

Inhaltsverzeichnis von Band I

1	Einführung	3
1.1	Strategische, taktische und operative Planung	4
1.2	Planung und Unsicherheit	5
1.3	Optimierung	6
1.4	Optimierungsprozeß	6
1.4.1	Problem und Problemstrukturierung	7
1.4.2	Optimierung als <i>eine</i> Methode der Entscheidungsunterstützung	8
1.4.3	Modellbildung und Optimierungsmodelle	10
1.4.4	Lösungsverfahren, Algorithmen und Programme	11
1.4.5	Daten und Instanzen	12
1.4.6	Validierung, Analyse von Lösungen und Pflege	13
1.5	Transportoptimierung in der Praxis	14
1.6	Literatur zu Kapitel 1	16
2	Begriffe und Modelle der Optimierung	17
2.1	Inhalt des Kapitels	19
2.2	Lineare gemischt-ganzzahlige Programmierung	20
2.3	Grundbegriffe der Graphentheorie	23
2.3.1	Darstellung von Graphen	25
2.3.2	Eigenschaften und Transformationen von Graphen	27
2.3.3	Kantenfolgen, Wege, Kreise und Bäume	29
2.3.4	Gerichtete Graphen	33
2.3.5	Zusammenhang, Matchings und Unabhängigkeit	35
2.4	Netzflußprobleme	41
2.4.1	Das Minimalkosten-Netzflußproblem	42
2.4.2	Das Kürzeste-Wege-Problem	44
2.4.3	Der maximale Fluß und der minimale Schnitt	45
2.4.4	Das Zuordnungsproblem	47
2.4.5	Das Transportproblem	50
2.4.6	Mehrgüterflüsse	51
2.5	Standardprobleme der kombinatorischen Optimierung	53
2.5.1	Rucksackprobleme	54
2.5.2	Das Bin-Packing-Problem	56

2.5.3	Set-Covering-, Set-Packing- und Set-Partitioning-Probleme	58
2.5.4	Das Fixkosten- oder Fixed-Charge-Problem	60
2.6	Relaxation	62
2.6.1	LP-Relaxation	62
2.6.2	Lagrange-Relaxation	64
2.6.3	Additive-Bounding	67
2.7	Analyse von Problemen und Algorithmen	69
2.7.1	Empirische Analyse von Algorithmen	70
2.7.2	Probabilistische Analyse von Algorithmen	71
2.7.3	Worst-Case-Analyse von Algorithmen	71
2.7.4	Worst-Case-Klassifikation von Problemen	74
2.8	Literatur zu Kapitel 2	78
3	Methoden und Algorithmen der Optimierung	81
3.1	Inhalt des Kapitels	82
3.2	Lineare Programmierung und der Simplexalgorithmus	83
3.2.1	Motivation des Simplexalgorithmus und Überblick	84
3.2.2	Der Zulässigkeitsbereich eines LP	85
3.2.3	Das Standardproblem der linearen Programmierung	91
3.2.4	Basiswechsel und Optimalitätsbedingungen	95
3.2.5	Der Revidierte Simplexalgorithmus	98
3.2.6	Dualität	101
3.2.7	Entartung	107
3.2.8	Ausblick	108
3.3	Branch-and-Bound-Verfahren	110
3.3.1	Branching	111
3.3.2	Bounding	116
3.3.3	Generischer Algorithmus	117
3.3.4	Beispiele	118
3.4	Schnittebenen- und Branch-and-Cut-Verfahren	123
3.4.1	Polyedertheorie	125
3.4.2	Herleitung von Schnittebenen	129
3.4.3	Generierung von Schnittebenen – Separation	134
3.4.4	Der Branch-and-Cut-Algorithmus	139
3.5	Lagrange-Dualität und Subgradientenoptimierung	141
3.6	Dantzig-Wolfe-Dekomposition, Column-Generation und Branch-and-Price-Verfahren	149
3.6.1	Dantzig-Wolfe-Dekomposition	150
3.6.2	Column-Generation	158
3.6.3	Branch-and-Price	168
3.7	Dynamische Programmierung	173
3.7.1	Mehrstufige Entscheidungsprozesse	174
3.7.2	Das Bellmansche Optimalitätsprinzip	177

3.7.3	Graphentheoretische Sicht der dynamischen Programmierung und Verallgemeinerungen	180
3.8	Heuristiken und Metaheuristiken	182
3.8.1	Greedy-Algorithmen	190
3.8.2	Lokale Suche	195
3.8.3	Variable Nachbarschaftssuche und variabler Nachbarschaftsabstieg	204
3.8.4	Lagrange-Heuristiken	206
3.8.5	GRASP	208
3.8.6	Simulated-Annealing und verwandte Methoden	211
3.8.7	Ruin-and-Recreate	217
3.8.8	Tabu-Search	218
3.8.9	Genetische und Evolutionäre Algorithmen	229
3.8.10	Ameisenalgorithmen	236
3.8.11	Vergleich und kritische Würdigung	244
3.9	Literatur zu Kapitel 3	244
	Literaturverzeichnis für Band I	249
	Sachverzeichnis	255