

# Inhaltsverzeichnis

<b>I Gegenstand und elementare Gesetzmäßigkeiten des Operations Managements</b>	<b>1</b>
<b>1 Gegenstand und methodische Basis des Operations Managements</b>	<b>3</b>
1.1 Management von Wertschöpfungsprozessen in Betrieben . . . . .	3
1.2 Entscheidungsmodelle und Lösungsalgorithmen . . . . .	6
1.2.1 Funktion und Merkmale von Entscheidungsmodellen . . . . .	6
1.2.2 Modellierung betriebswirtschaftlicher Anforderungen an die Lösung des Problems . . . . .	10
1.2.3 Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme . . . . .	12
1.2.3.1 Exakte vs. heuristische Lösungsverfahren . . . . .	12
1.2.3.2 Heuristische Lösung durch ein uninformiertes Verfahren . . . . .	13
1.2.3.3 Exakte Lösung durch Vollenumeration . . . . .	14
1.2.3.4 Ein einfaches Branch&Bound-Verfahren . . . . .	17
1.2.4 Algebraische Modellierungssysteme und professionelle Optimierungssoftware . . . . .	20
1.3 Simulationsmodelle . . . . .	22
1.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	30
<b>2 Prozessanalyse I: Zeiten und Bestände</b>	<b>35</b>
2.1 Prozessorientierte Betrachtung von Warte- und Bediensystemen . . . . .	35
2.2 Bestimmungsgrößen und Berechnungsverfahren von Wartezeiten . . . . .	37
2.3 Bestände und Zeiten: Das Gesetz von Little . . . . .	43
2.4 Beurteilung von Beständen, Durchlaufzeiten und Durchsatz . . . . .	47
2.4.1 Problemstellung . . . . .	47
2.4.2 Best-möglicher Fall . . . . .	48
2.4.3 Schlechtest-möglicher Fall . . . . .	51
2.4.4 Praktisch schlechtest-möglicher Fall . . . . .	52
2.4.5 Anwendung auf das Beispiel . . . . .	54
2.5 Aufgaben und Übungen . . . . .	57
<b>3 Prozessanalyse II: Auswirkungen von Organisationsentscheidungen</b>	<b>59</b>
3.1 Warte- und Durchlaufzeiten bei mehreren Servern . . . . .	59
3.2 Getrennte vs. gemeinsame Warteschlangen . . . . .	59
3.3 Viele langsame vs. wenige schnelle Server . . . . .	62
3.4 Mehrstufige Systeme und die Ausbreitung von Variabilität . . . . .	65
3.5 Arbeitsteilung, Variabilität und Wartezeiten . . . . .	70
3.6 Produktionssteuerung nach dem Push- bzw. dem Pull-Prinzip . . . . .	73
3.7 Aufgaben und Übungen . . . . .	80

