

Inhalt

Der Verfasser eines bestimmten Abschnitts geht aus dem Vorschaltblatt des betreffenden Kapitels hervor, während sämtliche Beiträge eines Verfassers im Autorenverzeichnis angegeben sind.

9	Fabrikplanung (JÜRGEN WARNECKE)	9-1
9.1	<i>Grundlagen der Fabrikplanung</i> (Hans-Peter Wiendahl)	9-1
9.1.1	Aufgaben der Fabrikplanung	9-1
9.1.1.1	Einführung	9-1
9.1.1.2	Fabrikplanung und die übrige betriebliche Planung	9-4
9.1.1.3	Planungsgrundsätze	9-5
9.1.2	Ablauf der Fabrikplanung	9-7
9.1.2.1	Systemtechnischer Ansatz	9-7
9.1.2.2	Problemlösungszyklus	9-9
9.1.2.3	Phasen der systematischen Fabrikplanung	9-10
9.1.3	Abwicklung der Fabrikplanung	9-12
9.1.3.1	Einführung	9-12
9.1.3.2	Begriffsbestimmung	9-12
9.1.3.3	Organisation von Projekten	9-13
9.1.3.4	Einordnung der Projektorganisation in die Unternehmensorganisation	9-14
9.1.3.5	Abwicklung von Projekten	9-16
9.1.4	Verfahren und Hilfsmittel der Fabrikplanung	9-18
9.1.4.1	Einführung	9-18
9.1.4.2	Datenerfassung	9-19
9.1.4.3	Analyse	9-20
9.1.4.4	Verfahren zur Strukturanalyse	9-21
9.1.4.5	Layoutentwicklung	9-25
9.1.4.6	Bewertung	9-27
9.1.4.7	Neue Planungsverfahren	9-29
	Literatur zu Abschnitt 9.1	9-30
9.2	<i>Zielplanung</i> (Klaus Brankamp)	9-31
9.2.1	Einordnung und Aufgaben der Zielplanung	9-31
9.2.1.1	Abgrenzung der Betrachtungsfälle	9-31
9.2.1.2	Aufgabe und Ergebnis der Zielplanung	9-32
9.2.2	Ablauf der Zielplanung	9-32
9.2.2.1	Ermittlung der Anforderungen an die Fabrik	9-33
9.2.2.2	Erarbeitung des strategischen Konzepts	9-35
9.2.2.3	Bewertung und Selektion der Planungsvarianten	9-37
	Literatur zu Abschnitt 9.2	9-39
9.3	<i>Standortplanung</i> (Walter Eversheim)	9-40
9.3.1	Einordnung der Standortplanung	9-40
9.3.2	Vorgehensweise zur Standortplanung	9-42

9.3.2.1	Begriffsdefinitionen	9-42
9.3.2.2	Ablauf der Standortplanung	9-43
9.3.2.3	Informationsbeschaffung	9-44
9.3.2.4	Standortanforderungsprofil	9-45
9.3.2.5	Grobauswahl	9-45
9.3.2.6	Endauswahl	9-52
9.3.3	Standortfaktoren	9-52
9.3.3.1	Globale Standortfaktoren	9-53
9.3.3.2	Regionale Standortfaktoren	9-55
9.3.3.3	Lokale Standortfaktoren	9-56
	Literatur zu Abschnitt 9.3	9-57
9.4	<i>Strukturplanung</i> (Gunter Henn, Hermann Kühnle)	9-57
9.4.1	Aufgabe der Fabrikstrukturplanung	9-57
9.4.1.1	Der Strukturierungsprozeß	9-58
9.4.1.2	Neue Ansätze zur Fabrikstrukturierung	9-58
9.4.1.3	Ablauf der Fabrikstrukturplanung	9-62
9.4.2	Ableitung der Prozesse und Ausrüstungen	9-62
9.4.2.1	Prozeßanalyse	9-65
9.4.2.2	Auswahl der Fertigungs- und Funktionssysteme	9-66
9.4.3	Bildung der Struktureinheiten	9-67
9.4.3.1	Prinzipien der Strukturbildung	9-68
9.4.3.2	Visualisierung der Strukturierungsprinzipien	9-69
9.4.3.3	Überlagerung von Strukturierungsprinzipien	9-69
9.4.3.4	Bewertung und Auswahl der Strukturkonzepte	9-70
9.4.4	Vernetzung	9-70
9.4.4.1	Ermittlung logistischer Anforderungen	9-77
9.4.4.2	Infrastrukturplanung	9-78
9.4.5	Dimensionierung	9-81
9.4.6	Anordnung der Struktureinheiten	9-83
9.4.7	Gebäudestrukturplanung	9-85
9.4.7.1	Methoden der Strukturbildung	9-87
