

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	11
Vorwort der Autoren	12
Teil 1: Simulation	15
1.1 Problembereich	15
1.2 Fallbeispiel (Fertigungsablaufplanung)	15
1.3 Manuelle Simulation	17
1.4 Allgemeine Vorgehensweise bei einer Simulationsstudie	22
1.4.1 Problemformulierung	22
1.4.2 Problemanalyse	23
1.4.3 Modellbildung	23
1.4.3.1 Wahl des Modelltyps	23
1.4.3.2 Festlegung der Schrittfolgen	24
1.4.3.3 Mathematische Formulierung	24
1.4.4 Validierung des Modells	25
1.4.5 Experimente am Modell	26
1.4.5.1 Planung der Experimente	27
1.4.5.2 Durchführung der Experimente	28
1.4.5.3 Auswertung der Experimente	29
1.4.6 Umsetzung der Simulationsergebnisse in die Realität	29
1.5 Anwendungsbereiche der Simulation	31
1.6 Unterstützung der Simulation durch die EDV	31
1.7 Zusammenfassung	33
Literatur	33
Teil 2: Wartesysteme	35
2.1 Problembereich	35
2.2 Fallbeispiel (Schalterabfertigung bei der Werkzeugausgabe)	35
2.3 Untersuchung der Warteschlange	36
2.3.1 Untersuchung der Ankunftsverteilung vor der Werkzeugausgabe	36
2.3.2 Untersuchung der Abfertigungsverteilung an der Werkzeugausgabe	39
2.3.3 Bestimmung der durchschnittlichen Warteschlangenlänge und der durchschnittlichen Wartezeit	40
2.3.4 Bestimmung der günstigsten Gestaltungsalternative	42
2.4 Analyse von Wartesystemen	43
2.4.1 Das Warteschlangenproblem	43
2.4.2 Merkmale von Wartesystemen	44
2.4.2.1 Ankunftsprozeß (A), Abfertigungsprozeß (B)	44
2.4.2.2 Anzahl der Abfertigungsstationen, Größe des Warteraumes, Abfertigungsregel	45

2.4.3	Analyse eines Wartesystems	48
	Aufnahme des Ist-Zustandes – Ermittlung der empirischen Verteilungen – Theoretische Verteilungen – Abbildungstests – Charakteristische Wartesystemgrößen aus der analytischen Betrachtung – Ermittlung charakteristischer Größen eines Wartesystems durch Simulation – Kostenvergleichsrechnung	48
2.5	Beispiele für Wartesysteme	53
2.6	Zusammenfassung	54
	Literatur	54
	Teil 3: Heuristische Verfahren	55
3.1	Problembereich	55
3.2	Fallbeispiel (Maschinenbelegung)	55
3.3	Maschinenbelegung	56
3.4	Entwicklung von heuristischen Verfahren	58
3.4.1	Kombinatorische Optimierungsprobleme	58
3.4.2	Lösungswege	59
3.4.3	Überblick über heuristische Verfahren	60
3.4.4	Darstellung heuristischer Verfahren	60
3.4.4.1	Eröffnungsverfahren	60
3.4.4.2	Iterative Verbesserungsverfahren	63
3.4.5	Vorgehensweise	64
3.4.5.1	Problembereich	65
3.4.5.2	Verfahrensauswahl	65
3.5	Anwendungsgebiete heuristischer Verfahren	67
3.6	EDV-Unterstützung	67
3.7	Zusammenfassung	68
	Literatur	68
	Teil 4: Entscheidungsbaumverfahren	70
4.1	Problembereich	70
4.2	Fallbeispiel (Routenplanung)	70
4.3	Routenplanung	71
4.3.1	Abschätzung der Streckenlänge	71
4.3.2	Aufspaltung der Gesamtmenge	72
4.3.3	Untergrenzen der Teilmengen	73
4.3.3.1	Untergrenze für die Teilmenge \overline{AC}	73
4.3.3.2	Untergrenze für die Teilmenge AC	74
4.3.4	Weitere Verzweigungs- und Begrenzungsschritte	74
4.4	Entscheidungsbaumverfahren	75
4.4.1	Überblick	76
4.4.2	Branch-and-Bound-Verfahren	77
4.4.3	Begrenzte Enumeration	77

