

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	1
<b>2</b>	<b>Spanende Bearbeitung von stäubenden Werkstoffen</b> .....	3
2.1	Besonderheiten der Zerspanung .....	3
2.2	Bearbeitung keramischer Werkstoffe .....	5
2.2.1	Spezifische Eigenschaften .....	5
2.2.2	Spanende Bearbeitung .....	11
2.3	Bearbeitung von Grafit .....	21
2.3.1	Spezifische Eigenschaften .....	21
2.3.2	Spanende Bearbeitung von Grafit .....	27
2.4	Bearbeitung von Sand .....	32
2.4.1	Spezifische Eigenschaften .....	32
2.4.2	Spanende Bearbeitung .....	33
2.5	Bearbeitung von Gips .....	39
2.5.1	Spezifische Eigenschaften .....	39
2.5.2	Spanende Bearbeitung .....	41
2.6	Spezifika der Bearbeitung von Formen zum Urformen .....	43
	Literatur .....	45
<b>3</b>	<b>Der Fertigungsprozess</b> .....	51
3.1	Prozessstruktur .....	51
3.2	Arbeitsgang-/Arbeitsvorgangstruktur .....	56
	Literatur .....	57
<b>4</b>	<b>Prozessplanung und HSC-Fräsprozess</b> .....	59
4.1	Prozesskomponenten .....	59
4.2	Planungsvorgehen und Fräsprozessaufbau .....	61
4.3	Prozessablauf .....	62
4.3.1	Schruppen .....	63
4.3.2	Schlichten .....	66
4.3.3	Restmaterialbearbeitung .....	69
	Literatur .....	71

<b>5 Besonderheiten des Prozesses</b> .....	73
5.1 Mehrstufigkeit des Prozessverlaufs in digitaler Umgebung. ....	73
5.2 Technologische Vererbung .....	80
5.2.1 Definition .....	80
5.2.2 Lokalisierung der technologischen Vererbung. ....	85
5.2.3 Vererbungsbedingte Erscheinungen beim HSC-Fräsen. ....	87
5.2.4 Methode zur Identifizierung der technologischen Vererbung .....	89
Literatur. ....	93
<b>6 Gestaltung des HSC-Fräsprozesses</b> .....	95
6.1 Arbeitsplanung. ....	95
6.1.1 Fertigungsaufgabe .....	96
6.1.2 Fräsgerechtes Konstruieren .....	98
6.1.3 Auswahl der Fertigungsmittel .....	101
6.1.4 Arbeitsgangausarbeitung .....	102
6.1.5 Rechnergestützte Methoden zur Ablauffolgeabschätzung. ....	108
6.1.6 Methoden zur Prozesszeitermittlung .....	113
6.2 Rationalisierungspotentiale beim HSC-Fräsen .....	115
Literatur. ....	119
<b>7 Bearbeitungsoptimierung unter Berücksichtigung der technologischen Vererbung</b> .....	123
7.1 Konzept der optimalen Fertigung .....	123
7.2 Der Schnitt als Optimierungsobjekt. ....	130
7.3 Verfahrensoptimierung. ....	134
7.3.1 Nebenbedingungen/Restriktionen .....	134
7.3.2 Spannungsoptimierung .....	136
7.4 Optimierung von Arbeitsgängen/Arbeitsverrichtungen. ....	139
7.4.1 Grundsätze des Vorgehens .....	139
7.4.2 Prozessfolge Restmaterialabtrag – Schichten .....	140
7.4.3 Schnittaufteilung bei der Restmaterialbearbeitung .....	149
7.4.4 Prozessfolge Schruppen – Schichten .....	151
7.4.5 Gesamtbetrachtung des Arbeitsganges .....	159
7.4.6 Monokriterialer Variantenvergleich bei der Arbeitsganggestaltung .....	160
7.4.7 Prozessoptimierung/-Polyoptimierung .....	161
Literatur. ....	163
<b>8 Erfinderische Wege zum Lösen technischer Probleme bei der Werkzeugentwicklung</b> .....	165
8.1 Methode der erfinderischen Lösungswege – TRIZ .....	165
8.2 Beschreibung des technischen Systems Werkzeugmaschine-Spindel-Fräser .....	169

---

8.3	Formulierung der technischen Widersprüche .....	176
8.4	Ideales Werkzeug .....	182
8.5	Lösung der technischen Widersprüche .....	185
8.5.1	Präzisierung der Aufgabenbedingungen .....	185
8.5.2	Vorgehen zum Finden der Lösung .....	188
8.5.3	Werkstoffspezifische Kenngrößen .....	188
8.5.4	Geometrische Kenngrößen .....	192
8.5.5	Grenze der Optimierungsmöglichkeiten .....	196
8.5.6	TRIZ Werkzeuge zur Beseitigung von technischen Widersprüchen .....	200
8.5.7	Auslegung einer neuen Werkzeugkonstruktion .....	209
8.6	Technische Evolution in der Werkzeugentwicklung .....	213
	Literatur .....	217