

# Inhalt

1	Fabrik und Fabrikplanung	1
1.1	Begriffsbestimmung und Aufgaben einer Fabrik	1
1.2	Aufgabe und Zielsetzung der Fabrikplanung	2
1.3	Planungsgrundsätze	4
	Literaturhinweise zu Kapitel 1	9
2	Systematischer Planungsablauf	10
2.1	Grundsätzliche Vorgehensweisen bei der systematischen Fabrikplanung	10
2.2	Stufen des systematischen Planungsablaufes	12
2.2.1	Zielplanung	12
2.2.2	Vorarbeiten	17
2.2.3	Grobplanung	19
2.2.3.1	Idealplanung	20
2.2.3.2	Realplanung	22
2.2.4	Feinplanung	26
2.2.5	Ausführungsplanung	29
2.2.6	Ausführung (Projektrealisierung)	30
	Literaturhinweise zu Kapitel 2	30
3	Ausgangsdaten der Planung (Planungsgrundlagen)	31
3.1	Ermittlung und Analyse des Ist-Zustandes	31
3.1.1	Zielsetzung	31
3.1.2	Schwerpunkte bei der Ermittlung des Ist-Zustandes in Fertigungsbetrieben	31
3.1.3	Festlegung des Untersuchungsumfanges	34
3.1.3.1	Auswahl des Untersuchungsbereiches	35
3.1.3.2	Bestimmung der repräsentativen Produkte	35
3.1.3.3	Auswahl des Untersuchungszeitraumes	37
3.1.4	Methoden und Hilfsmittel zur Aufnahme und Analyse des Ist-Zustandes	37
3.1.4.1	Methoden der Datenerfassung	37
3.1.4.2	Methoden zur Aufbereitung und Analyse der Daten	40
3.2	Festlegung des Produktionsprogrammes	43
3.2.1	Analyse des laufenden Produktionsprogrammes	44
3.2.2	Planung des zukünftigen Produktionsprogrammes (Programmplanung)	47
3.2.3	Festlegung des Produktionsprogrammes	50
3.3	Bedarfsplanung	52
3.3.1	Betriebsmittelbedarf	52
3.3.1.1	Bedarfsarten und Planungshorizont	52
3.3.1.2	Methodik der Bedarfsermittlung	53
3.3.1.3	Berechnung der Betriebsmittellanzahl	55
3.3.2	Personalbedarf	56
3.3.2.1	Personalorganisation und Bedarfsarten	56
3.3.2.2	Quantitative Personalbedarfsermittlung	57
3.3.2.3	Qualitative Personalbedarfsermittlung	61
3.3.3	Flächenbedarf	62
3.3.3.1	Flächengliederung und Methoden der Flächenbedarfsermittlung	62
3.3.3.2	Flächenbedarf Gesamtbetrieb (Grundstück)	64

3.3.3.3	Flächenbedarf Gebäude . . . . .	68
3.3.3.4	Flächenbedarf Bereich (Abteilung). . . . .	69
3.3.3.5	Flächenbedarf (Maschinen-)Arbeitsplatz . . . . .	76
3.3.4	Energiebedarf . . . . .	78
3.3.4.1	Grundsätzliche Vorgehensweise . . . . .	79
3.3.4.2	Elektrische Leistung . . . . .	79
3.3.4.3	Gas . . . . .	80
3.3.4.4	Druckluft. . . . .	80
3.3.4.5	Wasser . . . . .	80
3.3.5	Kapitalbedarf . . . . .	81
3.3.5.1	Bestimmung und Bewertung der Investitionskosten . . . . .	81
3.3.5.2	Ermittlung der Produkt-Selbstkosten. . . . .	83
3.3.5.3	Kapitalbedarfsplan . . . . .	84
3.3.6	Zeitbedarf und Terminplanung . . . . .	84
3.3.6.1	Ermittlung des Zeitbedarfs . . . . .	85
3.3.6.2	Zeitachse . . . . .	85
3.3.6.3	Balkendiagramm . . . . .	86
3.3.6.4	Netzplantechnik. . . . .	86
	Literaturhinweise zu Kapitel 3 . . . . .	90
4	Produktionsablauf und Funktionsschema . . . . .	93
4.1	Vom Produktionsprogramm zum Arbeitsplan . . . . .	94
4.2	Arbeitsablaufschemata . . . . .	98
4.3	Ideales Funktionsschema . . . . .	100
4.4	Flächenmaßstäbliches Funktionsschema . . . . .	101
	Literaturhinweise zu Kapitel 4 . . . . .	103
5	Standortwahl . . . . .	104
5.1	Methodischer Ablauf einer Standortplanung . . . . .	104
5.2	Standortfaktoren . . . . .	107
5.2.1	Globale Standortfaktoren . . . . .	107
5.2.1.1	Außen- und Wirtschaftspolitik, Marktwirtschaft . . . . .	107
5.2.1.2	Finanz- und Steuerpolitik . . . . .	108
5.2.1.3	Gesetze . . . . .	108
5.2.1.4	Industrialisierung . . . . .	108
5.2.1.5	Mittel- und langfristige Entwicklung . . . . .	108
5.2.2	Regionale Standortfaktoren . . . . .	108
5.2.2.1	Verkehr . . . . .	108
5.2.2.2	Flächennutzungsplan, Bebauungsplan. . . . .	109
5.2.2.3	Arbeitsmarkt . . . . .	109
5.2.2.4	Infrastruktur . . . . .	110
5.2.2.5	Beschaffungs- und Absatzmärkte. . . . .	110
5.2.2.6	Dienstleistungen . . . . .	110
5.2.2.7	Klima . . . . .	110
5.2.2.8	Behörden. . . . .	112
5.2.3	Lokale Standortfaktoren . . . . .	112
5.2.3.1	Fabrikgelände . . . . .	112
5.2.3.2	Verkehrsanbindung. . . . .	113
5.2.3.3	Energieversorgung und Wärmewirtschaft . . . . .	114
5.2.3.4	Wasserver- und -entsorgung . . . . .	115
5.2.3.5	Abfallentsorgung . . . . .	116

