

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Gegenstand und Zielsetzung der Arbeit	2
1.2	Vorgehensweise und Aufbau	4
2	Das Standardproblem	7
2.1	Problemformulierung und Typologisierung	7
2.2	Eindimensionale Schnittmuster	10
2.2.1	Differenzierung hinsichtlich der Restlänge	10
2.2.2	Differenzierung hinsichtlich der Anzahl der Schnitte	12
2.2.3	Konvexe Dominanz	13
2.3	Modellierung als lineares Programm	15
2.3.1	Klassische Modellierung: Complete-Cut Ansatz	15
2.3.2	Alternative Modellierung 1: One-Cut Ansatz	16
2.3.3	Alternative Modellierung 2: Itemorientierter Ansatz	19
2.4	Verwandte Probleme	21
2.5	Problemkomplexität	24
2.6	Relaxierung der Ganzzahligkeitsbedingungen	25
2.7	Integer Round Up (IRU) Eigenschaft	27
2.7.1	Definition der IRU-Eigenschaft und der modifizierten IRU-Eigenschaft	28
2.7.2	Gegenbeispiele zur IRU-Eigenschaft	29
2.7.3	Gültigkeit der IRU- und der MIRU-Eigenschaft	31

3	Methodik der Analyse und Beurteilung von Lösungsverfahren	35
3.1	Definitorische Abgrenzung heuristischer und exakter Lösungsverfahren	35
3.2	Grundsätzliche Überlegungen zum methodischen Vorgehen	37
3.3	Beurteilungskriterien	38
3.3.1	Kriterien für heuristische Lösungsverfahren	38
3.3.2	Kriterien für exakte Lösungsverfahren	40
3.4	Auswahl und Generieren von Testproblemen	40
3.4.1	In der Literatur dokumentierte Testprobleme	40
3.4.2	Problemgenerator CUTGEN1	42
3.4.2.1	Problemdeskriptoren	42
3.4.2.2	Generieren von Zufallszahlen	43
3.4.2.3	Bestimmung der Nachfragelängen	45
3.4.2.4	Bestimmung der Bedarfe	45
3.4.2.5	Numerisches Beispiel	46
4	Ansätze zur Lösung des relaxierten Standardproblems	49
4.1	Explizit vollständige Lösungsansätze	50
4.1.1	Complete-Cut Ansatz	50
4.1.2	One-Cut Ansatz	52
4.1.2.1	Bestimmung der „one-cuts“	53
4.1.2.2	Reduktionsregeln	56
4.1.2.2.1	Längenregel	56
4.1.2.2.2	Auftragsregel	58
4.1.2.2.3	Schnittregel	61
4.1.3	Modellgrößenvergleich: One-Cut vs. Complete-Cut Ansatz . .	62
4.2	Das spaltenerzeugende Verfahren als ein implizit vollständiger Lösungs- ansatz	69
4.2.1	Grundidee des spaltenerzeugenden Verfahrens	69
4.2.1.1	Anwendung des revidierten Simplexalgorithmus . . .	71

4.2.1.2	Die Bestimmung neuer Basisvariablen als Rucksackproblem	73
4.2.2	Numerisches Beispiel	75
4.2.3	Darstellung von Implementationsalternativen	80
4.2.3.1	Lösung der linearen Gleichungssysteme	81
4.2.3.2	Bestimmung einer Ausgangslösung (Initialisierung)	87
4.2.3.3	Lösung der Rucksackprobleme	96
4.2.4	Konvergenz des spaltenerzeugenden Verfahrens	104
4.2.4.1	Allgemeine Überlegungen zur Pivotauswahl	104
4.2.4.2	Median-Methode	106
4.2.4.3	Abbruchkriterien und Fehlerabschätzung	111
4.2.5	Vergleich und Analyse alternativer Implementationen	115
4.2.5.1	Art und Umfang der Testprobleme	116
4.2.5.2	Initialisierung und Lösung der Rucksackprobleme	117
4.2.5.3	Median-Methode	127
4.2.6	Referenzimplementation CGREP und deren Anwendung auf Literatur- und Benchmarkprobleme	130
4.3	Vergleich des spaltenerzeugenden Verfahrens mit explizit vollständigen Lösungsansätzen	134
5	Ansätze zur Lösung des ganzzahligen Standardproblems	139
5.1	Exakte Lösungsverfahren	139
5.2	FFD-Heuristik zur Bestimmung ganzzahliger Lösungen des Standardproblems	146
5.3	Motivation der Auswahl und Implementation weiterer heuristischer Verfahren	148
5.4	Dekompositionsheuristiken	150
5.4.1	Theoretische Analyse	151
5.4.2	Algorithmische Konkretisierung alternativer Dekompositionsheuristiken	160
5.4.2.1	Dekompositionsheuristik DEC-1	162

5.4.2.2	Dekompositionsheuristik DEC-2 und DEC-3	163
5.4.2.3	Dekompositionsheuristik von STADTLER (DEC-4) . .	165
5.4.3	Vergleichende Analyse der Dekompositionsansätze	168
5.4.3.1	Datensätze DS1, DS2 und DS3	170
5.4.3.2	Benchmark-Probleme	173
5.4.3.3	Mit CUTGEN1 generierte Probleme	175
5.4.3.3.1	Allgemeine Analyse	176
5.4.3.3.2	Detaillierte Analyse	181
6	Zusammenfassung und Ausblick	187
	Anhang	191
	Anhang A: Fortran-Implementation des Problemgenerators CUTGEN1 . .	191
	Anhang B: Ergebnisse für das spaltenerzeugende Verfahren	197
	Literaturverzeichnis	205
	Abbildungsverzeichnis	217
	Tabellenverzeichnis	219
	Tafelverzeichnis	221
	Symbolverzeichnis	223