

Hans Kurt Tönshoff

# Spanien

Grundlagen

Mit 189 Abbildungen

**Springer-Verlag**

Berlin Heidelberg New York

London Paris Tokyo

Hong Kong Barcelona Budapest

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung in die Zerspantechnik</b>	
1.1	Gliederung .....	1
1.2	Bewegungen, Schneidkeil und Eingriffsgrößen .....	2
1.3	Zerspanprozeß als System .....	5
1.4	Eingriffsgrößen beim Bohren und Fräsen .....	6
1.5	Literatur .....	12
1.6	Fragen .....	12
<b>2</b>	<b>Spanbildung</b>	
2.1	Spanwurzeluntersuchungen .....	13
2.2	Spanbildungsarten .....	15
2.3	Scherebenenmodell .....	18
2.5	Literatur .....	22
2.6	Fragen .....	23
<b>3</b>	<b>Spanformung</b>	
3.1	Spanraumzahl und Spanformklassen .....	25
3.2	Spanleitung .....	27
3.3	Werkstoffeinfluß .....	29
3.4	Einfluß der Schnittbedingungen .....	32
3.5	Literatur .....	34
3.6	Fragen .....	34
<b>4</b>	<b>Kräfte beim Spanen</b>	
4.1	Plastomechanik .....	37
4.1.1	Theorie nach Ernst u. Merchant .....	37
4.1.2	Theorie nach Hucks .....	38
4.2	Kräfte .....	41
4.3	Schnittkraft .....	42
4.4	Vorschub- und Passivkraft .....	46
4.5	Oberflächenkräfte am Schneidkeil .....	48
4.6	Kräfte und Momente beim Bohren .....	49
4.7	Kräfte beim Fräsen .....	53
4.8	Literatur .....	57
4.9	Fragen .....	58

<b>5</b>	<b>Energieumsetzung</b>	
5.1	Umsetzungseffekte .....	61
5.2	Wärmeabfuhr .....	63
5.3	Schneidkeil- und Werkstücktemperatur .....	65
5.3.1	Temperaturmessung .....	65
5.3.2	Temperaturfelder .....	70
5.4	Schneidkeiloptimierung .....	74
5.5	Literatur .....	76
5.6	Fragen .....	76
<b>6</b>	<b>Verschleiß</b>	
6.1	Verschleißformen .....	79
6.2	Beanspruchungen .....	82
6.3	Verschleißarten .....	87
6.4	Standzeit .....	91
6.5	Standzeitstreuung und Prozeßsicherheit .....	98
6.6	Werkstoffeinfluß auf den Verschleiß .....	100
6.6.1	Werkstoffzusammensetzung .....	101
6.6.2	Schmelzenführung .....	102
6.6.3	Wärmebehandlung .....	104
6.7	Literatur .....	105
6.8	Fragen .....	106
<b>7</b>	<b>Schneidstoffe</b>	
7.1	Anforderungen an Schneidstoffe .....	109
7.2	Werkzeugstähle .....	112
7.3	Schnellarbeitsstähle .....	112
7.4	Stellite .....	115
7.5	Hartmetalle .....	116
7.6	Cermets .....	123
7.7	Schneidkeramik .....	124
7.8	Diamant .....	130
7.8.1	Monokristalliner Diamant .....	130
7.8.2	Polykristalliner Diamant .....	131
7.9	Bornitrid .....	134
7.10	Literatur .....	136
7.11	Fragen .....	137
<b>8</b>	<b>Schleifen</b>	
8.1	Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden, Einleitung .....	139
8.2	Aufbau von Schleifwerkzeugen .....	141
8.2.1	Schleifstoffe .....	141
8.2.1.1	Korund .....	141
8.2.1.2	Siliziumkarbid .....	142
8.2.2	Korngrößen von Schleifstoffen .....	143
8.2.3	Bindung .....	143
8.3	Kenngrößen des Schleifprozesses .....	148

8.4	Verschleiß.....	161
8.5	Konditionieren von Schleifwerkzeugen.....	162
8.6	Energiebilanz.....	165
8.7	Literatur.....	167
8.8	Fragen.....	169
<b>9</b>	<b>Oberflächeneigenschaften</b>	
9.1	Geometrische Oberflächeneigenschaften.....	171
9.2	Physikalische Randzoneneigenschaften.....	174
9.2.1	Analysetechnik.....	175
9.2.2	Wirkung spanender Verfahren.....	178
9.3	Hartbearbeitung.....	187
9.4	Literatur.....	191
9.5	Fragen.....	192
<b>10</b>	<b>Kühlschmierung</b>	
10.1	Anforderungen.....	195
10.2	Kühlschmierstoffe.....	197
10.2.1	Wassergemischte Kühlschmierstoffe.....	198
10.2.1.1	Kühlschmieremulsionen.....	198
10.2.1.2	Kühlschmierlösungen.....	200
10.2.2	Nichtwassergemischte Kühlschmierstoffe.....	200
10.2.3	Additivierung von Kühlschmierstoffen.....	201
10.3	Anwendungen und Wirkungen.....	204
10.4	Literatur.....	208
10.5	Fragen.....	209
<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	211
<b>12</b>	<b>Sachwortverzeichnis</b> .....	215