

# Lineare Optimierung

## 1. Gegenstand der Linearen Optimierung

### 1.1. Problemklassen

1.1.1. Maximumproblem

1.1.2. Minimumproblem

### 1.2. Problemtypen

1.2.1. Kapazitätsproblem

1.2.2. Mischungsproblem

1.2.3. Organisationsproblem

1.2.4. Transportproblem

## 2. Maximumproblem

### 2.1. Kapazitätsproblem

2.1.1. Mathematisches Modell des Maximumproblems

2.1.2. Graphische Lösung

## 3. Lösbarkeit linearer Optimierungsprobleme

### 3.1. Topologische Eigenschaften von Planungspolyedern

3.1.1. Konvexe Mengen im  $\mathbb{R}^2$

3.1.2. Konvexe Mengen im  $\mathbb{R}^3$

3.1.3. Konvexe Mengen im  $\mathbb{R}^n$

### 3.2. Hauptsatz der Linearen Optimierung

### 3.3. Komplexität von Algorithmen

3.3.1. Lineare Komplexität

3.3.2. polynomiale Komplexität

3.3.2.1. Beispiele

3.3.2.1.1. "Händeschütteln"

3.3.2.1.2. BubbleSort

3.3.3. exponentielle Komplexität

3.3.3.1. Beispiele

3.3.3.1.1. Primfaktorzerlegung

3.3.3.1.2. Kryptographische Algorithmen

## 4. Simplexalgorithmus

### 4.1. Konstruktion des LGS zum Maximumproblem

4.1.1. Voraussetzungen

4.1.2. Eindeutigkeit der Lösung

4.1.3. Schlupfvariablen

4.1.4. LGS zum Maximumproblem

### 4.2 Ausgangstableau des Simplexalgorithmus

### 4.3 Schleifenkonstrukt

4.3.1. Abbruchbedingung

4.3.2. Konstruktion von Einheitsvektoren in der Hauptspalte

4.3.2.1. Bestimmung der Hauptvariablen

4.3.2.2. Bestimmung der Hauptzeile

4.3.2.3. Bestimmung der Hauptspalte

4.3.2.4. Bestimmung des Hauptelements

4.3.2.5. Eindeutigkeit der Hauptzeile

4.3.2.6. Eindeutigkeit der Nebenzeile

4.4. Berechnung des Folgetableaus

4.4.1. Berechnung neueHauptzeile

4.4.2. Berechnung neueNebenzeile(n)

4.5 Interpretation des Endtableaus eines Maximumproblems

4.5.1. Eindeutigkeit der Lösung

5. Lösung des Kapazitätsproblems mit dem Simplexalgorithmus

6. Minimumproblem

6.1.1. Mischungsproblem

6.1.1.1. Mathematisches Modell des Minimumproblems

6.1.2.2. Graphische Lösung

7. Dualität

7.1. Konstruktion des dualen Problems

7.1.1. Matrixtransposition

7.1.2. Schlupfvariable

7.2. Dualitätssatz

7.3. Optimalitätskriterium

8. Lösung des Mischungsproblems mit dem Simplexalgorithmus

8.1. Anwendbarkeit des Simplexalgorithmus

8.2. Interpretation des Endtableaus

8.2.1. Lösung des Minimumproblems

8.2.2. Lösung des (dualen) Maximumproblems

9. Transportproblem

10. Organisationsproblem