungen und Messmethodik	35
4.1	Versuchseinrichtung und Schleifprozess	35
4.2	Versuchsmaschinen	35
4.3	Werkzeugsystem	37
4.3.1	Schleifbänder	37
4.3.2	Kontaktrollen	38
4.4	Versuchswerkstoff	39
4.5	Messeinrichtungen und Auswertemethoden	41
4.5.1	Deformationsverhalten des Werkzeugsystems	41
4.5.2	Prozesskräfte beim Schleifen	46
4.5.3	Temperaturmessung beim Schleifen	47
4.5.4	Messung der Schleifkontaktlänge	50
4.5.5	Arbeitsergebnis am Werkstück	51
4.5.6	Randzonenanalyse am Werkstück	53
4.5.7	Qualifizierung der Schleifbandtopographie	54
4.6	Nachgiebigkeitsverhalten der Versuchseinrichtung	57
5	Werkzeugauswahl und Bestimmung der Einsatzgrenzen beim Bandschleifen	59
5.1	Schleifbandauswahl für die Bearbeitung von Gusseisen EN-GJS-600-3C	59
5.1.1	Industrielle Randbedingungen bei der Schleifbandauswahl	59
5.1.2	Vorüberlegungen bei der Auswahl der hochharten Schleifbänder	60
5.1.3	Vergleich konventioneller und hochharter Schleifbänder	67
5.2	Standzeitbewertung und Einsatzgrenzen	69
5.3	Schleifen mit konventionellen Schleifmitteln	73
5.4	Schleifen mit hochharten Schleifmitteln	79

6	Deformationsverhalten des elastischen Werkzeugsystems ohne Schleifeingriff	87
6.1	Allgemeines	87
6.2	Versuchsplanung und -durchführung	87
6.3	Quasistatisches Deformationsverhalten	90
6.3.1	Schleifbänder.....	90
6.3.2	Kontaktrolle	93
6.3.3	Werkzeugsystem	94
6.4	Dynamisches Deformationsverhalten.....	99
6.4.1	Einfluss der Fliehkraft auf die Kontaktrolle	99
6.4.2	Einfluss der Fliehkraft auf das Werkzeugsystem.....	100
7	Einsatzverhalten des elastischen Werkzeugsystems im Schleifeingriff.....	103
7.1	Allgemeines	103
7.2	Schleifen mit konventionellen Schleifmitteln	103
7.2.1	Einfluss variierender werkzeugseitiger Stellgrößen auf die Prozesskenngrößen und das Arbeitsergebnis.....	104
7.2.2	Einfluss variierender maschinenseitiger Stellgrößen auf die Prozessparameter und das Arbeitsergebnis	107
7.2.3	Empirische Prozessmodellierung.....	110
7.3	Schleifen mit hochharten Schleifmitteln.....	113
7.3.1	Einfluss werkzeugseitiger Stellgrößen auf die Prozessparameter und das Arbeitsergebnis	114
7.3.2	Einfluss variierender maschinenseitiger Stellgrößen auf die Prozessparameter und das Arbeitsergebnis	118
7.3.3	Empirische Prozessmodellierung.....	121
7.4	Vergleich kontaktbeschreibender Kenngrößen mit und ohne Schleifeingriff	124
8	Modellierung der Schleifkontaktzone beim Bandschleifen	135
8.1	Allgemeines	135
8.2	Simulation der Eingriffsverhältnisse beim Bandschleifen.....	136
8.2.1	Grey-Box-Modellierungsansatz.....	136
8.2.2	Empirisches Prozessmodell.....	137
8.2.3	Geometrisch-kinematisches Modell	138
8.2.4	Plausibilitätsprüfung.....	143
8.3	Einfluss von werkzeug- und maschinenseitigen Stellgrößen auf die Eingriffsverhältnisse in der Schleifkontaktzone.....	144
8.3.1	Allgemeines	144
8.3.2	Validierung des geometrisch-kinematischen Prozessmodells	145
8.3.3	Ergebnis der simulierten Bandschleifprozesse.....	149
8.3.4	Weitere Potentiale beim Einsatz des entwickelten Simulationstools	153
9	Auslegung von Bandschleifprozessen.....	159
10	Zusammenfassung und Ausblick.....	161
11	Literaturverzeichnis	167
12	Anhang	177