9.4.7.2	Die Beteiligten an der Gebäudestrukturplanung	9-87
9.4.7.3	Die Einflußfaktoren der Gebäudestrukturplanung	9-88
9.4.7.4	Strukturbestimmende Elemente der Gebäudeplanung	9-91
9.4.7.5	Die Fabrik der Zukunft	9-92
	Literatur zu Abschnitt 9.4	9-93
9.5	<i>Realisierung und Inbetriebnahme der Fabrik</i> (Reinhard Ehl)	9-93
9.5.1	Realisierungsplanung	9-93
9.5.1.1	Strukturierung des Leistungsumfangs	9-95
9.5.1.2	Ablaufplanung	9-98
9.5.1.3	Zeit- und Terminplanung	9-101
9.5.1.4	Kapazitätsplanung	9-103
9.5.1.5	Kosten-/Finanzmittelplanung	9-103
9.5.1.6	Ablaufoptimierung	9-104
9.5.1.7	Projektorganisation	9-106
9.5.1.8	Maßnahmen zur Terminabsicherung	9-108
9.5.2	Durchführung der Realisierung	9-108
9.5.2.1	Aufgabe	9-108
9.5.2.2	Erforderliche Aktivitäten	9-113
9.5.2.3	Methoden und Hilfsmittel	9-114
9.5.3	Inbetriebnahme und Betrieb der Fabrik	9-115
9.5.3.1	Mitarbeiterqualifikation	9-116
9.5.3.2	Betrieb der Fabrik	9-117
	Literatur zu Abschnitt 9.5	

10	Produktionssystemplanung (JOACHIM MILBERG, GUNTHER REINHART)	10-1
10.1	<i>Produktionssysteme</i> (Dieter Spath, Manfred Weck, Günter Seliger)	10-1
10.1.1	Fertigungsmittel	10-1
10.1.1.1	Werkzeuge	10-2
10.1.1.2	Vorrichtungen	10-3
10.1.1.3	Maschinen	10-4
10.1.2	Fertigungssysteme	10-10
10.1.2.1	Konventionelle Fertigungssysteme	10-11
10.1.2.2	Fest verkettete Mehrmaschinensysteme	10-13
10.1.2.3	Flexibel verkettete Mehrmaschinensysteme	10-14
10.1.3	Montagemittel	10-12
10.1.3.1	Montagewerkzeuge	10-17
10.1.3.2	Vorrichtungen und Hilfsmittel	10-17
10.1.3.3	Einzelwerkzeuge und -anlagen	10-19
10.1.3.4	Handhabungsgeräte	10-19
10.1.4	Montagesysteme	10-27
10.1.4.1	Organisationsformen und räumliche Anordnung	10-27
10.1.4.2	Manuelle Montagesysteme	10-30
10.1.4.3	Mechanisierte Montagesysteme	10-31
10.1.4.4	Automatisierte Montagesysteme	10-31
10.1.4.5	Hybride Montagesysteme	10-32
10.1.4.6	Flexibilität und Produktivität	10-33
	Literatur zu Abschnitt 10-1	10-34
10.2	<i>Planung von Produktionssystemen</i> (Rolf Dieter Schraft, Walter Eversheim, Hans Kurt Tönshoff, Joachim Milberg, Gunther Reinhart)	10-36
10.2.1	Analyse der Produktionsaufgabe	10-36
10.2.1.1	Festlegung der Bearbeitungsaufgaben	10-36
10.2.1.2	Bildung von Teilegruppen	10-37
10.2.2	Technologieplanung	10-40
10.2.3	Strukturplanung	10-44
10.2.3.1	Einordnung der Strukturplanung	10-45
10.2.3.2	Ergebnisse der Strukturplanung	10-47
10.2.3.3	Ausführung der Strukturplanung	10-48
10.2.3.4	Beispiele	10-52
10.2.4	Auslegungsplanung	10-55
10.2.4.1	Ergebnis dieses Planungsschritts	10-56
10.2.4.2	Methoden und Vorgehensweise bei der Auslegungsplanung	10-56
10.2.4.3	Beispiele von Planungsinhalten (Typische Auslegungen in Beispielen)	10-59
10.2.5	Planungshilfsmittel	10-64
10.2.5.1	Hilfsmittel zur Technologieplanung	10-66
10.2.5.2	Hilfsmittel zur Strukturplanung	10-66
10.2.5.3	Hilfsmittel zur Auslegungsplanung	10-69
	Literatur zu Abschnitt 10.2	10-70
10.3	<i>Steuerung von Produktionssystemen</i> (Günther Pritschow, Gérard Duellen, Klaus Bender)	10-73
10.3.1	Maschinensteuerungen	10-73
