

# Inhalt

Vorwort zur 2. Auflage.....	V
Vorwort zur 1. Auflage.....	VI
Die Autoren.....	XXI
<b>1 Veränderungstreiber der Fabrik.....</b>	<b>1</b>
1.1 Wandlungsträge Fabriken.....	7
1.2 Bisherige Ansätze der Unternehmensführung.....	9
1.3 Wettbewerbsfaktoren überlegener Organisationen.....	14
1.4 Zusammenfassung.....	17
<b>2 Planungsbasis.....</b>	<b>19</b>
2.1 Produktionsstrategie.....	25
2.2 Fabrikstrategie.....	27
2.3 Marktleistung.....	27
2.4 Geschäftsprozesse.....	32
2.5 Gestaltungsfelder der Fabrik.....	34
2.6 Produktionsstandort und Fabrik.....	35
2.7 Morphologie von Fabriktypen.....	36
2.8 Leitbild und Vision der wandlungsfähigen Fabrik.....	39
2.9 Zusammenfassung.....	40
<b>3 Produktionsanforderungen.....</b>	<b>41</b>
3.1 Generelle Aspekte.....	47
3.2 Reaktionsschnelligkeit.....	48

<b>3.3</b>	<b>Mengen- und Variantenflexibilität.....</b>	<b>49</b>
<b>3.4</b>	<b>Grenzwertorientierung .....</b>	<b>53</b>
<b>3.5</b>	<b>Selbstorganisation und Partizipation .....</b>	<b>58</b>
<b>3.6</b>	<b>Kommunikation .....</b>	<b>61</b>
<b>3.7</b>	<b>Vernetzung und Kooperation.....</b>	<b>62</b>
<b>3.8</b>	<b>Demographische Entwicklung.....</b>	<b>66</b>
<b>3.9</b>	<b>Unternehmenskultur.....</b>	<b>67</b>
3.9.1	Organisatorische Sicht .....	67
3.9.2	Architektonische Sicht .....	70
<b>3.10</b>	<b>Nachhaltigkeit .....</b>	<b>71</b>
3.10.1	Begriff.....	71
3.10.2	Konsequenzen für die Fabrikplanung.....	75
<b>3.11</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>79</b>
<b>4</b>	<b>Bekannte Produktionskonzepte .....</b>	<b>83</b>
<b>4.1</b>	<b>F. W. Taylor .....</b>	<b>89</b>
<b>4.2</b>	<b>Gruppenarbeit.....</b>	<b>90</b>
<b>4.3</b>	<b>Fertigungsinseln .....</b>	<b>92</b>
<b>4.4</b>	<b>Flexible Fertigungssysteme .....</b>	<b>94</b>
<b>4.5</b>	<b>Fertigungssegmente .....</b>	<b>95</b>
<b>4.6</b>	<b>Die schlanke Produktion und das Toyota-Produktionssystem.....</b>	<b>96</b>
<b>4.7</b>	<b>Just in Time .....</b>	<b>100</b>
<b>4.8</b>	<b>Das Fraktale Unternehmen.....</b>	<b>103</b>
<b>4.9</b>	<b>Agilitätsorientierter Wettbewerb .....</b>	<b>104</b>
<b>4.10</b>	<b>Kundenindividuelle Massenproduktion .....</b>	<b>105</b>
<b>4.11</b>	<b>Das Produktionsstufenkonzept .....</b>	<b>107</b>
<b>4.12</b>	<b>Forschungsansätze .....</b>	<b>110</b>
<b>4.13</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>112</b>