5.2.3.6	Kosten	116
5.2.3.7	Behörden	116
5.2.4	Sonderforderungen	117
5.3	Methoden zur Beurteilung von Standortalternativen	117
5.3.1	Einfache Punktbewertung	118
5.3.2	Transportkostenorientierte Methoden	119
5.3.3	Nutzwertanalyse	120
5.3.4	Kapital- und kostenrechnungsorientierte Methode	123
	Literaturhinweise zu Kapitel 5	124
6	Generalbebauungsplanung	125
6.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	125
6.2	Vorgehensweise bei einer Generalbebauungsplanung	125
6.2.1	Entwicklung eines idealen Gesamtbetriebsschemas	126
6.2.2	Flächenmaßstäbliches Gesamtbetriebsschema	128
6.2.3	Anpassung an Grundstücksgegebenheiten	130
6.2.4	Bauliche Nutzung eines Grundstückes	135
6.2.5	Gebäudeformen	139
6.2.5.1	Flachbauten	142
6.2.5.2	Hallenbauten	145
6.2.5.3	Geschoßbauten	147
6.2.6	Generalbebauungsplan	151
	Literaturhinweise zu Kapitel 6	156
7	Materialfluß und Förderwesen	157
7.1	Bedeutung	157
7.2	Begriffsabgrenzung, Materialflußbereiche und Materialflußformen	157
7.3	Einflußfaktoren bei der Materialflußgestaltung	162
7.4	Vorgehensweise bei einer Materialflußuntersuchung	164
7.5	Vorgehensweise bei der Planung des innerbetrieblichen Förderwesens	175
7.5.1	Förderaufgabe und Anforderungskriterien	175
7.5.2	Förder- und Förderhilfsmittel für den innerbetrieblichen Materialfluß	176
7.5.2.1	Fördermittel	176
7.5.2.2	Förderhilfsmittel	180
7.5.3	Auswahl und Zuordnung von Förder- und Förderhilfsmitteln	182
7.5.3.1	Auswahl von Fördermitteln	182
7.5.3.2	Bewertung von Fördermitteln	185
7.5.3.3	Anzahl der Fördermittel	188
7.5.3.4	Auswahl und Anzahl der Förderhilfsmittel	191
	Literaturhinweise zu Kapitel 7	194
8	Organisationsformen der Fertigung	196
8.1	Problemstellung	196
8.2	Möglichkeiten der Strukturierung von Arbeitssystemen	198
8.2.1	Beweglichkeit der Elemente	198
8.2.2	Räumliche Zuordnung der Elemente	199
8.2.3	Zeitliche Zuordnung der Elemente (Fertigungsart)	200
8.2.4	Organisation der Information in Arbeitssystemen	204
8.3	Übersicht über gebräuchliche Fertigungsorganisationen (Fertigungsprinzipien)	204
8.3.1	Werkstattfertigung	204