10.3.1.1	Steuerungsprinzipien	10-73
10.3.1.2	Ausführungsformen nach Art der Programme	10-79
10.3.1.3	Ausführungsformen nach Art der Komponenten	10-83
10.3.1.4	Bauelemente der Sensor-/Aktorebene	10-88
10.3.2	Produktionssystemsteuerung	10-89
10.3.2.1	Produktionssteuerung	10-89
10.3.2.2	Leitsysteme	10-92
10.3.2.3	Zellensteuerungssysteme	10-93

10.3.2.4	Systeme zur Betriebsdatenerfassung	10-94
10.3.3	Datenübertragungssysteme	10-95
10.3.3.1	Industrieller Informationsverbund	10-96
10.3.3.2	Standardisierung in der Kommunikationstechnik	10-97
10.3.3.3	Technische Realisierung der Kommunikationssysteme	10-98
10.3.3.4	Netzkoppeleinrichtungen	10-100
10.3.3.5	Standardnetze	10-101
	Literatur zu Abschnitt 10.3	10-102
10.4	<i>Instandhaltung von Produktionssystemen</i> (Wilfried Sihm, Dieter Specht)	10-103
10.4.1	Instandhaltungsaspekte bei der Planung von Produktionssystemen	10-103
10.4.1.1	Aufgaben und Ziele der Instandhaltung	10-103
10.4.1.2	Instandhaltungsgerechte Planung bei der Konstruktion	10-104
10.4.1.3	Analyse und Bewertung der Instandhaltungsseignung	10-105
10.4.1.4	Nachweis und Beeinflussung der Instandhaltung in der Nutzungsphase	10-106
10.4.2	Instandhaltungsmethoden und -techniken	10-106
10.4.2.1	Ausfallverhalten technischer Systeme	10-106
10.4.2.2	Analyseverfahren zur Diagnose und Verbesserung des Ausfallverhaltens	10-110
10.4.2.3	Schwachstellenanalyse (Ursachenanalyse)	10-112
10.4.3	Planung und Organisation der Instandhaltung	10-113
10.4.3.1	Auswahl der geeigneten Instandhaltungsmethode	10-113
10.4.3.2	Aufbauorganisation der Instandhaltung	10-114
10.4.3.3	Ablauforganisation in der Instandhaltung	10-115
10.4.4	Instandhaltungscontrolling	10-117
10.4.4.1	Begriffe und Definitionen	10-117
10.4.4.2	Erfassung von Instandhaltungskosten	10-117
10.4.4.3	Auswertung von Instandhaltungskosten	10-118
10.4.4.4	Planung von Instandhaltungskosten	10-118
10.4.4.5	Steuerung und Überwachung von Instandhaltungskosten	10-119
10.4.5	Rechnergestützte Hilfsmittel zur Instandhaltung	10-121
10.4.5.1	Kennzeichen der rechnergestützten Instandhaltung	10-121
10.4.5.2	Integration in die betriebliche Informationsstruktur	10-121
10.4.5.3	Diagnosesysteme in der Instandhaltung	10-122
10.4.5.4	DV-Systeme zur Planung und Steuerung in der Instandhaltung	10-125
	Literatur zu Abschnitt 10.4	10-126
11	Produktionstechnologie (GÜNTER SPUR)	11-1
11.1	<i>Einführung</i> (Walter Eversheim, Günter Spur)	11-1
11.1.1	Einteilung der Fertigungsverfahren	11-1
11.1.2	Verfahrensauswahl	11-2
11.1.2.1	Technologischer Verfahrens- und Variantenvergleich	11-3
11.1.2.2	Wirtschaftlichkeit	11-6
	Literatur zu Abschnitt 11.1	11-14
11.2	<i>Urformen metallischer Werkstoffe</i> (Peter R. Sahn)	11-15
11.2.1	Formgebung durch Gießen	11-15
11.2.1.1	Einführung in die Technologie des Gießens	11-15
11.2.1.2	Erstarrung und Gießeigenschaften	11-20
11.2.1.3	Schmelztechnik	11-21
11.2.1.4	Formgießverfahren	11-23
11.2.1.5	Gestaltungsrichtlinien und Anwendungsbeispiele für Gußprodukte	11-26
11.2.2	Pulvermetallurgie	11-27
