

# Übung 01

## Grundlagen & Standortplanung

### Aufgabe 1 - Standortplanung ohne Kapazitätsbeschränkung

Ein Unternehmen plant die Belieferung von drei Abnehmern ( $j \in \{1, 2, 3\}$ ) von potentiellen Standorten ( $i \in \{A, B, C\}$ ) mit unbegrenzter Kapazität. Folgende Daten sind gegeben:

Transportkosten  $c_{ij}$  [€/ME] und Fixkosten  $f_i$  [€]:

Standort $i$	Abnehmer 1	Abnehmer 2	Abnehmer 3	Fixkosten $f_i$
A	10	20	30	1.000
B	50	40	50	2.000
C	80	30	40	2.500

Bedarfe:  $d_1 = 100$  ME,  $d_2 = 150$  ME,  $d_3 = 200$  ME

- Bestimmen Sie den/die kostenminimalen Standort(e) unter der Annahme, dass jeder Abnehmer vollständig vom günstigsten Standort beliefert wird.
- Wie viele Kombinationsmöglichkeiten müssten theoretisch geprüft werden, wenn Sie alle möglichen Standortkombinationen untersuchen wollten?
- Interpretieren Sie Ihr Ergebnis aus a). Warum ist diese Lösung in der Praxis möglicherweise nicht optimal?

### Aufgabe 2 - Mathematische Modellierung

Gegeben sei ein Standortplanungsproblem mit  $I$  potentiellen Standorten und  $J$  Abnehmern.

- Formulieren Sie die vollständige mathematische Modellierung des Standortplanungsproblems mit Kapazitätsbeschränkungen (Zielfunktion und alle Nebenbedingungen).
- Erläutern Sie, aus welchen zwei Teilproblemen das Standortplanungsproblem besteht.
- Formulieren Sie explizit die Zielfunktion für eine konkrete Instanz mit 3 Standorten (A, B, C) und 3 Abnehmern (1, 2, 3) mit folgenden Daten:
  - Fixkosten:  $f_A = 1.000$ ,  $f_B = 1.200$ ,  $f_C = 900$
  - Transportkosten:  $c_{A1} = 1$ ,  $c_{A2} = 2$ ,  $c_{A3} = 3$ , etc.
- Welche Nebenbedingung stellt sicher, dass Standorte nur genutzt werden können, wenn sie auch errichtet wurden? Formulieren Sie diese für Standort B.

### Aufgabe 3 - Standortplanung mit Kapazitätsbeschränkung

Betrachten Sie folgendes Standortplanungsproblem:

Daten:

Standort $i$	$c_{i1}$	$c_{i2}$	$c_{i3}$	Fixkosten $f_i$	Kapazität $b_i$
A	1	2	3	1.000	400
B	4	5	6	1.200	400
C	7	8	9	900	400

Bedarfe:  $d_1 = 200$ ,  $d_2 = 300$ ,  $d_3 = 250$

- a) Gegeben sei folgende Lösung:  $\gamma_A = 1$ ,  $\gamma_B = 1$ ,  $\gamma_C = 0$
- Abnehmer 1 wird vollständig von A beliefert:  $x_{A1} = 200$
  - Abnehmer 2 wird je zur Hälfte von A und B beliefert:  $x_{A2} = 150$ ,  $x_{B2} = 150$
  - Abnehmer 3 wird vollständig von B beliefert:  $x_{B3} = 250$  Berechnen Sie den Zielfunktionswert dieser Lösung.
- b) Prüfen Sie die Zulässigkeit dieser Lösung bezüglich aller Nebenbedingungen.
- c) Ist folgende alternative Belieferung zulässig: Abnehmer 2 wird vollständig von A beliefert ( $x_{A2} = 300$ )? Begründen Sie.
- d) Schlagen Sie eine verbesserte Lösung vor und begründen Sie Ihre Wahl.

### Aufgabe 4 - Heuristiken zur Standortplanung

Ein mittelständisches Unternehmen plant die Versorgung von drei regionalen Abnehmern. Folgende Daten liegen vor:

Transportkosten  $c_{ij}$  [€/ME], Fixkosten und Kapazitäten:

Standort $i$	Ab- nehmer 1	Ab- nehmer 2	Ab- nehmer 3	Fixkosten $f_i$	Kapazität $b_i$
A	4	4	9	60	25
B	8	7	2	60	20
C	6	3	5	70	25

Bedarfe:  $d_1 = 20$ ,  $d_2 = 10$ ,  $d_3 = 10$

- a) Wenden Sie die Add-Heuristik an, um eine Lösung zu bestimmen. Dokumentieren Sie jeden Schritt.
- b) Sind heuristische Lösungen optimal? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Auf welcher Managementebene sind Standortentscheidungen angesiedelt und warum?