<b>5</b>	<b>Systematik der Veränderungsfähigkeit</b> .....	117
5.1	Flexibilität .....	123
5.2	Rekonfigurierbarkeit .....	128
5.3	Wandlungsfähigkeit und Wandlungsbefähiger .....	128
5.4	Gestaltungsfelder der Veränderungsfähigkeit.....	134
5.5	Morphologie der Veränderungsfähigkeit .....	135
5.6	Klassen der Veränderungsfähigkeit der Produktionsleistung .....	138
5.7	Bewertung der Veränderungsfähigkeit .....	141
5.8	Leitbild der wandlungsfähigen Fabrik .....	147
5.9	Zusammenfassung .....	148
<b>6</b>	<b>Funktionale Arbeitsplatzgestaltung</b> .....	151
6.1	Übersicht über die Gestaltungsfelder .....	157
6.2	Technologie.....	160
6.2.1	Fertigungsverfahren.....	160
6.2.2	Montageverfahren .....	163
6.2.3	Logistikverfahren .....	170
6.3	Betriebsmittel.....	178
6.3.1	Fertigungsmittel.....	179
6.3.2	Montagemittel .....	186
6.3.3	Logistikmittel.....	195
<b>7</b>	<b>Arbeitsorganisation und Arbeitsplatzgestaltung</b> .....	207
7.1	Begriff der Humanressource .....	213
7.2	Humanressourcen und Produktionsleistung.....	213
7.3	Kompetenz- und Personalentwicklung .....	214
7.3.1	Berufliche Handlungskompetenz .....	215
7.3.2	Strategien der Kompetenzentwicklung .....	216
7.3.3	Personalentwicklung.....	217
7.4	Arbeitsstrukturierung .....	218
7.5	Motivation.....	220

<b>7.6</b>	<b>Entgeltgestaltung .....</b>	<b>223</b>
<b>7.7</b>	<b>Arbeitszeitgestaltung .....</b>	<b>227</b>
<b>7.8</b>	<b>Einfluss des demografischen Wandels .....</b>	<b>232</b>
<b>7.9</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>235</b>
<b>8</b>	<b>Räumliche Arbeitsplatzgestaltung.....</b>	<b>239</b>
<b>8.1</b>	<b>Ergonomie.....</b>	<b>245</b>
<b>8.2</b>	<b>Raumausstattung.....</b>	<b>248</b>
<b>8.3</b>	<b>Farbgestaltung.....</b>	<b>248</b>
8.3.1	Psychologische Farbwirkungen.....	249
8.3.2	Sicherheitsfarben, Kennzeichnung Medienleitung.....	250
8.3.3	Ganzheitliches Farbkonzept.....	250
<b>8.4</b>	<b>Arbeitsschutz .....</b>	<b>250</b>
8.4.1	Übersicht.....	250
8.4.2	Arbeitsstättenverordnung.....	251
8.4.3	Mitbestimmung.....	253
8.4.4	Tritt- und Absturzsicherheit.....	254
8.4.5	Gefahrstoffschutz.....	254
8.4.6	Lärmschutz und Lärminderung.....	255
8.4.7	Wärme-, Kälte-, Vibrationsschutz.....	256
8.4.8	Elektrosicherheit und Strahlenschutz.....	257
<b>8.5</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>258</b>
<b>9</b>	<b>Funktionale Arbeitsbereichsgestaltung.....</b>	<b>261</b>
<b>9.1</b>	<b>Übersicht über die Gestaltungsfelder.....</b>	<b>267</b>
<b>9.2</b>	<b>Kundenauftragsentkopplungspunkt.....</b>	<b>268</b>
<b>9.3</b>	<b>Abwicklungsarten.....</b>	<b>269</b>
<b>9.4</b>	<b>Auftragsarten .....</b>	<b>270</b>
<b>9.5</b>	<b>Prozessmodelle.....</b>	<b>272</b>
9.5.1	Beschaffungsmodelle.....	272
9.5.2	Produktionsmodelle.....	274
9.5.3	Liefermodelle.....	275
<b>9.6</b>	<b>Fertigungs- und Montageprinzipien.....</b>	<b>275</b>