11.2.2.1	Einführung	11-28
11.2.2.2	Pulverherstellung und -verarbeitung	11-28
11.2.2.3	Gestaltungsrichtlinien und Anwendungsbeispiele für Sinterteile	11-31
11.2.3	Weitere Urformverfahren	11-32

	Literatur zu Abschnitt 11.2	11-32
11.3	<i>Urformen polymerer Werkstoffe</i> (Walter Michaeli)	11-32
11.3.1	Einteilung der Kunststoffe	11-32
11.3.2	Aufbereitung der Formmassen	11-33
11.3.3	Extrusion von Halbzeugen und Profilen	11-33
11.3.4	Flach- und Blasfolienextrusion	11-34
11.3.5	Kalandrieren von Folien	11-35
11.3.6	Extrusionsblasformen	11-36
11.3.7	Streck- und Spritzblasformen	11-36
11.3.8	Spritzgießen	11-37
11.3.9	Gießen	11-39
11.3.10	Pressen	11-40
	Literatur zu Abschnitt 11.3	11-41
11.4	<i>Urformen keramischer Werkstoffe</i> (Horst R. Maier)	11-41
11.4.1	Einführung	11-41
11.4.1.1	Werkstofftechnische Aspekte	11-41
11.4.1.2	Keramische Werkstoffe	11-42
11.4.1.3	Anwendungsgebiete und Marktanteile	11-43
11.4.2	Keramik-Technologie im Überblick	11-44
11.4.2.1	Rohstoffe, Brandadditive und temporäre Hilfsstoffe	11-44
11.4.2.2	Masseaufbereitung	11-46
11.4.2.3	Urformgebungsverfahren	11-46
11.4.2.4	Abtragende Formgebungsverfahren	11-46
11.4.2.5	Trocknen, Ausbrennen und Vorbrennen	11-46
11.4.2.6	Der keramische Brand	11-47
11.4.3	Kalt-Urformgebungsverfahren	11-47
11.4.3.1	Schlickergießen	11-47
11.4.3.2	Foliengießen	11-48
11.4.3.3	Extrudieren	11-49
11.4.3.4	Spritzgießen	11-50
11.4.3.5	Trockenpressen	11-51
11.4.3.6	Kaltsostatisches Pressen	11-52
11.4.4	Heiß-Urformgebungsverfahren	11-53
11.4.4.1	Heißpressen	11-53
11.4.4.2	Heißisostatisches Pressen	11-53
11.4.4.3	Plasmaspritzen	11-54
11.4.5	Sonderverfahren im Überblick	11-54
	Literatur zu Abschnitt 11.4	11-55
11.5	<i>Massivumformen</i> (Eckart Doege)	11-55
11.5.1	Einführung/Definition	11-55
11.5.2	Verfahren	11-56
11.5.2.1	Walzen	11-56
11.5.2.2	Strangpressen	11-57
11.5.2.3	Freiformschmieden	11-60
11.5.2.4	Gesenkschmieden	11-62
11.5.2.5	Fließpressen	11-65
11.5.2.6	Stauhen	11-68
11.5.3	Auswahlkriterien	11-70
11.5.3.1	Genauigkeiten	11-70
11.5.3.2	Wirtschaftlichkeit	11-71
11.5.3.3	Ökologische Faktoren	11-72
	Literatur zu Abschnitt 11.5	11-73
11.6	<i>Blechumformen</i> (Klaus Siebert)	11-75
11.6.1	Einführung	11-75

11.6.2	Grundlagen der Blechumformung	11-77
11.6.2.1	Fließspannung	11-77
11.6.2.2	Logarithmische Formänderung	11-77
11.6.2.3	Fließbedingung (Fließhypothesen)	11-77
11.6.2.4	Fließkurve	11-78
11.6.2.5	Anisotropie	11-79
11.6.3	Verfahren der Blechumformung	11-79
11.6.3.1	Streckziehen	11-79
11.6.3.2	Mechanisches Tiefen	11-82
11.6.3.3	Hydraulisches Tiefen	11-83
11.6.3.4	Tiefziehen	11-83
11.6.3.5	Ziehen nichtrotationssymmetrischer Blechformteile	11-85
11.6.3.6	Technologie	11-85
	Literatur zu Abschnitt 11.6	11-90
11.7	<i>Scherschneiden</i> (Dieter Schmoeckel)	11-91
11.7.1	Scherschneiden von Blechen	11-91
11.7.2	Konventionelles Scherschneiden	11-92
11.7.2.1	Grundlagen	11-93
11.7.2.2	Werkzeuge	11-95
11.7.2.3	Maschinen	11-97
11.7.2.4	Auswirkungen auf das Werkstück	11-98
11.7.2.5	Wirtschaftlichkeit	11-98
