

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	7
Vorwort	13
Hinweise zur Benutzung des Buches	15
1 Was beinhaltet und wozu dient dieses Buch? – Einleitung	17
1.1 Zweck und Inhalt des Buches	17
1.1.1 Nutzen und Zweck des Buches	17
1.1.1.1 Der deskriptiv-definitorische Zweck	17
1.1.1.2 Der explanative Zweck	19
1.1.1.3 Der anwendungsbezogene Zweck	20
1.1.2 Inhalt und Aufbau des Buches	22
1.1.2.1 Produktionstechnik, Produktionswirtschaft und Wirtschaftszweige	22
1.1.2.2 Problembereiche der Produktionswirtschaft	25
1.2 Historische Entwicklung der Produktion	29
1.2.1 Vorindustrielle Produktion in Steinzeit, Mittelalter und Neuzeit	29
1.2.2 Industrie 1.0 bis Industrie 4.0	33
1.2.3 Erkenntnisse aus der Produktionsgeschichte und Industrie 5.0	39
2 Warum produzieren? Produktionsziele und Produktionskennzahlen	45
2.1 Ziele industrieller Produktion	45
2.1.1 Bedarfsdeckung und Gewinnerzielung	45
2.1.2 Operative Teilziele der Produktionswirtschaft	49
2.2 Kennzahlen industrieller Produktion (KPI)	52
2.2.1 Absolute und relative Kennzahlen	52
2.2.1.1 Absolute Kennzahlen	52
2.2.1.2 Relative Kennzahlen	53
2.2.2 Kennzahlensysteme (KPI-Baum)	57
3 Was produzieren? Produktionsprogrammplanung	61
3.1 Überblick: Entscheidungstatbestände der Produktionsprogrammplanung	61
3.2 Strategische Programmentscheidungen	64
3.2.1 Horizontale Produktionsprogrammplanung (Entscheidungen zur Fertigungsbreite)	64
3.2.1.1 Programmentscheidungen mit Renditevergleich	67
3.2.1.2 Programmentscheidungen mit Portfolioplanung	76
3.2.2 Vertikale Produktionsprogrammplanung (Entscheidungen zur Fertigungstiefe)	82
3.3 Operative Programmentscheidungen	83
3.3.1 Entscheidungen über Auftragsannahme und Auftragsablehnung	84
3.3.1.1 Auftragskalkulation mit Divisionsverfahren	85
3.3.1.2 Auftragskalkulation mit Zuschlagsverfahren	86
3.3.2 Entscheidungen zur Auftragsreihenfolge	96

4	Wer produziert? Make-or-Buy-Entscheidungen und Fertigungstiefe	101
4.1	Grundlegende Sachverhalte des Make or Buy	101
4.1.1	Formen, Bestimmungsfaktoren sowie Vor- und Nachteile des Make or Buy	102
4.1.2	Maßgrößen des Make or Buy	108
4.1.2.1	Die Eigenfertigung	109
4.1.2.2	Die Fremdfertigung	109
4.1.2.3	Die Fertigungstiefe	110
4.1.2.4	Der Eigenanteil	114
4.1.2.5	Der Fremdanteil	115
4.1.2.6	Die Wertschöpfung	115
4.2	Vorteilhaftigkeitskalküle für Make-or-Buy-Entscheidungen	119
4.2.1	Simultane Entscheidungsfindung bei MoB-Problemen	119
4.2.2	Sukzessive Entscheidungsfindung bei MoB-Problemen	120
5	Wie viel produzieren? Produktionsmengenplanung	135
5.1	Mengenplanungsprobleme in der Produktionswirtschaft	135
5.2	Entscheidungen über Gesamtmengen	138
5.2.1	Mengenentscheidungen im Einprodukt-Fall	138
5.2.2	Mengenentscheidungen im Mehrprodukt-Fall	149
5.3	Entscheidungen über Teilmengen: Losgrößenplanung	160
5.3.1	Ermittlung der optimalen Losgröße: das Grundmodell	162
5.3.1.1	Rechnerische Ermittlung der optimalen Losgröße	162
5.3.1.2	Grafische Ermittlung der optimalen Losgröße	165
5.3.1.3	Tabellarische Ermittlung der optimalen Losgröße	166
5.3.2	Losgrößenprobleme aus praktischer Sicht	170
5.3.2.1	One Piece Flow (OPF) und Just-in-Time (JIT)	171
5.3.2.2	Single Minute Exchange of Die (SMED)	171
5.4	Produktionsmengen und Fertigungstypen: Einzel-, Serien- und Massenfertigung	174
6	Wie produzieren? Produktionsverfahrenswahl	179
6.1	Überblick über Verfahrenswahl und Fertigungsverfahren	179
6.2	Methoden der Verfahrensentscheidungen	182
6.2.1	Tabellarischer Verfahrensvergleich	183
6.2.2	Grafischer Verfahrensvergleich	184
6.2.3	Verfahrenswahl durch paarweisen Vergleich	184
6.2.4	Verfahrenswahl mithilfe der Nutzwertanalyse	186
6.2.5	Verfahrensauswahl durch Kostenvergleich	188
6.3	Beispiel zur Verfahrenswahl: Additive versus subtraktive Fertigungsverfahren	188
7	Worin produzieren? Industrielle Organisation	215
7.1	Unternehmensorganisation und Produktionsorganisation	215