9.7	Produktionssegmente.....	279
9.8	Produktionsplanung und -steuerung.....	279
9.9	Auswahl und Konfiguration von Fertigungssteuerungsverfahren.....	283
9.10	Zusammenfassung.....	289
10	<b>Räumliche Arbeitsbereichsgestaltung</b> .....	291
10.1	<b>Kommunikation</b> .....	297
10.1.1	Wege, Treppen, Zwischenräume .....	298
10.1.2	Anordnung und Verbindung von Arbeitsbereichen .....	299
10.1.3	Lage, Form und Ausstattung von Gemeinschaftsräumen .....	301
10.2	<b>Belichtung</b> .....	302
10.2.1	Tageslicht.....	302
10.2.2	Natürliche Belichtung.....	303
10.2.3	Künstliche Beleuchtung.....	306
10.2.4	Lichtlenkung .....	308
10.3	<b>Behaglichkeit</b> .....	309
10.4	<b>Rekreation</b> .....	312
10.4.1	Pausenbereiche, Sozialräume.....	312
10.4.2	Kantine, Cafeteria, Teeküchen .....	312
10.4.3	Sport, Spiel, Freizeit .....	312
10.5	<b>Brandschutz</b> .....	313
10.5.1	Brandschutzkonzept, Brandabschnittsflächen .....	314
10.5.2	Abstandsflächen, Brandwände, Komplextrennwände .....	316
10.5.3	Feuerwiderstandsklassen .....	316
10.5.4	Flucht- und Rettungswege .....	317
10.5.5	Rauch- und Wärmeabzug, Feuerlöscheinrichtungen .....	318
10.6	<b>Zusammenfassung</b> .....	319
11	<b>Gebäudegestaltung</b> .....	321
11.1	<b>Tragwerk</b> .....	329
11.1.1	Projektanforderungen und Lastannahmen .....	329
11.1.2	Strukturform als statisches System .....	331
11.1.3	Spannweite .....	334
11.1.4	Werkstoffwahl und Fügeprinzip.....	336
11.1.5	Profilierung der Stützen, Träger und Decken .....	338
11.2	<b>Hülle</b> .....	340
11.2.1	Schutzfunktionen .....	340

11.2.2	Produktion und Logistik.....	341
11.2.3	Belichtung, Ausblick, Kommunikation.....	342
11.2.4	Ökologie und Energiegewinnung .....	343
<b>11.3</b>	<b>Haustechnische Ausrüstung.....</b>	<b>344</b>
11.3.1	Ver- und Entsorgungssysteme.....	345
11.3.2	Technikzentralen.....	346
11.3.3	Haupttrassen .....	348
11.3.4	Leitungsnetze .....	349
11.3.5	Auslässe.....	350
11.3.6	Technische Gebäudeausrüstung.....	351
11.3.6.1	Einführung .....	351
11.3.6.2	Anforderungen .....	352
11.3.6.3	Wärmeversorgungsanlagen.....	353
11.3.6.4	Lufttechnische Anlagen.....	354
<b>11.4</b>	<b>Ausbau .....</b>	<b>360</b>
11.4.1	Böden.....	361
11.4.2	Wände.....	363
11.4.3	Decken .....	364
11.4.4	Kerne.....	365
11.4.5	Treppen .....	367
<b>11.5</b>	<b>Beispiele für wandlungsfähige Gebäude .....</b>	<b>368</b>
<b>11.6</b>	<b>Anmutung und Ästhetik .....</b>	<b>369</b>
11.6.1	Strukturelle Ordnung.....	370
11.6.2	Einfachheit.....	370
11.6.3	Balance von Einheit und Vielfalt.....	370
11.6.4	Unverwechselbarkeit.....	371
11.6.5	Emotionale Qualität, Atmosphäre.....	371
<b>11.7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>371</b>
<b>12</b>	<b>Generalbebauung .....</b>	<b>375</b>
<b>12.1</b>	<b>Anforderungsprogramm .....</b>	<b>381</b>
12.1.1	Flächenbedarf und Raumspiegel.....	381
12.1.2	Prozess- und Logistikelemente.....	383
12.1.3	Ver- und Entsorgung.....	384
12.1.4	Besondere Anforderungen .....	386
<b>12.2</b>	<b>Bauformen .....</b>	<b>386</b>
12.2.1	Schnittprofil.....	387
12.2.2	Grundrissfigur.....	389
12.2.3	Verknüpfungsprinzip .....	391