	Seite	
4.4.4	Dynamische Optimierung	79
4.5	Entwurfsentscheidungen	81
4.5.1	Wo fortfahren?	81
4.5.2	Wie verzweigen?	82
4.5.3	Wie bewerten?	82
4.5.4	Wo abbrechen?	82
4.6	Anwendungsgebiete	83
4.7	Zusammenfassung	83
	Literatur	83
	 Teil 5: Netzplantechnik	 84
5.1	Problembereich	84
5.2	Fallbeispiel (Terminplanung)	84
5.3	Planung des Projekts	85
5.3.1	Strukturplanung	85
5.3.2	Zeitplanung	87
5.3.3	Terminermittlung	87
5.4	Planung mit der Netzplantechnik	88
5.4.1	Begriffsbestimmung	88
5.4.2	Netzplantypen	88
5.4.3	Strukturplanung	89
5.4.3.1	Anordnungsbeziehungen	89
5.4.3.2	Entwurfsregeln	91
5.4.4	Zeitplanung	91
5.4.4.1	Vorwärtsrechnung	92
5.4.4.2	Rückwärtsrechnung	93
5.4.4.3	Pufferzeiten, kritische Vorgänge, kritischer Weg	93
5.4.5	Vorgehensweise beim Einsatz der Netzplantechnik	95
5.5	Anwendungsbereiche der Netzplantechnik	97
5.6	Unterstützung der Netzplantechnik durch die EDV	97
5.7	Zusammenfassung	100
	Literatur	100
	 Teil 6: Gleichungssysteme I	 102
6.1	Problembereich	102
6.2	Fallbeispiel (Bedarfsermittlung)	102
6.3	Rechnung am Graphen	103
6.4	Formalisierung von Erzeugnis- und Prozeßstrukturen	104
6.4.1	Erzeugnisstrukturen	105
6.4.1.1	Rechnung am Graphen	105
6.4.1.2	Darstellung als lineares Gleichungssystem	107
6.4.2	Prozeßstrukturen	109
6.4.2.1	Darstellung als lineares Gleichungssystem	109

	Seite	
6.4.2.2	Lösen des linearen Gleichungssystems	110
6.4.3	Matrizendarstellung	111
6.5	EDV-Unterstützung der Bedarfsermittlung	113
6.6	Zusammenfassung	116
	Literatur	116
	Teil 7: Gleichungssysteme II	117
7.1	Problembereich	117
7.2	Fallbeispiel (Innerbetriebliche Leistungsverrechnung)	117
7.3	Leistungsverrechnung	118
7.3.1	Aufstellen des linearen Gleichungssystems	119
7.3.2	Lösung des Gleichungssystems	119
7.4	Lösung von Gleichungssystemen	121
7.4.1	Modellbildung durch lineare Gleichungssysteme	121
7.4.1.1	Modellbau	121
7.4.1.2	Lineare Gleichungssysteme	123
7.4.2	Gauss-Jordan-Algorithmus	123
7.4.2.1	Tableaudarstellung	124
7.4.2.2	Schrittfolge	124
7.4.2.3	Beispielrechnung	125
7.4.2.4	Algorithmus	126
7.4.3	Matrizenrechnung	127
7.4.3.1	Grundlagen	127
7.4.3.2	Einfache Rechenoperationen	127
7.4.3.3	Matrizeninversion	128
7.4.3.4	Einsatzmöglichkeit der Inversen	129
7.5	Einsatzgebiete linearer Gleichungssysteme	129
7.6	EDV-unterstützte Lösung linearer Gleichungssysteme	130
7.7	Zusammenfassung	131
	Literatur	131
	Teil 8: Lineare Planungsrechnung I	133
8.1	Problembereich	133
8.2	Fallbeispiel (Optimales Produktionsprogramm)	133
8.3	Graphische Ermittlung des optimalen Produktionsprogramms	134
8.3.1	Mathematisches Modell	135
8.3.2	Graphische Lösung	136
8.3.2.1	Technische Randbedingungen	136
8.3.2.2	Ermittlung des Deckungsbeitrags	137
8.4	Lineare Planungsrechnung	139
8.4.1	Grundlagen der linearen Planungsrechnung	139
8.4.2	Simplex-Verfahren	140
8.4.2.1	Tableaudarstellung	140

	Seite	
8.4.2.2	Iterationsschritte	141
8.4.2.3	„ \geq “-Restriktionen und „ $=$ “-Restriktionen	145
8.4.2.4	Ablauf des Simplex-Verfahrens	148
8.5	Anwendungsbereiche	148
8.6	EDV-Unterstützung	148
8.7	Zusammenfassung	149
	Literatur	149
	Teil 9: Lineare Planungsrechnung II	150
9.1	Problembereich	150
9.2	Fallbeispiel (Optimales Produktionsprogramm)	151
9.3	Graphische Ermittlung der Schwankungsbereiche	152
9.3.1	Kapazitätsreduktion der Maschinengruppe 3	153
9.3.2	Kapazitätserweiterung der Maschinengruppe 2	154
9.3.3	Preisänderung des Vorproduktes B	155
9.4	Postoptimale Analysen	156
9.4.1	Sensibilitätsanalyse	157
9.4.1.1	Sensibilitätsanalyse bezüglich der rechten Seite	158
9.4.1.2	Sensibilitätsanalyse bezüglich der Zielfunktion	160
9.4.2	Parametrische Optimierung	163
9.5	EDV-Unterstützung postoptimaler Berechnungen	164
9.6	Zusammenfassung	164
	Literatur	165
	Literaturzusammenstellung	166