11.7.3	Feinschneiden	11-98
11.7.3.1	Grundlagen	11-98
11.7.3.2	Werkzeuge	11-99
11.7.3.3	Maschinen	11-101
11.7.3.4	Auswirkungen auf das Werkstück	11-101
11.7.3.5	Wirtschaftlichkeit	11-101
11.7.4	Sonderverfahren	11-101
11.7.4.1	Genauschneiden	11-101
11.7.4.2	Konterschneiden	11-102
11.7.5	Knabberschneiden/Nibbeln	11-102
11.7.5.1	Grundlagen	11-103
11.7.5.2	Werkzeuge	11-103
11.7.5.3	Maschinen	11-103
11.7.5.4	Auswirkungen auf das Werkstück	11-103
11.7.5.5	Wirtschaftlichkeit	11-103
11.7.6	Langmesser- und Kreismesserscheren	11-104
11.7.7	Schneiden von Drähten, Stäben und Knüppeln	11-104
11.7.7.1	Grundlagen	11-104
11.7.7.2	Werkzeuge	11-105
11.7.7.3	Maschinen	11-106
11.7.7.4	Wirtschaftlichkeit	11-106
11.7.8	Sicherungseinrichtungen an Maschinen und Werkzeugen	11-107
11.7.9	Verfahrensbegleitende Umweltschutzmaßnahmen	11-107
	Literatur zu Abschnitt 11.7	11-107
11.8	<i>Spanen mit geometrisch bestimmter Schneide</i> (Günter Spur)	11-107
11.8.1	Einführung	11-107
11.8.2	Drehen	11-109
11.8.2.1	Einteilung der Drehverfahren	11-109
11.8.2.2	Werkzeuge	11-111
11.8.2.3	Technologie	11-112
11.8.2.4	Wirtschaftlichkeit	11-113
11.8.3	Bohren	11-114

11.8.3.1	Einteilung der Bohrverfahren	11-114
11.8.3.2	Werkzeuge	11-115
11.8.3.3	Technologie	11-117
11.8.3.4	Wirtschaftlichkeit	11-120
11.8.4	Fräsen	11-122
11.8.4.1	Einteilung der Fräsverfahren	11-122
11.8.4.2	Werkzeuge	11-125
11.8.4.3	Technologie	11-126
11.8.4.4	Wirtschaftlichkeit	11-129
11.8.5	Sägen	11-130
11.8.5.1	Einteilung der Sägeverfahren	11-130
11.8.5.2	Werkzeuge	11-131
11.8.5.3	Technologie	11-131
11.8.5.4	Wirtschaftlichkeit	11-132
11.8.6	Räumen	11-132
11.8.6.1	Einteilung der Räumverfahren	11-132
11.8.6.2	Werkzeuge	11-133
11.8.6.3	Technologie	11-134
11.8.6.4	Wirtschaftlichkeit	11-134
11.8.7	Hobeln und Stoßen	11-135
11.8.7.1	Einteilung der Hobel- und Stoßverfahren	11-135
11.8.7.2	Werkzeuge	11-135
11.8.7.3	Technologie	11-135
11.8.7.4	Wirtschaftlichkeit	11-135
	Literatur zu Abschnitt 11.8	11-136
11.9	<i>Spanen mit geometrisch unbestimmter Schneide (Günter Spur)</i>	11-137
11.9.1	Einführung	11-137
11.9.2	Schleifen mit rotierendem Werkzeug	11-137
11.9.2.1	Einteilung der Schleifverfahren	11-137
11.9.2.2	Werkzeuge	11-138
11.9.2.3	Kühlschmierung	11-141
11.9.2.4	Technologie	11-143
11.9.2.5	Wirtschaftlichkeit	11-146
11.9.3	Bandschleifen	11-150
11.9.3.1	Einteilung der Bandschleifverfahren	11-150
11.9.3.2	Werkzeuge	11-151
11.9.3.3	Kühlschmierung	11-151
11.9.3.4	Technologie	11-152
11.9.3.5	Wirtschaftlichkeit	11-152
11.9.4	Honen	11-153
11.9.4.1	Einteilung der Honverfahren	11-154
11.9.4.2	Werkzeuge	11-155
11.9.4.3	Kühlschmiermittel	11-156
11.9.4.4	Technologie	11-156
11.9.4.5	Wirtschaftlichkeit	11-158
11.9.5	Läppen	11-158
11.9.5.1	Einteilung der Läppverfahren	11-158
11.9.5.2	Läppwerkzeuge und Läppmittel	11-160
11.9.5.3	Technologie	11-161
11.9.5.4	Wirtschaftlichkeit	11-161
11.9.6	Gleitschleifen	11-162
11.9.6.1	Einteilung der Gleitschleifverfahren	11-162
11.9.6.2	Schleifmittel und Zusatzmittel	11-163
11.9.6.3	Technologie	11-164