<b>12.3 Objektschutz</b> .....	392
12.3.1 Einbruch, Diebstahl.....	393
12.3.2 Brandschutz, Explosionsschutz.....	393
<b>12.4 Generalbebauungsplan (Masterplan)</b> .....	393
12.4.1 Ablauf .....	393
12.4.2 Zonierung und Ordnungsraster .....	394
12.4.3 Erschließungs-, Ver- und Entsorgungssystem.....	395
12.4.4 Bauten, Freiflächen.....	397
<b>12.5 Zusammenfassung</b> .....	398
<b>13 Standortplanung aus Raumsicht</b> .....	401
<b>13.1 Erschließung</b> .....	407
<b>13.2 Ver- und Entsorgung Medien</b> .....	407
<b>13.3 Grundstück</b> .....	408
13.3.1 Geometrische Eigenschaften .....	408
13.3.2 Bodenbeschaffenheit .....	409
13.3.3 Hindernisse und Bebauungen.....	410
<b>13.4 Gesetze und Auflagen</b> .....	410
<b>13.5 Standortbewertung</b> .....	411
<b>13.6 Umwelt</b> .....	412
<b>13.7 Zusammenfassung</b> .....	413
<b>14 Strategische Standortplanung</b> .....	415
<b>14.1 Auslöser einer Standortplanung</b> .....	421
<b>14.2 Eignungsprüfung der heutigen Struktur</b> .....	423
<b>14.3 Standortfaktoren</b> .....	425
<b>14.4 Vorgehensmodell Standortauswahl</b> .....	430
<b>14.5 Bildung von Produktionsstufen</b> .....	432
<b>14.6 Zusammenfassung</b> .....	438

<b>15</b>	<b>Synergetische Fabrikplanung</b> .....	<b>441</b>
<b>15.1</b>	<b>Ansatz</b> .....	<b>449</b>
<b>15.2</b>	<b>Prozessmodell</b> .....	<b>453</b>
<b>15.3</b>	<b>Zielfestlegung</b> .....	<b>462</b>
15.3.1	Hauptschritte.....	462
15.3.2	Logistikprofil Standort.....	462
15.3.3	Umfeldanalyse.....	464
15.3.4	Erfolgsfaktoren.....	465
15.3.5	Veränderungstreiber.....	466
15.3.6	Szenarienerstellung.....	467
15.3.7	Visionsfindung.....	470
15.3.8	GENEering.....	471
15.3.9	Handlungsfelder.....	475
<b>15.4</b>	<b>Grundlagenermittlung</b> .....	<b>476</b>
15.4.1	Objektdateien.....	477
15.4.2	Prozessanalyse.....	479
<b>15.5</b>	<b>Konzeptplanung</b> .....	<b>485</b>
15.5.1	Strukturentwicklung.....	486
15.5.2	Strukturdimensionierung.....	489
15.5.3	Groblayoutplanung.....	496
15.5.3.1	Layout-Arten.....	496
15.5.3.2	Ideales und maßstäbliches Funktionsschema.....	497
15.5.3.3	Ideales 2D- und 3D-Groblayout.....	498
15.5.3.4	Reales Groblayout.....	500
15.5.3.5	Bewertung.....	503
<b>15.6</b>	<b>Detailplanung</b> .....	<b>507</b>
15.6.1	Verkehrswegesystem.....	507
15.6.2	Feinlayout.....	508
<b>15.7</b>	<b>Energieeffizienz</b> .....	<b>511</b>
15.7.1	Übersicht.....	511
15.7.2	Zertifizierungssysteme.....	514
15.7.3	Fallbeispiele DGBN-Zertifizierung.....	517
15.7.4	ecoFabrik.....	522
<b>15.8</b>	<b>Realisierungsvorbereitung</b> .....	<b>528</b>
<b>15.9</b>	<b>Realisierungsüberwachung</b> .....	<b>529</b>
<b>15.10</b>	<b>Hochlaufbetreuung</b> .....	<b>529</b>
<b>15.11</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>530</b>