<b>II Prozessplanung</b>	<b>85</b>
<b>4 Prognoserechnungen</b>	<b>87</b>
4.1 Problemaspekte . . . . .	87
4.1.1 Gegenstand von Prognosen . . . . .	87
4.1.2 Individuelle Zufälligkeit vs. kollektive Vorhersehbarkeit: Das Beispiel des Call Centers . . . . .	88
4.1.3 Grundidee von Prognoserechnungen: Stabilität datenerzeugender Prozesse	89
4.2 Verwendungszwecke und Voraussetzungen von Prognoserechnungen . . . . .	90
4.3 Elementare Prognosemodelle für ein konstantes Niveau . . . . .	95
4.4 Konstruktion komplexerer Prognosemodelle mittels Regressionsrechnung . . . . .	100
4.4.1 Prognosefunktion, Prognosefehler und die Auswahl einer Verlustfunktion	100
4.4.2 Trainings- vs. Validierungsdaten und die Gefahr des Overfitting . . . . .	103
4.4.3 Beispiel: Besucherprognose im Fitnessstudio . . . . .	107
<b>5 Produktionsprogramme und aggregierte Planung</b>	<b>117</b>
5.1 Problemaspekte . . . . .	117
5.2 Programmplanung: Konzentration auf profitable Produkte . . . . .	118
5.3 Programmplanung mit Kapazitätsreservierung bei unsicherer Nachfrage . . . . .	122
5.4 Aggregierte Planung: Lagerung vs. Überstunden . . . . .	128
5.5 Berücksichtigung von CO <sub>2</sub> -Emissionen . . . . .	132
5.6 Aufgaben und Übungen . . . . .	139
<b>6 Annahme von Aufträgen und Buchungen</b>	<b>141</b>
6.1 Problemaspekte . . . . .	141
6.2 Annahme von Aufträgen für komplexe Prozesse . . . . .	142
6.3 Annahme von Buchungen über eine Kapazitätssteuerung . . . . .	148
6.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	157
<b>7 Bestandsmanagement I: Das Zeitungsjungenproblem</b>	<b>161</b>
7.1 Problemaspekte . . . . .	161
7.2 Modellierung von Nachfrage, Fehlmenge und Restmenge . . . . .	162
7.3 Minimierung der erwarteten Kosten . . . . .	167
7.4 Verwendung von Servicegrad-Maßen . . . . .	171
7.5 Optimierung der Beschaffungsmenge mit einem Szenarioansatz . . . . .	174
7.6 Aufgaben und Übungen . . . . .	179
<b>8 Bestandsmanagement II: Mehrfache Beschaffungsvorgänge</b>	<b>187</b>
8.1 Problemaspekte . . . . .	187
8.2 Ausgangspunkt: Konstante Bedarfsraten . . . . .	190
8.3 Ermittlung des Bestellpunktes bei gegebener Bestellmenge . . . . .	193
8.4 Ermittlung des Bestellniveaus bei gegebenem Bestellabstand . . . . .	197
8.5 Aufgaben und Übungen . . . . .	200
<b>9 Losgrößenplanung</b>	<b>203</b>
9.1 Problemaspekte . . . . .	203
9.2 Gleichbleibender Bedarf und endliche Produktionsgeschwindigkeit . . . . .	205
9.3 Schwankender Bedarf und begrenzte Produktionskapazität . . . . .	207
9.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	214
<b>10 Planung und Steuerung von Abläufen</b>	<b>221</b>
10.1 Problemaspekte . . . . .	221
10.2 Zeitdiskrete Entscheidungsmodelle der Ablaufplanung . . . . .	223
10.3 Prioritätsregeln zur Planung und Steuerung von Abläufen . . . . .	226
10.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	229

<b>11 Planung von Transporten und Touren</b>	<b>233</b>
11.1 Problemaspekte . . . . .	233
11.2 Das klassische Transportproblem . . . . .	233
11.3 Das Tourenplanungsproblem und die Savings-Heuristik . . . . .	237
11.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	246
<b>12 Projektplanung</b>	<b>249</b>
12.1 Problemaspekte . . . . .	249
12.2 Struktur- und Zeitplanung . . . . .	249
12.3 Kapazitätsplanung . . . . .	254
12.4 Kostenplanung . . . . .	257
12.5 Aufgaben und Übungen . . . . .	260
<b>13 Personaleinsatzplanung</b>	<b>263</b>
13.1 Problemaspekte . . . . .	263
13.2 Personalbedarfsermittlung im Call Center . . . . .	264
13.3 Deckung des Personalbedarfs im Rahmen der Schichtplanung . . . . .	271
13.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	275
<b>III Strukturplanung</b>	<b>277</b>
<b>14 Standortplanung</b>	<b>279</b>
14.1 Problemaspekte . . . . .	279
14.2 Standortwahl und Transportkosten . . . . .	280
14.2.1 Entscheidung bei sicherer Nachfrage . . . . .	280
14.2.2 Entscheidung bei unsicherer Nachfrage: Robuste Optimierung mit einem Szenarioansatz . . . . .	288
14.3 Standortwahl und Reaktionszeiten . . . . .	292
14.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	296
<b>15 Layoutplanung</b>	<b>299</b>
15.1 Problemaspekte . . . . .	299
15.2 Problemstellung und Entscheidungsmodell zur Layoutplanung . . . . .	301
15.3 Linearisierung der Zielfunktion . . . . .	309
15.4 Dekomposition des Optimierungsproblems . . . . .	310
15.5 Aufgaben und Übungen . . . . .	313
<b>16 Arbeitsverteilung und Fließbandabstimmung</b>	<b>315</b>
16.1 Problemaspekte . . . . .	315
16.2 Arbeitsverteilung ohne Reihenfolgebeziehungen . . . . .	316
16.3 Arbeitsverteilung mit Reihenfolgebeziehungen . . . . .	320
16.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	326
<b>17 Organisation, Planung und Steuerung der Produktion</b>	<b>329</b>
17.1 Organisationstypen der Produktion . . . . .	329
17.2 Zentrale Produktionsplanung nach dem Push-Prinzip . . . . .	332
17.3 Dezentrale Produktionssteuerung nach dem Pull-Prinzip . . . . .	334
17.4 Aufgaben und Übungen . . . . .	338

