

Inhaltsverzeichnis

0	Einführung	13
1	Grundlagen und Begriffe	15
2	Betriebsstättenplanung als Systemplanung	19
2.1	Strukturierung durch Systematisierung	19
2.2	Planungsablauf	22
2.3	Analyse	23
2.3.1	Datenerhebung	23
2.3.2	Datenauswertung	24
2.4	Planungsregeln	29
2.5	Bewertung	30
2.5.1	Bewertung monetär nicht quantifizierbarer Kriterien	30
2.5.2	Monetäre Bewertung	32
3	Standortplanung	34
3.1	Standortfaktoren	34
3.2	Informationsquellen	36
3.3	Vorgehensweise zur Standortplanung	37
4	Werks-Layout – Generalbebauungsplanung	39
4.1	Definition und Zielsetzung	39
4.2	Rahmenbedingungen des Baurechts	39
4.3	Vorgehensweise (Überblick)	40
4.4	Überprüfen der Ausgangssituation	41
4.5	Zonenplanung	43
4.6	Transportachsenbestimmung	45
4.6.1	Externe Transportachsen	45
4.6.2	Interne Transportachsen	45
4.7	Rasterplanung	49
4.8	Bebauungsplanung	52
4.8.1	Bebauungsart	52
4.8.1.1	Offene Bebauung	52
4.8.1.2	Geschlossene Bebauung	53
4.8.2	Gebäudetypen	54
4.8.2.1	Geschossbauten	55
4.8.2.2	Hallenbauten	56
4.8.2.3	Flachbauten	58
4.8.2.4	Kombinationen	59

4.9	Etappenplanung	60
4.9.1	Erweiterungsplanung	61
4.9.2	Ver- und Entsorgung	62
4.9.3	Dokumentation	63
4.10	Industrieparkkonzepte	64
4.10.1	DaimlerChrysler Werk Rastatt (A-Klasse)	64
4.10.2	Micro Compact Car France Werk Hambach (Smart)	66
4.11	Checklisten	69
4.11.1	Checkliste Generalbebauungsplanung	69
4.11.2	Checkliste Bauzonen und Baukörper	70
5	Layout-Planung	72
5.1	Definition und Zielsetzung	72
5.2	Wesentliche Aufgaben und Vorgehensweise	72
5.3	Methodische Schritte mit Beispielen	76
5.3.1	Bestimmung der Flächen nach Art	76
5.3.1.1	Grundstücksfläche	77
5.3.1.2	Unbebaute Fläche	77
5.3.1.3	Bebaute Fläche	77
5.3.1.4	Nutzfläche	78
5.3.1.5	Nebenfläche, Funktionsfläche und Sozialfläche	79
5.3.2	Bestimmung der Beziehungen der Flächen	79
5.3.2.1	Ableitung der Beziehungen	79
5.3.2.2	Ideales Funktionsschema	79
5.3.3	Bestimmung der Flächengröße	81
5.3.3.1	Probe-Layout	82
5.3.3.2	Kennzahlenverfahren	82
5.3.3.3	Rechnerische Verfahren	86
5.3.3.4	Flächenmaßstäbliches Funktionsschema	89
5.3.4	Bestimmung der Beziehungsintensität der Flächen und Optimierung des Layouts	89
5.3.4.1	Darstellung der Materialflussintensität	91
5.3.4.2	Block-Layout	94
5.3.4.3	Grob-Layout	94
5.3.4.4	Fein-Layout	95
5.3.5	Wegbreite und Weghöhe	96
5.4	Verfahren zur Layout-Erstellung	98
5.4.1	Übersicht über Verfahren zur Layout-Erstellung	98
5.4.2	Konventionelle, grafische Verfahren	99
5.4.2.1	Schiebeverfahren	99
5.4.2.2	Kreisverfahren	100
5.4.3	Mathematische Verfahren	101
5.4.3.1	Analytische Verfahren	101

