

# Inhaltsverzeichnis

Übersicht der wichtigsten benutzten Symbole .....	13
1. System, Modell, Systemanalyse .....	17
2. Grundbegriffe und Bezeichnungen in linearer Programmierung .....	24
2.1. Das Simplextableau .....	25
2.2. Geometrische Bedeutung .....	31
2.3. Typen von Lösungsvektoren .....	32
2.4. Die Simplexmethode .....	35
2.5. Die duale Aufgabe .....	41
2.6. Die duale Simplexmethode .....	43
2.7. Entartete Lösungen .....	45
II. Mathematische Kurzfassung .....	47
3. Suboptimale Lösungen .....	53
3.1. Einfluß einer einzelnen Nichtbasisvariablen .....	54
3.2. Einfluß mehrerer Nichtbasisvariablen .....	57
3.3. Einfluß bestimmter Werte der Nichtbasisvariablen .....	59
3.4. Einige Bemerkungen zur geometrischen Bedeutung der Schlupfvariablen .....	63
III. Mathematische Kurzfassung .....	65
4. Veränderung der rechten Seite ohne Basiswechsel (Sensitivitätsanalyse bezüglich $\mathbf{b}$ ) .....	70
4.1. Veränderung einer einzelnen Komponente $b_i$ der rechten Seite $\mathbf{b}$ .....	70
4.1.1. Geometrische Bedeutung der einzelnen Parameter .....	75
4.2. Veränderung mehrerer Komponenten der rechten Seite in Abhängigkeit von einem Skalarparameter .....	78
4.3. Veränderung mehrerer Komponenten der rechten Seite in Abhängigkeit von mehreren Parametern (vom Vektorparameter) ..	80
IV. Mathematische Kurzfassung .....	86
IV.1. Sonderfälle .....	88
IV.2. Annäherungsbereich .....	93
5. Veränderung der rechten Seite bei Basiswechsel (Lineare parametrische Programmierung) .....	94
5.1. Veränderung einer einzelnen Komponente der rechten Seite bei Basiswechsel .....	94
5.2. Veränderung mehrerer Komponenten der rechten Seite bei Basiswechsel .....	102
5.2.1. Abhängigkeit von einem Skalarparameter .....	102
5.2.2. Beschreibung der systematischen Parametrisierung für einen Skalarparameter .....	110
5.2.3. Abhängigkeit von mehreren Parametern (vom Vektorparameter) .....	113

5.3. Homogene mehrparametrische lineare Programmierung . . . . .	130
5.3.1. Das Problem ( $F$ ) . . . . .	131
5.3.2. Das Problem ( $F_D$ ) . . . . .	134
V. Mathematische Kurzfassung . . . . .	137
V.1. Grunddefinitionen und Sätze . . . . .	139
V.2. Aufgabenstellung . . . . .	146
V.3. Das Lösungsverfahren . . . . .	147
V.3.1. Die Anwendung des Algorithmus auf das gegebene mehrparametrische lineare Programmierungsproblem . . . . .	148
V.4. Einige Modifikationen des Simplexalgorithmus . . . . .	150
V.4.1. Lineares Programm mit vorzeichen- unbeschränkten Variablen . . . . .	150
V.4.2. Die spezielle Form der ergänzenden Bedingungen . . . . .	152
V.4.3. Bestimmung der zulässigen Basen in den Hilfsprogrammen . . . . .	153
V.5. Sonderfälle . . . . .	155
V.5.1. Lineare parametrische Programmierung mit einem Skalarparameter . . . . .	155
V.6. Homogene mehrparametrische lineare Programmierung	156
V.6.1. Das Problem ( $F$ ) . . . . .	156
V.6.2. Das Problem ( $F_D$ ) . . . . .	159
6. Veränderung der Zielkoeffizienten ohne Basiswechsel (Sensitivitätsanalyse bezüglich $c$ ) . . . . .	162
6.1. Veränderung einzelner Zielkoeffizienten . . . . .	163
6.2. Veränderung mehrerer Zielkoeffizienten . . . . .	167
6.2.1. Abhängigkeit von einem Skalarparameter . . . . .	167
6.2.2. Abhängigkeit von mehreren Parametern (vom Vektorparameter)	170
VI. Mathematische Kurzfassung . . . . .	172
VI.1. Sonderfälle . . . . .	175
VI.2. Annäherungsbereich . . . . .	179
7. Veränderung der Zielkoeffizienten bei Basiswechsel (Lineare parametrische Programmierung) . . . . .	181
7.1. Veränderung mehrerer Zielkoeffizienten in Abhängigkeit von einem Skalarparameter bei Basiswechsel . . . . .	181
7.2. Geometrische Bedeutung . . . . .	188
7.3. Abhängigkeit von mehreren Parametern (vom Vektorparameter)	190
7.4. Homogene mehrparametrische lineare Programmierung . . . . .	195
VII. Mathematische Kurzfassung . . . . .	202
VII.1. Das Lösungsverfahren . . . . .	203
VII.2. Beschreibung der systematischen Parametrisierung mit einem Skalarparameter . . . . .	205
VII.3. Homogene mehrparametrische lineare Programmierung . . . . .	207
VII.3.1. Das Problem ( $H$ ) . . . . .	207
VII.3.2. Das Problem ( $H_D$ ) . . . . .	209

