

# Lineare Optimierung – Einstiegsquiz

10 Fragen fuer Einsteiger

BSc Analysis

### Was ist eine Zielfunktion?

- A. Eine Gleichung, die immer erfuellt sein muss
- B. Eine lineare Funktion, die man maximieren oder minimieren moechte
- C. Der Bereich aller erlaubten Loesungen
- D. Eine quadratische Funktion

### Was ist eine Zielfunktion?

- A. Eine Gleichung, die immer erfuellt sein muss
- B. Eine lineare Funktion, die man maximieren oder minimieren moechte
- C. Der Bereich aller erlaubten Loesungen
- D. Eine quadratische Funktion

### Antwort: B

Die Zielfunktion gibt an, was optimiert werden soll – zum Beispiel den Gewinn maximieren oder die Kosten minimieren. Sie ist immer linear:  $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots$

**Was sind Nebenbedingungen (Constraints) in einem LP?**

- A. Einschränkungen, die die möglichen Lösungen begrenzen
- B. Zusätzliche Zielfunktionen
- C. Variablen, die frei wählbar sind
- D. Ergebnisse der Optimierung

### Was sind Nebenbedingungen (Constraints) in einem LP?

- A. Einschränkungen, die die möglichen Lösungen begrenzen
- B. Zusätzliche Zielfunktionen
- C. Variablen, die frei wählbar sind
- D. Ergebnisse der Optimierung

#### Antwort: A

Nebenbedingungen sind Einschränkungen (z.B. begrenzte Arbeitszeit, begrenztes Material), die als Ungleichungen oder Gleichungen formuliert werden. Sie definieren den zulässigen Bereich.

## Frage 3

Die schattierte Fläche in einem Koordinatensystem zeigt den zulaessigen Bereich eines LP. Was stellt diese Fläche dar?

- A. Alle Punkte, die keine Nebenbedingung erfuellen
- B. Alle Punkte, die saemtliche Nebenbedingungen gleichzeitig erfuellen
- C. Nur die Eckpunkte des Bereichs
- D. Den Wertebereich der Zielfunktion

## Frage 3

Die schattierte Fläche in einem Koordinatensystem zeigt den zulässigen Bereich eines LP. Was stellt diese Fläche dar?

- A. Alle Punkte, die keine Nebenbedingung erfüllen
- B. Alle Punkte, die sämtliche Nebenbedingungen gleichzeitig erfüllen
- C. Nur die Eckpunkte des Bereichs
- D. Den Wertebereich der Zielfunktion

**Antwort: B**

Der zulässige Bereich umfasst alle Punkte  $(x_1, x_2)$ , die jede Nebenbedingung und die Nichtnegativität erfüllen. Nur innerhalb dieses Bereichs suchen wir die optimale Lösung.

**Wo liegt das Optimum (Maximum oder Minimum) eines linearen Programms typischerweise?**

- A. Im Mittelpunkt des zulaessigen Bereichs
- B. An einer Ecke (Eckpunkt) des zulaessigen Bereichs
- C. Ausserhalb des zulaessigen Bereichs
- D. An einem beliebigen inneren Punkt

**Wo liegt das Optimum (Maximum oder Minimum) eines linearen Programms typischerweise?**

- A. Im Mittelpunkt des zulaessigen Bereichs
- B. An einer Ecke (Eckpunkt) des zulaessigen Bereichs
- C. Ausserhalb des zulaessigen Bereichs
- D. An einem beliebigen inneren Punkt

**Antwort: B**

Der Eckpunktsatz besagt: Wenn ein LP eine optimale Loesung hat, dann gibt es eine optimale Ecke. Man muss also nur die Eckpunkte pruefen – nicht alle Punkte im Inneren.

## Frage 5

**Baekerei:**  $x_1$  Croissants,  $x_2$  Brezeln. Gewinn  $z = 2x_1 + 3x_2$ . Ecken:  $(0, 0)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(0, 4)$ . Wo ist  $z$  maximal?

- A.  $(4, 0)$  mit  $z = 8$
- B.  $(0, 4)$  mit  $z = 12$
- C.  $(2, 3)$  mit  $z = 13$
- D.  $(0, 0)$  mit  $z = 0$

## Frage 5

**Baeckerei:**  $x_1$  Croissants,  $x_2$  Brezeln. Gewinn  $z = 2x_1 + 3x_2$ . Ecken:  $(0, 0)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(2, 3)$ ,  $(0, 4)$ . Wo ist  $z$  maximal?

- A.  $(4, 0)$  mit  $z = 8$
- B.  $(0, 4)$  mit  $z = 12$
- C.  $(2, 3)$  mit  $z = 13$
- D.  $(0, 0)$  mit  $z = 0$

**Antwort: C**

Einsetzen:  $z(0, 0) = 0$ ,  $z(4, 0) = 8$ ,  $z(2, 3) = 4 + 9 = 13$ ,  $z(0, 4) = 12$ . Das Maximum  $z = 13$  wird bei  $(2, 3)$  erreicht.