5.4.3.2	Heuristische Verfahren	102
5.4.3.3	Modifiziertes Dreieckverfahren	104
5.5	Pflege des Anordnungsplans	106
6	Fertigungsstruktur	108
6.1	Technologieorientierte Fertigungsstrukturen	108
6.1.1	Fertigungsanlage	108
6.1.2	Werkstattfertigung	109
6.2	Durchlauforientierte Fertigungsstrukturen	110
6.2.1	Flexible Fertigungszelle	110
6.2.2	Fertigungsinsel	112
6.2.3	Fließfertigung	113
6.3	Auswahl der Fertigungsstruktur	115
7	Technische Logistik	117
7.1	Lager	117
7.1.1	Aufgaben des Lagers	117
7.1.2	Lagergüter	118
7.1.3	Raumnutzung und Umschlagleistung	119
7.1.4	Block- oder Zeilenlagerung	119
7.1.5	Lagertechnik für Stückgutlager	120
7.1.6	Bestandsverwaltung und Auftragssteuerung	127
7.1.7	Kommissionierung	129
7.1.8	Lagerplanung	134
7.2	Fördertechnik	135
7.2.1	Planungsvorgehen	135
7.2.2	Flurfreie Fördersysteme	138
7.2.3	Flurgebundene Fördersysteme	143
7.2.4	Steuerung der Fördertechnik	153
7.2.5	Kosten und Investitionen von Fördersystemen	154
7.3	Behälter und Förderhilfsmittel	156
7.3.1	Funktionen von Förderhilfsmitteln	156
7.3.2	Systematisierung von Förderhilfsmitteln	157
7.3.3	Auswahlregeln	160
8	Arbeitswissenschaft und Ergonomie	162
8.1	Begriffe und Definitionen	162
8.2	Produktionsfaktor Mensch	166
8.2.1	Physiologische Grundlagen zur Ermittlung der Beanspruchung	166
8.2.1.1	Bau und Funktion von Skelett und Muskeln	167
8.2.1.2	Stoffwechsel	169
8.2.2	Belastung, Beanspruchung und menschliche Arbeitsleistung	172
8.2.2.1	Belastung und Belastungsmessung	173
8.2.2.2	Leistungsangebot des Menschen	178

	8.2.2.3	Physische Beanspruchung durch muskuläre Belastung und Beurteilungsgrößen	185
	8.2.2.4	Mentale Beanspruchung durch informatorische Belastung und Beurteilungsgrößen	188
	8.2.3	Ermüdung und Erholung	189
8.3		Ergonomie als Wirtschaftsfaktor	190
	8.3.1	Bewertungsdimensionen	191
	8.3.2	Kosten-Nutzen-Analysen	192
8.4		Verhältnis- und Verhaltensergonomie	196
9		Angewandte Ergonomie	199
9.1		Anthropotechnik	199
	9.1.1	Anthropometrie	200
	9.1.2	Funktionsräume	202
	9.1.2.1	Wirkraum des Hand-Arm-Systems (Greifraum)	203
	9.1.2.2	Wirkraum des Fuß-Bein-Systems	205
	9.1.2.3	Bewegungsbereich des Rumpf- und Kopfsystems	206
	9.1.2.4	Sehraum	207
	9.1.3	Körperhaltung	208
	9.1.4	Körperkräfte	210
9.2		Mensch-Maschine-Schnittstellen	217
	9.2.1	Menschliches Systemverhalten	218
	9.2.2	Stellteile, Werkzeuge	225
	9.2.3	Tastaturen, Eingabegeräte	228
	9.2.4	Anzeigen	230
	9.2.5	Bildschirme	231
	9.2.6	Auditive Kommunikation	232
	9.2.7	Software	234
9.3		Arbeitsumgebung	237
	9.3.1	Klima	237
	9.3.1.1	Physikalische und physiologische Grundlagen	238
	9.3.1.2	Bewertungsgrundsätze	243
	9.3.1.3	Gestaltungsempfehlung	245
	9.3.2	Lärm	247
	9.3.2.1	Physiologische und physikalische Grundlagen	248
	9.3.2.2	Bewertungsgrundsätze	251
	9.3.2.3	Gestaltungsempfehlung	263
	9.3.3	Beleuchtung	264
	9.3.3.1	Physiologische und physikalische Grundlagen	265
	9.3.3.2	Gestaltungsempfehlung	279
	9.3.4	Vibrationen	282
	9.3.4.1	Physiologische und physikalische Grundlagen	282