Inhaltsverzeichnis	11
8. Gleichzeitige Veränderung der rechten Seite und der Zielkoeffizienten . . . . .	211
8.1. Abhängigkeit von einem Skalarparameter . . . . .	211
8.2. Abhängigkeit von mehreren Parametern (vom Vektorparameter) . . . . .	222
VIII. Mathematische Kurzfassung . . . . .	233
VIII.1. Das Lösungsverfahren . . . . .	236
VIII.2. Sonderfall . . . . .	238
9. Veränderung der Elemente der technologischen Matrix <b>A</b> . . . . .	241
IX. Mathematische Kurzfassung . . . . .	248
IX.1. Veränderung einer Spalte der Matrix <b>A</b> . . . . .	250
IX.2. Definition eines kritischen Bereiches . . . . .	253
IX.3. Basiswechsel . . . . .	258
IX.4. Veränderung einer Zeile der Matrix <b>A</b> . . . . .	259
10. Mögliche Anwendungen der Sensitivitätsanalyse und der linearen parametrischen Programmierung . . . . .	265
10.1. Veränderung der Werte der Basisvariablen . . . . .	265
10.1.1. Veränderung der Werte der Basis-Schlupfvariablen . . . . .	267
10.1.2. Veränderung der Werte der Basis-Strukturvariablen . . . . .	268
10.1.3. Gleichzeitige Veränderung der Basis-Schlupf- und Strukturvariablen . . . . .	272
10.1.4. Die Nichtbasisvariablen und die rechte Seite . . . . .	273
10.2. Die technologischen Koeffizienten und die Zielkoeffizienten . . . . .	276
10.3. Die Inkonsistenz der Nebenbedingungen . . . . .	278
10.4. Entartung . . . . .	282
10.4.1. Primale Entartung im Optimum . . . . .	283
10.4.1.1. Entartung der Schlupfvariablen . . . . .	283
10.4.1.2. Entartung der Strukturvariablen . . . . .	287
10.4.1.3. Entartung der Struktur- und Schlupfvariablen . . . . .	290
10.4.2. Duale Entartung im Optimum . . . . .	291
10.5. Einige Bemerkungen zur Redundanz der Nebenbedingungen . . . . .	293
10.6. Das ideale System . . . . .	297
10.7. Zur Frage der Widerstandsfähigkeit von Systemen . . . . .	301
10.8. Mehrfache Zielsetzungen . . . . .	302
10.9. Verschiedenes . . . . .	305
Literaturverzeichnis . . . . .	307
Nachtrag zum Literaturverzeichnis . . . . .	325
Namen- und Sachverzeichnis . . . . .	327