

1	Geschichte der Fertigungstechnik	1
1.1	Steinzeit	1
1.1.1	Aufwand zur Herstellung von Steinwerkzeugen	3
1.2	Bronzezeit	4
1.3	Eisenzeit	6
1.3.1	Mittelalter	8
1.4	Industrielle Produktion	13
1.4.1	Erste industrielle Revolution	14
1.4.2	Zweite industrielle Revolution	17
1.4.3	Dritte industrielle Revolution	18
1.4.4	Vierte industrielle Revolution	18
	Literaturverzeichnis	20
2	Einteilung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580	23
2.1	Einführung in die DIN 8580	23
2.2	Hauptgruppe 1 Urformen	24
2.2.1	Urformen aus dem flüssigen Zustand	25
2.2.2	Urformen aus dem plastischen oder teigigen Zustand	28
2.2.3	Urformen aus dem breiigen oder pastösen Zustand	30
2.2.4	Urformen aus dem körnigen oder pulverförmigen Zustand	31
2.2.5	Urformen aus dem span- oder faserförmigen Zustand	33
2.2.6	Urformen aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand	33
2.2.7	Urformen aus dem ionisierten Zustand durch elektrolytisches Abscheiden	34
2.2.8	Additive Fertigungsverfahren	34
2.3	Hauptgruppe 2 Umformen	41
2.3.1	Druckumformen	44
2.3.2	Zugdruckumformen	52
2.3.3	Zugumformen	59
2.3.4	Biegeumformen	61
2.3.5	Schubumformen	64
2.4	Hauptgruppe 3 Trennen	65
2.4.1	Zerteilen	67
2.4.2	Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden	69

2.4.3	Spanen mit geometrisch unbestimmten Schneiden	83
2.4.4	Abtragen	88
2.4.5	Zerlegen	99
2.4.6	Reinigen	99
2.5	Hauptgruppe 4 Fügen	101
2.5.1	Fügen durch Zusammensetzen	103
2.5.2	Fügen durch Füllen	103
2.5.3	Fügen durch An- und Einpressen	103
2.5.4	Fügen durch Urformen	108
2.5.5	Fügen durch Umformen	109
2.5.6	Fügen durch Schweißen	111
2.5.7	Fügen durch Löten	116
2.5.8	Fügen durch Kleben	116
2.5.9	Textiles Fügen	117
2.6	Hauptgruppe 5 Beschichten	117
2.6.1	Beschichten aus dem flüssigen Zustand	119
2.6.2	Beschichten aus dem plastischen Zustand	121
2.6.3	Beschichten aus dem breiigen oder pastösen Zustand	121
2.6.4	Beschichten aus dem körnigen oder pulverförmigen Zustand	121
2.6.5	Beschichten durch Schweißen	122
2.6.6	Beschichten durch Löten	122
2.6.7	Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand (Vakuumbeschichten)	122
2.6.8	Beschichten aus dem ionisierten Zustand	123
2.7	Hauptgruppe 6 Stoffeigenschaft ändern	124
2.7.1	Verfestigen durch Umformen	124
2.7.2	Wärmebehandeln	126
2.7.3	Sintern	130
	Literaturverzeichnis	131
3	Werkstoffe	137
3.1	Werkstückwerkstoffe	137
3.1.1	Einteilung der Stähle	140
3.1.2	Bezeichnung von Gusswerkstoffen	149
3.1.3	Bezeichnung von Nichteisenmetallen	151
3.2	Schneidstoffe	151
3.2.1	Entwicklung der Schneidstoffe	152
3.2.2	Metallische Schneidstoffe	153
3.2.3	Keramische Schneidstoffe	155
3.2.4	Weitere Schneidstoffe	157
3.2.5	Bezeichnungen von Schneidstoffen	158
3.2.6	Werkstoffschichten	159
	Literaturverzeichnis	161

4	Manuelle Werkzeuge (Handwerkzeuge)	163
4.1	Handwerkzeuge zum Urformen	163
4.2	Handwerkzeuge zum Umformen	163
4.2.1	Hämmer	163
4.2.2	Körner	165
4.2.3	Zangen zum Umformen	165
4.3	Handwerkzeuge zum Trennen	167
4.3.1	Handwerkzeuge zum Zerteilen	167
4.3.2	Handwerkzeuge zum Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide	175
4.3.3	Handwerkzeuge zum Spanen mit geometrisch bestimmten Schneiden	178
4.3.4	Handwerkzeuge zum Zerlegen	190
4.3.5	Handwerkzeuge zum Reinigen	199
4.4	Handwerkzeuge zum Fügen	200
4.4.1	Zangen zum Fügen	200
4.4.2	Fügen durch Schweißen	202
4.4.3	Nietwerkzeuge	204
4.5	Handwerkzeuge zum Beschichten	205
4.6	Handwerkzeuge zum Stoffeigenschaftsändern	205
4.7	Weitere Handwerkzeuge	206
4.7.1	Anreißwerkzeuge	206
4.7.2	Höhenreißer	206
4.7.3	Zentrierwinkel	207
4.8	Handbetätigte Maschinen	207
4.8.1	Kniehebelpresse	207
4.8.2	Hebelpresse	208
4.8.3	Handspindelpresse	208
4.8.4	Schwenkbiegemaschine	209
4.8.5	Handsickenmaschine	209
4.8.6	Gesenkbiegepresse	210
4.8.7	Rundwalzmaschine	210
	Literaturverzeichnis	211
5	Manuelle Mess- und Prüfmittel	213
5.1	Prüfen	213
5.1.1	Prüfmittel	214
5.2	Messen	215
5.2.1	Messmittel	215
5.2.2	Rauheitsmessungen	221
5.2.3	Hilfsmittel zum Messen	221
5.3	Lehren	223
5.3.1	Typen von Lehren	223
5.3.2	Formlehren	224
5.3.3	Grenzlehren	226
	Literaturverzeichnis	229