7.2	Industrielle Organisationsformen	218
7.2.1	Verrichtungsorientierte Organisationsformen	219
7.2.1.1	Werkstattfertigung	219
7.2.1.2	Baustellenfertigung	221
7.2.1.3	Werkbankfertigung und Einzelplatzfertigung	222
7.2.2	Linienorientierte Organisationsformen	223
7.2.2.1	Fließfertigung	223
7.2.2.2	Reihenfertigung	226
7.2.3	Mischformen der Organisationstypen	227
7.2.3.1	Werkstattfließfertigung	227
7.2.3.2	Gruppen- und Inselfertigung	228
7.2.4	Industrie-4.0-Organisation	230
7.2.4.1	Smart Factory	231
7.2.4.2	Virtuelle Fabrik und Produktionsnetzwerk	232
7.3	Wahl der Organisationsform (Organisationsplanung)	235
8	Wo produzieren? Standort- und Layoutplanung	243
8.1	Überblick: Standort- und Layoutplanung	243
8.2	Örtlich-externe Planung: Standortentscheidungen	245
8.2.1	Entscheidungskriterien für die Wahl des Fertigungsstandortes (Standortfaktoren)	246
8.2.2	Standortanalyse und Standortwahl	253
8.2.2.1	Standortwahl mit Due-Diligence-Analyse	254
8.2.2.2	Standortwahl mit Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT)	255
8.2.2.3	Standortwahl mit Nutzwert-Analyse	257
8.2.2.4	Standortwahl mit Business- und Finanzplänen	259
8.2.2.5	Standortwahl als Transportkosten-Minimierungsproblem	261
8.3	Räumlich-interne Planung: Layoutentscheidungen	269
8.3.1	Grundsachverhalte der Layoutplanung	269
8.3.1.1	Ebenen der Layoutplanung	270
8.3.1.1.1	Standortplanung	270
8.3.1.1.2	Fabrikplanung	271
8.3.1.1.3	Produktionsstättenplanung	272
8.3.1.1.4	Arbeitsplatzplanung	273
8.3.1.2	Arten der Layoutplanung	274
8.3.1.2.1	Korrektive und präventive Layoutplanung	274
8.3.1.2.2	Greenfield-Planung und Brownfield-Planung	275
8.3.1.2.3	Neuplanung und Umorganisation	277
8.3.1.2.4	Grobplanung und Feinplanung	278
8.3.2	Werkzeuge für Layoutentscheidungen	280
8.3.2.1	Materialflussorientierte Layoutplanung	280
8.3.2.2	Werkstattorientierte Layoutplanung	284

8.3.2.2.1	Rechnerische Lösung des Layoutproblems	285
8.3.2.2.2	Grafische Lösung des Layoutproblems	292
8.3.2.3	Fallbeispiel: Layoutplanung bei Werkstattfertigung	300
8.3.3	Arbeitsplatzgestaltung	314
8.3.3.1	Ergonomische Kriterien zur Arbeitsplatzgestaltung	314
8.3.3.2	Gesetzliche und normative Vorschriften zur Arbeitsplatzgestaltung	317
8.3.3.3	Die 5-S- und die 6-S-Methode der Arbeitsplatzgestaltung	323
8.3.4	Klassische Layout-Grundformen: Industrielle Organisation	328
9	Wann produzieren? Zeit-, Ablauf- und Prozessplanung	337
9.1	Produktionswirtschaftliche Ablaufanalyse	338
9.1.1	Langfristige Betrachtung: der Produktlebenszyklus	339
9.1.2	Mittelfristige Betrachtung: die Produktlebensdauer	347
9.1.3	Kurzfristige Betrachtung: der Wertschöpfungsprozess	349
9.1.3.1	Wertschöpfung (Value Added)	349
9.1.3.2	Verschwendungen (Muda)	351
9.1.3.3	Lean Production und TIMWOOD	353
9.2	Wertstromanalyse und Wertstromdesign (Value Stream Mapping)	356
9.2.1	Wertschöpfungsprozess und Wertstrom	357
9.2.2	Wertstromanalyse (Value Stream Analysis)	360
9.2.3	Wertstromdesign (Value Stream Design)	363
9.2.4	Praktische Durchführung und Nutzen von Wertstromanalyse und Wertstromdesign	366
9.3	Das Spaghetti-Diagramm	370
9.3.1	Ablaufanalyse mit Spaghetti-Diagramm	370
9.3.2	Ablaufoptimierung mit Spaghetti-Diagramm	372
9.3.3	Praktische Durchführung und Nutzen eines Spaghetti-Diagramms	376
9.4	Zeit- und Terminplanung	383
9.4.1	Grundsätzliches zur Zeit- und Terminplanung	383
9.4.1.1	Zeitabschnitte und Zeitbegriffe in der Produktionswirtschaft	385
9.4.1.2	Zeitermittlung in der Produktionswirtschaft	390
9.4.2	Terminierung mit Balkendiagramm (Gantt-Diagramm)	398
9.4.2.1	Techniken der Vorwärts- und Rückwärtsterminierung	398
9.4.2.1.1	Vorwärtssterminierung (= progressive Terminierung)	400
9.4.2.1.2	Rückwärtsterminierung (= retrograde Terminierung)	401
9.4.2.1.3	Kombinierte Terminierung	403
9.4.2.1.4	Zeitpuffer	403
9.4.2.1.5	Gantt-Zeitplanung in der Produktion	405
9.4.2.2	Beispiel: Durchlaufterminierung mit Gantt-Diagramm	406
9.4.3	Terminierung mit Netzplantechnik (Network Analysis)	413
9.4.3.1	Strukturplanung mit Netzplänen	414
9.4.3.1.1	Vorgangspfeil- und Vorgangsknoten-Netzpläne	414
9.4.3.1.2	Deterministische und stochastische Netzpläne	415