<b>16</b>	<b>Projektmanagement</b> .....	<b>533</b>
<b>16.1</b>	<b>Aufgaben des Projektmanagements</b> .....	<b>539</b>
16.1.1	Stolpersteine.....	539
16.1.2	Aufgabenübersicht .....	540
<b>16.2</b>	<b>Projektorganisation</b> .....	<b>541</b>
16.2.1	Teambildung.....	541
16.2.2	Beispiel einer Projektorganisation .....	542
16.2.3	Regeln für das Projektteam .....	543
<b>16.3</b>	<b>Projektplanerstellung</b> .....	<b>545</b>
<b>16.4</b>	<b>Kapazitätsplanung</b> .....	<b>547</b>
<b>16.5</b>	<b>Vertragsgestaltung</b> .....	<b>548</b>
16.5.1	Allgemeines.....	548
16.5.2	Vergabeformen .....	548
16.5.3	Vor- und Nachteile der Vergabeformen .....	549
16.5.4	Haftungsfragen.....	550
<b>16.6</b>	<b>Projekthandbuch</b> .....	<b>551</b>
<b>16.7</b>	<b>Kostenermittlung und -kontrolle</b> .....	<b>551</b>
16.7.1	Voraussetzungen Kostenermittlung.....	552
16.7.2	Kosten im Hochbau nach DIN 276 .....	553
16.7.3	Nutzungskosten im Hochbau nach DIN 18960 .....	554
16.7.4	Kostenmanagement .....	555
<b>16.8</b>	<b>Digitale Fabrik</b> .....	<b>557</b>
16.8.1	Konzept.....	557
16.8.2	Digitale Werkzeuge .....	561
16.8.3	Simulationsbeispiel .....	563
<b>16.9</b>	<b>Building Information Modeling</b> .....	<b>566</b>
16.9.1	Einführung.....	566
16.9.2	Auswertung des Gebäudedatenmodells .....	568
16.9.3	Fazit .....	574
<b>16.10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>574</b>
<b>17</b>	<b>Facility Management</b> .....	<b>577</b>
<b>17.1</b>	<b>Historie und Definition</b> .....	<b>583</b>
<b>17.2</b>	<b>Aufgaben und Abgrenzung</b> .....	<b>583</b>

<b>17.3</b>	<b>Facility Management im Lebenszyklus eines Objektes</b>	<b>585</b>
17.3.1	Neuplanungsphase	585
17.3.2	Realisierungsphase	586
17.3.3	Betriebsphase	587
17.3.4	Umplanungsphase	587
17.3.5	Rückbauphase	588
<b>17.4</b>	<b>Facility-Management-Systeme</b>	<b>588</b>
17.4.1	Funktionen	588
17.4.2	Aufbau von Datenmodellen	589
17.4.3	Virtueller Projektraum	594
17.4.4	Navigation	595
17.4.5	Auswahl eines CAFM-Systems	596
<b>17.5</b>	<b>Anwendungen des Facility Managements</b>	<b>598</b>
17.5.1	Minimierung der Unterhaltskosten	598
17.5.2	Vermeidung von Zuteilungskonflikten	599
17.5.3	Raumplanung	599
17.5.4	Schließmanagement und Schlüsselverwaltung	599
17.5.5	Kosten- und Gebäudezustandskontrolle	599
17.5.6	Berichtserstellung	600
17.5.7	Brandschutz	600
<b>17.6</b>	<b>Modellierung von FM-Prozessen</b>	<b>600</b>
<b>17.7</b>	<b>Fallbeispiele</b>	<b>601</b>
17.7.1	Phoenix AG, Hamburg	601
17.7.2	Londa, Rothenkirchen	603
<b>17.8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>604</b>
<b>Anhang</b>		<b>607</b>
<b>Anhang A</b>		<b>609</b>
Anhang A 1	Definition Fabrikobjekte	609
Anhang A 2	Veränderungstreiber	611
<b>Anhang B</b>		<b>613</b>
Anhang B	Raumspiegel	613
<b>Anhang C</b>		<b>615</b>
Anhang C 1	Zielfindungsworkshop	615
Anhang C 2	Datenbedarfsliste	616
Anhang C 3	Nutzwertanalyse	616
Anhang C 4	Erweiterte Wirtschaftlichkeitsrechnung	617

<b>Anhang D</b> .....	619
<b>Anhang D 1</b> <b>Videoanimation einer Feasibility Studie für eine Kosmetikfertigung</b> (Londa in Rothenkirchen).....	619
<b>Anhang D 2</b> <b>Videoanimation Werksstruktur einer Backwarenfertigung</b> (Bahlsen in Barsinghausen) .....	620
<b>Anhang D 3</b> <b>Videoanimation einer Kühlerfabrik</b> (Modine in Wackersdorf) .....	621
<b>Anhang D 4</b> <b>Videoanimation einer Reifenfabrik</b> (Barum Continental in Otrokovice, Tschechische Republik).....	622
<b>Sachregister</b> .....	623

Die beigefügte DVD enthält sämtliche Anhänge in elektronischer Form.