8.3.2	Fließfertigung . . . . .	206
8.3.3	Baustellenfertigung . . . . .	209
8.3.4	Flexible Fertigungsorganisation . . . . .	210
8.3.5	Zentrale Arbeitsverteilung. . . . .	218
8.3.6	Gruppenfertigung (Gruppentechnologie) . . . . .	219
8.4	Auswahl geeigneter Fertigungsprinzipien . . . . .	221
	Literaturhinweise zu Kapitel 8 . . . . .	224
9	Layoutplanung . . . . .	226
9.1	Optimierung der Zuordnung von Betriebseinheiten . . . . .	227
9.1.1	Konventionelle Methoden und graphische Verfahren der Betriebsmittel-anordnung . . . . .	229
9.1.2	Mathematische Zuordnungsverfahren . . . . .	230
9.1.2.1	Analytische Verfahren . . . . .	230
9.1.2.2	Heuristische Verfahren. . . . .	230
9.1.3	Möglichkeiten und Grenzen der praktischen Anwendung rechner-unterstützter Anordnungsverfahren . . . . .	237
9.2	Layout der Betriebsbereiche . . . . .	237
9.2.1	Einflußfaktoren der Layoutgestaltung . . . . .	237
9.2.2	Hilfsmittel der Layoutplanung . . . . .	241
9.2.3	Bewertung von Layoutvarianten . . . . .	242
9.2.4	Real-Layout . . . . .	244
	Literaturhinweise zu Kapitel 9 . . . . .	246
10	Feinplanung der Fertigungswerkstätten . . . . .	247
10.1	Maschinenaufstellung . . . . .	247
10.1.1	Grundlagen und Anforderungen . . . . .	247
10.1.2	Maßnahmen zur Schwingungsabwehr . . . . .	249
10.1.3	Möglichkeiten der schwingungsisolierenden Maschinenaufstellung . . . . .	251
10.2	Gestaltung der Arbeitsumgebung . . . . .	255
10.2.1	Klima am Arbeitsplatz . . . . .	256
10.2.1.1	Anforderungen des Menschen . . . . .	256
10.2.1.2	Raumklimatische Anforderungen von Arbeitsmitteln und Arbeitsgegenständen . . . . .	258
10.2.1.3	Technische Möglichkeiten zur Realisierung der Anforderungen . . . . .	259
10.2.2	Lärm am Arbeitsplatz . . . . .	265
10.2.2.1	Anforderungen des Menschen . . . . .	265
10.2.2.2	Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien. . . . .	266
10.2.2.3	Maßnahmen zur Lärminderung. . . . .	266
10.2.3	Licht am Arbeitsplatz. . . . .	273
10.2.3.1	Anforderungen des Menschen an die Beleuchtung . . . . .	273
10.2.3.2	Gesetzliche Grundlagen, Richtlinien und Empfehlungen . . . . .	274
10.2.3.3	Technische Möglichkeiten der Beleuchtung. . . . .	277
10.2.4	Farbliche Gestaltung des Arbeitsraumes. . . . .	280
	Literaturhinweise zu Kapitel 10 . . . . .	282
11	Lagerplanung . . . . .	285
11.1	Aufgaben und Zielsetzung . . . . .	285
11.2	Analyse des Lagergutes . . . . .	287
11.3	Lageranordnung und Lagerart . . . . .	290
11.3.1	Zentrale und dezentrale Lagerung . . . . .	290

11.3.2 Lagerart und Bestandsermittlung (Grobdimensionierung)	292
11.3.2.1 Wareneingangslager	292
11.3.2.2 Zwischenlager	293
11.3.2.3 Warenausgangslager	298
11.3.2.4 Sonstige Lagerarten	301
11.4 Auswahl des geeigneten Lagertyps	302
11.4.1 Auswahlkriterien	302
11.4.1.1 Technische Kriterien der Lagerauswahl	302
11.4.1.2 Wirtschaftliche Kriterien der Lagerauswahl	305
11.4.2 Übersicht über gebräuchliche Lagertypen für Stückgut	306
11.4.2.1 Block- und Zeilenlager	306
11.4.2.2 Flach-Regallager	307
11.4.2.3 Paletten-Regallager	308
11.4.2.4 Sondergestelle	315
11.4.2.5 Durchlauf-Regallager	318
11.4.2.6 Verschiebe-Regallager	320
11.4.2.7 Umlauf-Regallager	323
11.4.2.8 Paternosteranlagen	325
11.4.2.9 Stetigförderanlagen	326
11.5 Lagerorganisation und Lagersteuerung	327
Literaturhinweise zu Kapitel 11	328
12 Planungsbeispiel: Planung einer Blechverarbeitungswerkstatt	330
12.1 Planungsaufgabe	330
12.2 Planungsablauf	331
12.2.1 Produktanalyse	332
12.2.2 Arbeitsablauf- und Montageplan	335
12.2.3 Bedarfsplanung	338
12.2.3.1 Maschinenbedarf	338
12.2.3.2 Personalbedarf	339
12.2.3.3 Flächenbedarf	340
12.2.3.4 Energiebedarf	342
12.2.4 Layoutplanung	343
12.2.4.1 Fertigungsorganisation und Bereichsbildung	343
12.2.4.2 Ideales Funktionsschema	344
12.2.4.3 Flächenmaßstäbliches Funktionsschema	345
12.2.4.4 Beziehungsoptimierung	346
12.2.4.5 Ideal-Layout	347
12.2.4.6 Real-Layout	348
Anhang I: Checklisten für die Fabrikplanung	353
Übersicht	354
Anhang II: Gesetze und Vorschriften für die Fabrikplanung	393
Übersicht	394
Stichwortverzeichnis	407