<b>IV Anhang</b>	<b>339</b>
<b>A GAMS-Implementierungen</b>	<b>341</b>
A.1 Auftragsannahme I (Rucksackproblem) . . . . .	342
A.2 Programmplanung und aggregierte Planung . . . . .	343
A.2.1 Grundmodell der Programmplanung . . . . .	343
A.2.2 Programmplanung mit Kapazitätsreservierung . . . . .	344
A.2.3 Aggregierte Planung . . . . .	345
A.2.4 Programmplanung mit CO <sub>2</sub> -Emissionen . . . . .	346
A.3 Auftragsannahme II . . . . .	349
A.3.1 Entscheidungsmodell . . . . .	349
A.3.2 Include-Datei . . . . .	350
A.4 Zeitungsjungenproblem mit Szenarioansatz . . . . .	352
A.5 Dynamische Mehr-Produkt-Losgrößenplanung im CLSP . . . . .	354
A.6 Ablaufplanung . . . . .	356
A.7 Transportplanung . . . . .	360
A.8 Tourenplanung . . . . .	361
A.9 Projektplanung . . . . .	363
A.10 Personaleinsatz und Schichtplanung . . . . .	367
A.11 Standortplanung . . . . .	368
A.11.1 Transportkostenorientierte Standortplanung . . . . .	368
A.11.1.1 Entscheidungsmodell für den deterministischen Fall . . . . .	368
A.11.1.2 Entscheidungsmodell für den stochastischen Fall . . . . .	369
A.11.1.3 Include-Datei . . . . .	370
A.11.2 Serviceorientierte Standortplanung . . . . .	371
A.12 Layoutplanung . . . . .	373
A.12.1 Modell-Datei und Fix-and-Optimize-Algorithmus . . . . .	373
A.12.2 Include-Datei . . . . .	376
A.13 Arbeitsverteilung . . . . .	378
A.14 Fließbandabstimmung . . . . .	379
<b>B Python-Programm zur Regressionsrechnung</b>	<b>383</b>
<b>C Matlab-Programm zur Mittelwertanalyse</b>	<b>387</b>
<b>D Herleitungen und Tabellenwerte</b>	<b>389</b>
D.1 Gedächtnislosigkeit der Exponentialverteilung . . . . .	389
D.2 Varianz der Summe zweier Zufallsvariablen . . . . .	389
D.3 Tabellenwerte der Standardnormalverteilung . . . . .	390
D.4 Standardisierte Fehlmengenerwartungswerte . . . . .	393
D.5 Beziehungen zwischen Fehlmengenerwartungswerten . . . . .	396
D.6 Ermittlung des Kostenminimums beim Zeitungsjungenproblem . . . . .	397
D.7 Beziehung zwischen der Bestellmenge und den Erwartungswerten von Nachfrage, Fehlmenge und Restmenge im Zeitungsjungenproblem . . . . .	398
<b>E Der Schnullerator: Entstehungsgeschichte, Funktion und Bedeutung</b>	<b>399</b>
<b>Literatur</b>	<b>401</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>403</b>