11.9.6.4	Wirtschaftlichkeit	11-164
	Literatur zu Abschnitt 11.9	11-164
11.10	<i>Abtragen</i> (Wilfried König, Fritz Klocke)	11-166
11.10.1	Funkenerosion (EDM)	11-166
11.10.1.1	Grundlagen	11-166
11.10.1.2	Technologie	11-167
11.10.1.3	Ökonomische Kriterien	11-169
11.10.2.	Elektrochemisches Abtragen (ECM)	11-170
11.10.2.1	Prinzip der anodischen Metallauflösung	11-170
11.10.2.2	Verfahrensvarianten	11-170
11.10.2.3	Elektrochemisches Senken	11-170
11.10.2.4	Technologie	11-171
11.10.2.5	Ökonomische Kriterien	11-172
11.10.3	Materialbearbeitung mit Lasern (LBM)	11-173
11.10.3.1	Grundlagen	11-173
11.10.3.2	Technologie	11-173
11.10.3.3	Ökonomische Kriterien	11-176
11.10.4	Materialbearbeitung mit Hochdruckwasserstrahlen	11-177
11.10.4.1	Prinzip des Wasserstrahlschneidens	11-177
11.10.4.2	Anlagen und Komponenten	11-177
11.10.4.3	Technologie	11-178
11.10.4.4	Ökonomische Kriterien	11-179
11.10.5	Weitere abtragende Verfahren im Überblick	11-179
11.10.5.1	Chemisches Abtragen	11-179
11.10.5.2	Ultraschallbearbeitung (USM)	11-179
11.10.5.3	Materialbearbeitung mit Elektronenstrahlen	11-180
11.10.5.4	Laserstrahlabtragen	11-180
	Literatur zu Abschnitt 11.10	11-181
11.11	<i>Fügen</i> (Lutz Dorn)	11-182
11.11.1	Einleitung	11-182
11.11.2	Schweißen	11-182
11.11.2.1	Lichtbogenschweißen	11-182
11.11.2.2	Strahlschweißen	11-183
11.11.2.3	Widerstands-Überlappschweißen	11-185
11.11.2.4	Widerstands- und Reibstumpfschweißen	11-186
11.11.2.5	Kunststoffschweißen	11-187
11.11.3	Löten	11-188
11.11.4	Kleben	11-189
11.11.5	Nieten	11-191
11.11.6	Durchsetzfügen	11-193
11.11.7	Falzen	11-194
11.11.8	Schrauben	11-195
11.11.9	Zusammenfassender Vergleich der Fügeverfahren	11-197
11.12	<i>Beschichten</i> (H.-D. Steffens)	11-198
11.12.1	Elektrochemische Verfahren	11-198
11.12.1.1	Kathodisches Abscheiden	11-198
11.12.1.2	Stromloses Abscheiden	11-199
11.12.1.3	Anodische Oxidation	11-199
11.12.2	Organisches Beschichten	11-200
11.12.2.1	Lackieren	11-200
11.12.2.2	Pulverbeschichten	11-200
11.12.3	Emaillieren	11-201
11.12.4	Schmelztauchen	11-202
11.12.5	Beschichten aus der Dampfphase	11-202

11.12.5.1	Physikalische Abscheidung aus der Dampfphase	11-203
11.12.5.2	Chemische Abscheidung aus der Dampfphase	11-204
11.12.6	Thermisches Spritzen	11-205
11.12.6.1	Flammspritzen	11-206
11.12.6.2	Lichtbogenspritzen	11-207
11.12.6.3	Plasmaspritzen	11-207
11.12.7	Auftragschweißen	11-208
11.12.7.1	Gasschmelzschweißen	11-208
11.12.7.2	Lichtbogenschweißverfahren	11-208
11.12.7.3	Widerstandsschweißverfahren	11-209
11.12.7.4	Sonderschweißverfahren	11-209
11.13	<i>Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe</i> (Eckard Macherauch, Hermann Müller)	11-210
11.13.1	Allgemeine Zielsetzung	11-210
11.13.2	Festlegung von Begriffen	11-211
11.13.3	Verfahrensübersicht	11-214
11.13.4	Wärmebehandlung von Eisenwerkstoffen	11-215
11.13.4.1	Thermische Wärmebehandlungen	11-215
11.13.4.2	Thermochemische Wärmebehandlungen	11-224
11.13.4.3	Thermomechanische Wärmebehandlungen	11-225
11.13.5	Wärmebehandlung von Nichteisenwerkstoffen	11-226