9.3.4.2	Bewertungsgrundsätze	285
9.3.4.3	Gestaltungsempfehlung	288
9.3.5	Gefahrstoffe	290
9.3.5.1	Rechtliche Grundlagen	290
9.3.5.2	Kennzeichnung, Wirkung und Bewertung der Gefahrstoffe	292
9.3.5.3	Schutzmaßnahmen	294
10	Arbeitssystemgestaltung	295
10.1	Analyse von Arbeitssystemen	295
10.1.1	Wissenschaftliche Arbeitssystemanalysen	296
10.1.2	Belastungs-/Gefährdungsanalysen	297
10.1.2.1	Gesetzlicher Rahmen	299
10.1.2.2	Betriebliche Umsetzungsvarianten	301
10.1.2.3	Checklisten	303
10.1.3	Somatographieverfahren	306
10.2	Gestaltungskonzepte	307
10.2.1	Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	307
10.2.2	Bürostühle/Arbeitssitze	311
10.2.2.1	Sitzgestaltung	313
10.2.2.2	Sitzbenutzung	316
10.2.3	Heben und Tragen	316
10.2.4	Bildschirmarbeit	319
10.2.5	Arbeitsorganisation	323
10.2.5.1	Erholzeitermittlung	324
10.2.5.2	Erholzeitermittlung für physische Arbeiten	325
10.2.5.3	Erholzeitermittlung für mentale Arbeiten	328
10.2.5.4	Schichtarbeit	328
10.2.5.5	Arbeitsstrukturierung	330
10.2.5.6	Telearbeit	332
10.3	Arbeitsschutzmanagement	335
11	Fallbeispiele und Übungsaufgaben	340
11.1	Fallbeispiel zu Kapitel 6 und 7: Fertigungsstruktur und Lagerplanung	340
11.1.1	Aufgabenstellung	340
11.1.2	Lösungsvorschlag	344
11.2	Fallbeispiel zu Kapitel 7: Lageroptimierung	358
11.2.1	Aufgabenstellung	358
11.2.2	Lösungsvorschlag	360
11.3	Fallbeispiel zu Kapitel 7: Auswahl einer Getränkeverpackung	363
11.3.1	Aufgabenstellung	363
11.3.2	Lösungsvorschlag	363

11.4 Anwendungsbeispiel zum Abschnitt 9.1: Anthropotechnik	366
11.4.1 Aufgabenstellung: Dimensionierung von Arbeitsplätzen	366
11.4.2 Lösungsansätze	366
11.5 Anwendungsbeispiel zum Abschnitt 9.3.1: Klima	377
11.5.1 Aufgabenstellung: Büro im Sommer	377
11.5.2 Lösungsvorschlag	377
11.6 Anwendungsbeispiel zu Abschnitt 9.3.1: Arbeitskleidung	378
11.6.1 Aufgabenstellung	378
11.6.2 Lösungsansatz	379
11.7 Anwendungsbeispiel zum Abschnitt 9.3.2: Lärm	381
11.7.1 Aufgabenstellung: Lärmberechnungen	381
11.7.2 Lösung	381
11.8 Anwendungsbeispiel zu Abschnitt 10.2.5.1: Erholzeitermittlung	384
11.8.1 Aufgabenstellung und Lösung: dynamische Muskelarbeit	384
11.8.2 Aufgabenstellung und Lösung: statische Muskelarbeit	385
Literaturverzeichnis	386
Sachwortverzeichnis	392