

# Inhaltsverzeichnis

## Teil I Lineare Optimierung

<b>1</b>	<b>Lineare Optimierungsmodelle</b>	<b>3</b>
1.1	Produktionsmodelle	5
1.2	Mischungsprobleme	9
1.3	Ernährungsmodell von Stigler	11
1.4	Transportprobleme	12
1.5	Vom Modell zur Lösung	12
<b>2</b>	<b>Geometrie der Linearen Optimierung</b>	<b>15</b>
2.1	Lineare Funktionen, Geraden, Halbräume und Polyeder	17
2.2	Konvexe Funktionen und konvexe Optimierungsaufgaben	19
2.3	Geometrische Darstellung in zwei Variablen	21
2.4	Seiten von Polyedern	24
2.5	Hauptsatz der Linearen Optimierung	27
<b>3</b>	<b>Das generische Simplexverfahren</b>	<b>29</b>
3.1	Normalform, Basen und Ecken	30
3.2	Basisabhängige Darstellung der Linearen Optimierungsaufgabe	33
3.3	Simplexverfahren in Tableauform	38
3.4	Anfangslösung	41
3.5	Endlichkeit	46
3.6	Simplexinterpretation des Simplexverfahrens	53
<b>4</b>	<b>Numerische und algorithmische Aspekte des Simplexverfahrens</b>	<b>57</b>
4.1	Wahl der Pivotspalte	58
4.2	Explizite Varianten und Ausgleichsprobleme	61
4.3	Revidiertes Simplexverfahren	71
4.4	Faktorisierungstechniken	77
4.5	Revidiertes Simplexverfahren mit Faktorisierung	83

<b>5</b>	<b>Alternative lineare Systeme und duale lineare Optimierungsaufgaben</b>	<b>95</b>
5.1	Alternativsätze	95
5.2	Duale lineare Optimierungsaufgaben	101
5.3	Zur ökonomischen Interpretation der Dualvariablen	108
5.4	Matrixspiele	109
5.5	Duale Simplexverfahren	115
<b>6</b>	<b>Polyederdarstellung und Dekomposition</b>	<b>125</b>
6.1	Darstellung von Polyedern	125
6.2	Dekomposition linearer Optimierungsaufgaben	131
<b>7</b>	<b>Sensitivität und parametrische Optimierung</b>	<b>141</b>
7.1	Sensitivitätsanalyse	141
7.2	Parametrische Kosten	150
7.3	Parametrische Beschränkungen	162
<b>8</b>	<b>Komplexität der linearen Optimierung</b>	<b>173</b>
8.1	Komplexität	174
8.2	Ellipsoidverfahren	177
8.3	Lineare Optimierungsaufgaben in zwei Variablen	185
<b>9</b>	<b>Ein generisches Innere Punkte Verfahren</b>	<b>189</b>
9.1	Selbstduale lineare Optimierungsaufgaben	191
9.2	Endlichkeit	196
9.3	Innere-Punkte-Verfahren mit Newton-Schritten	200
<b>10</b>	<b>Ganzzahlige Polyeder, Transport- und Flussprobleme</b>	<b>205</b>
10.1	Ganzzahlige Polyeder	205
10.2	Transportprobleme	212
10.3	Maximale Flüsse	227

## Teil II Konvexe Optimierung

<b>11</b>	<b>Nichtlineare Modelle</b>	<b>235</b>
11.1	Lineare Ausgleichsrechnung	236
11.2	Angebotsauswertung	237
11.3	Portfolioplanung	238
11.4	Standortplanung	238
11.5	Allgemeine Aufgabenstellung der konvexen Optimierung	239
11.6	Geometrische Darstellung in zwei Variablen	240
<b>12</b>	<b>Konvexe Mengen</b>	<b>243</b>
12.1	Eigenschaften konvexer Mengen	243
12.2	Trennung durch Hyperebenen	245

<b>13</b>	<b>Konvexe Funktionen</b>	251
13.1	Niveaumengen und Stetigkeitseigenschaften	252
13.2	Epigraph und Differenzierbarkeitseigenschaften	253
13.3	Differenzierbare konvexe Funktionen	257
<b>14</b>	<b>Minima konvexer Funktionen</b>	263
14.1	Minimierung konvexer Funktionen ohne Nebenbedingungen	263
14.2	Minimierung konvexer Funktionen unter Nebenbedingungen	267
<b>15</b>	<b>Verfahren zur Minimierung ohne Restriktionen</b>	275
15.1	Bisektions- und Newton-Verfahren in $\mathbb{R}$	275
15.2	Abstiegsverfahren in $\mathbb{R}^n$	281
<b>16</b>	<b>Gradienten- und Newton-Verfahren</b>	285
16.1	Das Gradientenverfahren	285
16.2	Das Newton-Verfahren	290
16.3	Quasi-Newton-Verfahren	293
<b>17</b>	<b>Quadratische Optimierung</b>	297
17.1	Gleichungsbeschränkte quadratische Minimierungsaufgaben	297
17.2	Das Verfahren projizierter Gradienten der Quadratischen Optimierung	299
	<b>Literaturverzeichnis</b>	303
	<b>Algorithmen</b>	307
	<b>Autorenverzeichnis</b>	309
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	311
	<b>Symbolverzeichnis</b>	315