	Literatur zu Abschnitt 11.13	11-232
12	Arbeitsgestaltung, Arbeitsorganisation, Arbeitspersonen (HOLGER LUCZAK) ...	12-1
12.1	<i>Rechtliche Rahmenbedingungen für Arbeitsgestaltung und Arbeitsverhältnis</i> (Reinhold Schneider)	12-1
12.1.1	Arbeitsrecht	12-1
12.1.1.1	Grundgesetz	12-1
12.1.1.2	Arbeitsrechtliche Gesetze	12-1
12.1.1.3	Kollektivvereinbarungen (Tarifverträge und Betriebsvereinbarungen)	12-2
12.1.1.4	Einzelarbeitsvertrag	12-2
12.1.1.5	Rechtsakte der Europäischen Union	12-2
12.1.2	Arbeitsverhältnis	12-2
12.1.2.1	Arbeitsvertrag	12-2
12.1.2.2	Inhalt des Arbeitsverhältnisses	12-3
12.1.2.3	Beendigung des Arbeitsverhältnisses	12-3
12.1.3	Datenschutzrecht	12-4
12.1.3.1	Bundesdatenschutzgesetz	12-4
12.1.3.2	Betriebliche Datenschutzbeauftragte	12-5
12.1.3.3	Leistungs- und Verhaltenskontrolle im Arbeitsverhältnis	12-5
12.1.4	Arbeitsschutzrecht	12-5
12.1.4.1	Technischer Arbeitsschutz	12-5
12.1.4.2	Sozialer Arbeitsschutz	12-5
12.1.5	Tarifvertragsrecht	12-6
12.1.5.1	Tarifautonomie	12-6
12.1.5.2	Tarifverträge	12-7
12.1.5.3	Allgemeinverbindlicherklärung	12-7
12.1.6	Betriebsverfassungsrecht	12-7
12.1.6.1	Der Betriebsrat	12-8
12.1.6.2	Aufgaben des Betriebsrats	12-8
12.1.6.3	Rechte des Betriebsrats	12-8
12.1.6.4	Betriebliche Einigungsstelle	12-11
12.1.7	Ausgangspunkte für Veränderungen	12-11
	Literatur zu Abschnitt 12.1	12-11

12.2	<i>Arbeitssysteme und Arbeitstechnologie (Holger Luczak)</i>	12-11
12.2.1	Sequentielle und integrierte Arbeitssystemgestaltung	12-11
12.2.2	Technologische Arbeitsgestaltung	12-13
12.2.2.1	Konstruktive Gestaltung des Arbeitsobjekts	12-13
12.2.2.2	Betriebsmittelgestaltung	12-14
12.2.2.3	Verfahrensmodifikation	12-14
12.2.2.4	Technologische Gestaltung außerhalb des Produktionsbereichs	12-14
12.2.3	Technische Arbeitsgestaltung	12-16
12.2.4	Sicherheitstechnische Gestaltung von Arbeitssystemen	12-17
12.2.4.1	Technische Umsetzung des Arbeitsschutzes	12-17
12.2.4.2	Organisatorische Umsetzung des Arbeitsschutzes	12-20
12.2.4.3	Personelle Umsetzung des Arbeitsschutzes	12-21
12.2.5	Ergonomische Arbeitsgestaltung	12-21
12.2.5.1	Arbeitsplatzgestaltung, Anthropometrie und Biomechanik	12-21
12.2.5.2	Physiologische Arbeitsgestaltung	12-27
12.2.5.3	Informationstechnische Gestaltung	12-28
12.2.5.4	Gestaltung von Software	12-32
12.2.6	Auswahl und Bewertung von Technik und Technologie	12-33
	Literatur zu Abschnitt 12.2	12-37
12.3	<i>Arbeitsorganisation (Holger Luczak)</i>	12-39
12.3.1	Beziehungen zwischen Mitarbeitern, Mitarbeitergruppen und Unternehmen ..	12-40
12.3.2	Organisation von Arbeitsprozessen	12-46
12.3.3	Organisation von Aufgaben und Hierarchien	12-55
12.3.4	Hilfsmittel zur Organisation von Arbeit	12-58
12.3.4.1	Anforderungen an Hilfsmittel	12-60
12.3.4.2	Technische Hilfsmittel	12-60
12.3.4.3	Sonstige Hilfsmittel	12-61
12.3.4.4	Auswahl von Hilfsmitteln	12-62
12.3.5	Organisationsentwicklung	12-62
12.3.5.1	Traditionelle Organisationsentwicklung	12-62
12.3.5.2	Moderne Organisationsentwicklung	12-62