6	Handgeführte Maschinen	231
6.1	Bohrmaschinen	231
6.1.1	Winkelbohrmaschinen	232
6.2	Schrauber	233
6.3	Nibbler	233
6.4	Schleifmaschinen	234
6.4.1	Trennschleifmaschine (Flex)	234
6.4.2	Gradschleifmaschinen	235
6.5	Allgemeine Sicherheitshinweise beim Arbeiten mit handgeführten Maschinen	236
	Literaturverzeichnis	237
7	Werkzeugmaschinen	239
7.1	Konventionelle Werkzeugmaschinen	239
7.1.1	Maschinengestell	240
7.1.2	Führungen und Lagerungen	240
7.1.3	Antrieb	240
7.1.4	Werkzeugaufnahme	240
7.2	Lage der Maschinenachsen	241
7.3	Änderung der Drehzahl	241
7.4	Sägemaschinen	242
7.4.1	Bandsägen	243
7.4.2	Kappsägen	244
7.4.3	Maschinenbügelsägen	244
7.5	Bohrmaschinen	245
7.5.1	Tischbohrmaschinen	246
7.5.2	Reihenbohrmaschinen	246
7.5.3	Säulenbohrmaschinen	246
7.5.4	Ständerbohrmaschinen	246
7.5.5	Radialbohrmaschinen	247
7.5.6	Sicherheitshinweise beim Arbeiten mit Bohrmaschinen	247
7.6	Drehmaschinen	248
7.6.1	Hinweise zum Einrichten von Drehmaschinen	250
7.6.2	Sicherheitshinweise beim Arbeiten mit Drehmaschinen	251
7.7	Stoßmaschinen	252
7.8	Fräsmaschinen	253
7.8.1	Hinweise zum Einrichten von Fräsmaschinen	255
7.8.2	Sicherheitshinweise beim Arbeiten mit Fräsmaschinen	256
7.9	Schleifmaschinen	256
7.9.1	Flachschleifmaschinen	257
7.9.2	Rundschleifmaschinen	257
7.9.3	Schleifböcke und Stichelböcke	258
7.9.4	Bandschleifmaschinen	259
7.9.5	Sicherheitshinweise beim Arbeiten mit Schleifmaschinen	260
	Literaturverzeichnis	261

8	Maschinengeführte Werkzeuge	263
8.1	Maschinengeführte Werkzeuge zum Urformen	263
8.2	Maschinengeführte Werkzeuge zum Umformen	263
8.2.1	Gewindeformer	263
8.3	Maschinengeführte Werkzeuge zum Trennen	264
8.3.1	Bohrwerkzeuge für die Metallbearbeitung	264
8.3.2	Räumwerkzeuge	269
8.3.3	Drehwerkzeuge	270
8.3.4	Fräswerkzeuge	274
8.3.5	Sägewerkzeuge	280
8.3.6	Schleifscheiben und -stifte	282
8.3.7	Bürsten	286
	Literaturverzeichnis	287
9	Spannmittel	291
9.1	Werkstückspannmittel	291
9.1.1	Maschinenschraubstöcke	292
9.1.2	Zentrischspanner	294
9.1.3	Spannpratzen	295
9.1.4	T-Nutentische und T-Nutensteine	296
9.1.5	Niederzugspanner	296
9.1.6	Dreibackenfutter	297
9.1.7	Vierbackenfutter	297
9.1.8	Magnetspanntische	298
9.1.9	Nullpunktspannsysteme	298
9.1.10	Vakuumspannsysteme	299
9.1.11	Eisspannsysteme	300
9.1.12	Kitten und Kleben	301
9.1.13	Hilfsmittel	301
9.2	Werkzeugspannmittel	303
9.2.1	Morsekegel	304
9.2.2	Steilkegel	305
9.2.3	Hohlschaftkegel	307
9.2.4	Spannfutter Systeme	310
9.2.5	Gegenüberstellung der einzelnen Spannfutter	313
	Literaturverzeichnis	315
10	Komplette Fertigungsprozesse	317
10.1	Blechbearbeitung	317
10.1.1	Konservendosenherstellung	317
10.1.2	Sickenherstellung	318
10.1.3	Herstellung von Bi-Metallsägeblättern	318
10.2	Herstellen einer Nietverbindung	318
10.3	Gewindeherstellung	319
10.3.1	Gewinde	319
10.4	Kugellagerherstellung	325
10.5	Schrauben- und Mutternherstellung	327
10.5.1	Herstellung metrischer Schrauben	328

10.5.2 Herstellung von Blechschrauben (Bohrschrauben)	329
10.5.3 Herstellung von Muttern	330
10.6 Bohrerherstellung	330
10.6.1 Wendelschleifen	330
10.6.2 Rollwalzen	331
10.7 Fräserherstellung	331
10.8 Feilenherstellung	332
10.9 Fertigung von Wasserpumpenzangen	335
10.10 Fertigung von Schraubendrehern	337
10.11 Fertigung von Maulschlüsseln	338
10.12 Rohrherstellung	339
10.12.1 Nahtlose Rohre	339
10.12.2 Rohre mit Naht	341
10.13 Herstellung von gesinterten Bauteilen	342
Literaturverzeichnis	344
Sachverzeichnis	347