

Kamprath-Reihe

Prof. Dipl.-Ing. Horst Witte

# Werkzeugmaschinen

Grundlagen und Prinzipien in Aufbau, Funktion, Antrieb und  
Steuerung spangebender Werkzeugmaschinen

8., überarbeitete Auflage

Vogel Buchverlag

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> . . . . .	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Fertigungstechnik</b> . . . . .	<b>9</b>
1.1	Fertigungsverfahren . . . . .	9
1.1.1	Abspantechnik . . . . .	9
1.1.2	Abspanverfahren . . . . .	17
1.2	Fertigungsmaschinen . . . . .	42
1.2.1	Maschinentypen . . . . .	42
1.2.2	Aufbau der Werkzeugmaschinen . . . . .	43
<b>2</b>	<b>Antrieb der Werkzeugmaschinen</b> . . . . .	<b>47</b>
2.1	Grundlagen . . . . .	47
2.1.1	Kraftverlauf . . . . .	47
2.1.2	Leistung und Drehmomente . . . . .	48
2.2	Gestufte Hauptantriebe . . . . .	50
2.2.1	Drehstrommotor . . . . .	51
2.2.2	Drehzahlnormung . . . . .	54
2.2.3	Vorentwurf . . . . .	57
2.2.4	Berechnung . . . . .	62
2.2.5	Geradeausgetriebe . . . . .	69
2.2.6	Getriebe mit Vorgelege . . . . .	74
2.3	Gestufte Vorschubantriebe . . . . .	78
2.3.1	Grundlagen . . . . .	78
2.3.2	Geradlinige Triebe . . . . .	81
2.3.3	Schaltgetriebe . . . . .	83
2.3.4	Anwendung . . . . .	90
2.4	Stufenlose Antriebe . . . . .	97
2.4.1	Mechanische Getriebe . . . . .	98
2.4.2	Flüssigkeitspumpen . . . . .	105
2.4.3	Hydraulische Rotationsgetriebe . . . . .	109
2.4.4	Hydraulische Translationsgetriebe . . . . .	113
2.4.5	Regelbare Elektromotoren . . . . .	116
2.4.6	Elektrisch regelbare Antriebe . . . . .	121
<b>3</b>	<b>Steuerungstechnik</b> . . . . .	<b>133</b>
3.1	Feststeuerungen . . . . .	133
3.1.1	Begriffe und Elemente . . . . .	133
3.1.2	Mechanische Steuerung . . . . .	136
3.1.3	Steuerung mittels Druck . . . . .	142
3.1.4	Elektrische Steuerung . . . . .	150
3.1.5	Schaltplantechnik . . . . .	154
3.2	Nachformtechnik . . . . .	170
3.2.1	Prinzip . . . . .	171
3.2.2	Kopiereinrichtungen . . . . .	176
3.2.3	Technologieprobleme . . . . .	181
3.3	Numerische Steuerung . . . . .	187
3.3.1	Aufgabe und Arten . . . . .	187
3.3.2	Schalt- und Weginformationen . . . . .	191
3.3.3	Äußere Datenverarbeitung . . . . .	194
3.3.4	Innere Datenverarbeitung . . . . .	198
3.3.5	Programmierung . . . . .	204
3.3.6	Numerisch gesteuerte Fertigung . . . . .	213

3.4	CNC-Technik . . . . .	218
3.4.1	Merkmale. . . . .	218
3.4.2	Programmiertechnik . . . . .	222
3.4.3	CNC-Drehprogramme. . . . .	228
3.4.4	CNC-Bohr- und Fräsprogramme. . . . .	246
<b>4</b>	<b>Konstruktionsmerkmale. . . . .</b>	<b>263</b>
4.1	Bauelemente. . . . .	263
4.1.1	Aufgabe der Gestelle. . . . .	263
4.1.2	Qualitätseinflüsse. . . . .	267
4.1.3	Spindeleinheit . . . . .	272
4.1.4	Schlitteneinheit . . . . .	277
4.2	Standardmaschinen. . . . .	282
4.2.1	Drehmaschinen. . . . .	282
4.2.2	Bohr- und Fräsmaschinen. . . . .	286
4.2.3	Schleifmaschinen. . . . .	293
4.2.4	Maschinen mit geradliniger Hauptbewegung. . . . .	295
4.3	Sondermaschinen. . . . .	300
4.3.1	Maschinen für Zahnradbearbeitung . . . . .	300
4.3.2	Maschinen für Gewindefertigung. . . . .	304
4.3.3	Maschinen für Feinbearbeitung . . . . .	306
4.3.4	Einzweckmaschinen. . . . .	309
4.4	Produktionsmaschinen. . . . .	310
4.4.1	Automaten . . . . .	310
4.4.2	Bearbeitungszentren. . . . .	314
4.4.3	Maschinenstraßen . . . . .	317
4.4.4	Industrieroboter. . . . .	322
	<b>Literaturverzeichnis. . . . .</b>	<b>337</b>
	<b>Stichwortverzeichnis. . . . .</b>	<b>339</b>