12.3.5.3	Techniken und Hilfsmittel der Organisationsentwicklung	12-69
12.3.5.4	Zukünftige Organisationsentwicklung – lernende Organisation	12-70
	Literatur zu Abschnitt 12.3	12-73
12.4	<i>Personalplanung (Volker Hornung)</i>	12-75
12.4.1	Personalbedarfsermittlung	12-75
12.4.1.1	Bedarfsarten	12-75
12.4.1.2	Ermittlung des Soll-Personalbestandes	12-76
12.4.1.3	Einsatzbedarfsermittlung	12-76
12.4.1.4	Reservebedarfsermittlung	12-77
12.4.2	Personalbeschaffung	12-77
12.4.2.1	Personalwerbung	12-78
12.4.2.2	Methoden der Personalbedarfsdeckung	12-79
12.4.2.3	Auswahl und Gestaltung von Beschaffungsmaßnahmen	12-79
12.4.2.4	Eignungsdiagnostik	12-80
12.4.2.5	Verfahren der Datenerhebung	12-80
12.4.2.6	Einstellungsinterview	12-81
12.4.2.7	Psychologische Testverfahren	12-81
12.4.2.8	Assessment Center	12-81
12.4.3	Personalentwicklung	12-82
12.4.3.1	Ermittlung des Personalentwicklungsbedarfs	12-83
12.4.3.2	Planung und Konzeption von Personalentwicklungsmaßnahmen	12-83
12.4.3.3	Arbeitsplatzvorbereitende Maßnahmen	12-84
12.4.3.4	Arbeitsplatzbezogene Maßnahmen	12-85

12.4.3.5	Arbeitsplatznahe Maßnahmen	12-86
12.4.3.6	Arbeitsplatzübergreifende Maßnahmen	12-86
12.4.3.7	Arbeitsplatzunabhängige Maßnahmen	12-87
12.4.3.8	Evaluierung der Personalentwicklung	12-87
12.4.4	Personaleinsatzplanung	12-88
12.4.5	Personalerhaltungsplanung	12-89
12.4.6	Personalfreistellungsplanung	12-89
12.4.7	Wirtschaftlichkeit des Personalwesens	12-92
12.4.7.1	Human-Resources-Management	12-92
12.4.7.2	Personalcontrolling	12-92
12.4.7.3	Aufgabenumfang und Bestandteile des Personalcontrollings	12-92
12.4.7.4	Funktionen des Personalcontrollings	12-93
12.4.7.5	Instrumente des Personalcontrollings	12-93
	Literatur zu Abschnitt 12.4	12-94
12.5	<i>Arbeitswirtschaft</i> (Gert Zülch)	12-94
12.5.1	Bedeutung der Arbeitswirtschaft im Produktionsunternehmen	12-94
12.5.1.1	Begriff und Kernbereiche	12-94
12.5.1.2	Einordnung in die betrieblichen Funktionen	12-95
12.5.1.3	Rechtliche Rahmenbedingungen	12-95
12.5.2	Zeitermittlung	12-97
12.5.2.1	Detaillierung von Arbeitsabläufen	12-97
12.5.2.2	Sichtweisen und Ablaufarten	12-99
12.5.2.3	Zeitarten und Vorgabezeiten	12-100
12.5.2.4	Methodenüberblick	12-103
12.5.2.5	Zeitaufnahme und Vorgabezeitbestimmung nach REFA	12-105
12.5.2.6	Zeitermittlung mittels Systemen vorbestimmter Zeiten	12-106
12.5.2.7	Zeitermittlung bei neuen Formen der Arbeitsorganisation	12-109
12.5.3	Arbeitsbewertung	12-109
12.5.3.1	Methodenüberblick	12-110
12.5.3.2	Summarische Verfahren der Arbeitsbewertung	12-112
12.5.3.3	Analytische Verfahren der Arbeitsbewertung	12-113
12.5.3.4	Arbeitsbewertung bei neuen Formen der Arbeitsorganisation	12-116
12.5.4	Entgeltgestaltung	12-116
12.5.4.1	Zusammenhang zwischen Arbeitskomponente und Entgelt	12-117
12.5.4.2	Anforderungsabhängige Entgeltgestaltung	12-118
12.5.4.3	Zeitbezogene Entgeltformen	12-118
12.5.4.4	Leistungsabhängige Entgeltgestaltung	12-119
12.5.4.5	Entgeltgestaltung bei neuen Formen der Arbeitsorganisation	12-122
	Literatur zu Abschnitt 12.5	12-122
	Sachverzeichnis	S1