### Was macht der Simplex-Algorithmus?

- A. Er probiert alle moeglichen Loesungen durch
- B. Er wandert von Ecke zu Ecke und verbessert dabei den Zielfunktionswert
- C. Er loest quadratische Gleichungen
- D. Er berechnet alle Nebenbedingungen gleichzeitig

### Was macht der Simplex-Algorithmus?

- A. Er probiert alle moeglichen Loesungen durch
- B. Er wandert von Ecke zu Ecke und verbessert dabei den Zielfunktionswert
- C. Er loest quadratische Gleichungen
- D. Er berechnet alle Nebenbedingungen gleichzeitig

### Antwort: B

Der Simplex-Algorithmus startet an einer zulaessigen Ecke und geht systematisch zu benachbarten Ecken, wobei der Zielfunktionswert in jedem Schritt steigt. Er stoppt, wenn keine Verbesserung mehr moeglich ist.

**Was bedeutet eine Schlupfvariable  $s_i$  anschaulich?**

- A. Den Gewinn pro Produkteinheit
- B. Wie viel von einer Ressource noch ungenutzt (uebrig) ist
- C. Die Anzahl der Pivotschritte
- D. Den Preis der Ressource auf dem Markt

**Was bedeutet eine Schlupfvariable  $s_i$  anschaulich?**

- A. Den Gewinn pro Produkteinheit
- B. Wie viel von einer Ressource noch ungenutzt (uebrig) ist
- C. Die Anzahl der Pivotschritte
- D. Den Preis der Ressource auf dem Markt

**Antwort: B**

Die Schlupfvariable  $s_i$  gibt an, wie viel Kapazitaet bei Ressource  $i$  noch frei ist. Ist  $s_i = 0$ , dann ist die Ressource vollstaendig ausgeschoepft (die Nebenbedingung ist bindend).

**Was ist der Unterschied zwischen einem Maximierungs- und einem Minimierungsproblem?**

- A. Maximierung hat Nebenbedingungen, Minimierung nicht
- B. Bei der Maximierung sucht man den groessten, bei der Minimierung den kleinsten Zielfunktionswert
- C. Es gibt keinen Unterschied
- D. Minimierung ist nur bei nichtlinearen Problemen moeglich

**Was ist der Unterschied zwischen einem Maximierungs- und einem Minimierungsproblem?**

- A. Maximierung hat Nebenbedingungen, Minimierung nicht
- B. Bei der Maximierung sucht man den groessten, bei der Minimierung den kleinsten Zielfunktionswert
- C. Es gibt keinen Unterschied
- D. Minimierung ist nur bei nichtlinearen Problemen moeglich

**Antwort: B**

Maximierung sucht den groessten erreichbaren Wert (z.B. Gewinn), Minimierung den kleinsten (z.B. Kosten). Umwandlung:  
 $\min z = -\max(-z)$ .

**Eine Spedition will die Transportkosten von Lagern zu Kunden minimieren. Welches Optimierungsmodell passt?**

- A. Quadratische Programmierung
- B. Lineares Programm (Transportproblem)
- C. Differentialgleichung
- D. Kombinatorische Optimierung ohne Nebenbedingungen

**Eine Spedition will die Transportkosten von Lagern zu Kunden minimieren. Welches Optimierungsmodell passt?**

- A. Quadratische Programmierung
- B. Lineares Programm (Transportproblem)
- C. Differentialgleichung
- D. Kombinatorische Optimierung ohne Nebenbedingungen

**Antwort: B**

Das Transportproblem ist ein klassisches lineares Programm: Minimiere die Gesamttransportkosten, wobei Angebots- und Nachfragebedingungen als lineare Nebenbedingungen auftreten.

**Was bedeutet es, wenn ein LP “unzulaessig” ist?**

- A. Die Zielfunktion ist nichtlinear
- B. Es gibt keinen Punkt, der alle Nebenbedingungen gleichzeitig erfuehlt
- C. Es gibt unendlich viele Loesungen
- D. Der Simplex-Algorithmus konvergiert nicht

Was bedeutet es, wenn ein LP “unzulaessig” ist?

- A. Die Zielfunktion ist nichtlinear
- B. Es gibt keinen Punkt, der alle Nebenbedingungen gleichzeitig erfuehlt
- C. Es gibt unendlich viele Loesungen
- D. Der Simplex-Algorithmus konvergiert nicht

**Antwort: B**

Ein LP ist unzulaessig (infeasible), wenn der zulaessige Bereich leer ist – kein Punkt erfuehlt alle Nebenbedingungen gleichzeitig. Beispiel:  $x \leq 2$  und  $x \geq 5$  haben keinen gemeinsamen Punkt.