9.4.3.1.3	Netzpläne in der Produktionswirtschaft	416
9.4.3.2	Zeitplanung mit Netzplänen	419
9.4.3.2.1	Zeitinformation und Vorgangsknoten	419
9.4.3.2.2	Vorwärtsterminierung im Netzplan	421
9.4.3.2.3	Rückwärtsterminierung im Netzplan	423
9.4.3.2.4	Kombinierte Terminierung und Zeitpuffer	424
9.4.3.2.5	Kritische Vorgänge und kritische Wege	428
9.4.3.3	Beispiel: Durchlaufterminierung mit Netzplantechnik	429
9.4.4	Gantt-Diagramm und Netzplantechnik im Vergleich	434
9.5	Kapazitätsplanung und Kapazitätsterminierung	442
9.5.1	Grundsätzliches zur Kapazitätsplanung und Kapazitätsterminierung	442
9.5.2	Kapazitätsabgleich (Belastungsanalyse)	444
9.5.2.1	Kapazitätsangebot und Kapazitätsprofil	444
9.5.2.2	Kapazitätsnachfrage und Belastungsprofil	446
9.5.2.3	Kapazitätsüber- und -unterauslastung	447
9.5.3	Kapazitätsausgleich (Belastungsanpassung)	450
9.5.3.1	Kapazitätsanpassung	451
9.5.3.2	Beschäftigungsanpassung	453
9.5.4	Produktionsglättung und -nivellierung (Smoothing, Heijunka)	455
9.5.5	Beispiel zur Kapazitätsterminierung	458
9.6	Reihenfolgeplanung	464
9.6.1	Grundsätzliches zur Reihenfolgeplanung	464
9.6.2	Auftragsreihenfolgeplanung	467
9.6.3	Maschinenbelegungsplanung	470
9.6.4	Lösungsverfahren für Reihenfolgeprobleme	473
9.6.4.1	Intuitive Lösungsverfahren (Trial-and-Error-Verfahren)	474
9.6.4.2	Exkurs: Das Komplexitätsproblem in der Reihenfolgeplanung	478
9.6.4.3	Mathematisch-exakte Lösungsmethoden (Algorithmen)	480
9.6.4.4	Pragmatische Lösungsverfahren (Heuristiken)	482
9.6.4.4.1	Grafische Heuristiken (Akers-Verfahren)	482
9.6.4.4.2	Prioritätsregel-Heuristiken (Rangfolgeverfahren)	486
9.6.5	Beispiel zur Reihenfolgeplanung mit Prioritätsregelverfahren	495
9.7	Fließbandabgleich (Line Balancing)	507
9.7.1	Grundlegende Sachverhalte des Fließbandabgleichs	507
9.7.2	Rechnerische und begriffliche Grundlagen des Fließbandabgleichs	511
9.7.2.1	Taktzeit, Bandarbeitszeit und Bandwirkungsgrad	511
9.7.2.2	Beispiel zum rechnerischen Fließbandabgleich	520
9.7.3	Austaktung mit Vorranggrafen und Prioritätswertverfahren	523
9.7.3.1	Abhängigkeitsbeziehungen und Vorranggrafen	524
9.7.3.2	Austaktung mit Prioritätswertverfahren	527
9.7.3.3	Beispiel zum Fließbandabgleich mit Prioritätswertverfahren	530
9.7.4	Praktische Modifikationen zum Fließbandabgleich	537

9.8	Simultane Ablaufplanung	548
9.8.1	Das Interdependenzproblem	548
9.8.2	Beispiel zur simultanen Zeit- und Kapazitätsplanung	549
	Literaturverzeichnis	557
	Stichwortverzeichnis	563
	Autor	573