

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Beispiele und Begriffe	1
1.2	Lösbarkeit	9
1.3	Rechenregeln und Umformungen	15
2	Gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung	19
2.1	Beispiele und Modellierungen	20
2.2	Lösbarkeit	26
2.3	LP-Relaxierung und Rundung	28
2.3.1	Relaxierungs- und Rundungsfehler	29
2.3.2	Rundung	33
2.3.3	Fehlerschranken per innerer Parallelmenge	39
2.3.4	Granularität beim Vorliegen von Gleichungsrestriktionen	48
2.3.5	Messung von Unzulässigkeit per geometrischem Abstand	49
2.3.6	Messung von Unzulässigkeit per Straftermfunktion	51
2.3.7	Berechnung guter zulässiger Punkte	53
2.4	Branch-and-Bound für gemischt-ganzzahlige lineare Probleme	54
2.4.1	Branching	55
2.4.2	Ausloten	55
2.4.3	Bounding	56
2.4.4	Iteratives Branching	57
2.4.5	Konstruktion der Zerlegung	58
2.4.6	Initialisierung	60
2.4.7	Terminierung	60
2.4.8	Tuning	60
2.4.9	Der Fall der Unbeschränktheit	61
2.5	Gomory-Schnitte	61
2.5.1	Allgemeine Schnitte	62
2.5.2	Der rein ganzzahlige Fall	66

2.5.3	Chvátal-Ungleichungen	75
2.5.4	Der gemischt-ganzzahlige Fall	77
2.5.5	Spalt-Ungleichungen	79
2.5.6	Gomorys Spalt-Schnitt	81
2.6	Benders-Dekomposition	89
2.6.1	Allgemeine Dekomposition	92
2.6.2	Die reduzierte Zielfunktion von <i>MILP</i>	94
2.6.3	Eine funktionale Beschreibung der reduzierten zulässigen Menge	97
2.6.4	Unlösbarkeit und Zusammenhänge zwischen den inneren Optimierungsproblemen	100
2.6.5	Ein zu <i>MILP</i> äquivalentes rein diskretes Problem	101
2.6.6	Die duale Darstellung der reduzierten Zielfunktion	104
2.6.7	Die duale Darstellung der reduzierten zulässigen Menge	109
2.6.8	Die Benders-Umformulierung von <i>MILP</i>	113
2.6.9	Allgemeine Schnitte bei nichtlinearen Zielfunktionen	117
2.6.10	Iterative Lösung von <i>MILP_B</i> per Schnittebenenverfahren	120
2.6.11	Der Rezessionskegel	133
3	Gemischt-ganzzahlige nichtlineare Optimierung	137
3.1	Modellierung in der Portfolio-Optimierung	139
3.2	Kontinuierliche Relaxierung und Rundung	143
3.3	Branch-and-Bound für gemischt-ganzzahlige nichtlineare Probleme	148
3.3.1	Ein konzeptioneller Algorithmus	149
3.3.2	Der konvexe Fall	151
3.3.3	Der nichtkonvexe Fall	151
3.4	Verallgemeinerte Benders-Dekomposition	157
3.4.1	Reduzierte zulässige Menge und reduzierte Zielfunktion	160
3.4.2	Konvexität von reduzierter zulässiger Menge und reduzierter Zielfunktion	162
3.4.3	Eine funktionale Beschreibung der reduzierten zulässigen Menge	163
3.4.4	Ein zu <i>MICP</i> äquivalentes rein diskretes Problem	168
3.4.5	Optimalitätsschnitte	169
3.4.6	Zulässigkeitsschnitte	180
3.4.7	Iterative Lösung von <i>MICP</i> per Schnittebenenverfahren	185
3.5	Äußere Approximation	195
3.5.1	Motivation des Verfahrens	196
3.5.2	Zulässigkeitsschnitte	200
3.5.3	Optimalitätsschnitte	202
3.5.4	Iterative Lösung von <i>MICP</i> per Schnittebenenverfahren	203

3.6	Lagrange-Relaxierung	210
3.6.1	Konstruktion und Relaxierungseigenschaft	211
3.6.2	Dekomposition per Lagrange-Relaxierung.....	212
3.6.3	Vergleich mit der kontinuierlichen Relaxierung	216
3.6.4	Ein Subgradientenverfahren	220
3.7	Dantzig-Wolfe-Dekomposition.....	223
3.7.1	Motivation und Konstruktion	224
3.7.2	Column Generation.....	226
3.7.3	Pricing	230
3.7.4	Initialisierung	231
3.8	Heuristiken	233
3.8.1	Tiefensuche	234
3.8.2	Lokales Branching	234
3.8.3	Zulässigkeitspumpe	235
3.8.4	Metaheuristiken	238
	Literatur	241
	Stichwortverzeichnis	247