

## *Quantitative Methoden der Logistik*

### *A. Pflichtaufgaben*

**Problem 1** **14 Punkte**

Ein Unternehmen produziert zwei Produkte  $P_1$  und  $P_2$  unter Verwendung von drei Rohmaterialien  $R_1, R_2$  und  $R_3$ . Die Deckungsbeiträge der Produkte, ihr Rohmaterialverbrauch pro Mengeneinheit sowie die Verfügbarkeit der Rohmaterialien sind in der folgenden Tabelle gegeben:

| <i>Rohmaterialien</i>         | $P_1$ | $P_2$ | <i>Verfügbarkeit</i> |
|-------------------------------|-------|-------|----------------------|
| $R_1$                         | 2     | 4     | 16                   |
| $R_2$                         | 2     | 1     | 10                   |
| $R_3$                         | 4     | 0     | 20                   |
| <b><i>Deckungsbeitrag</i></b> | 2     | 3     |                      |

Das Unternehmen sucht ein Produktionsprogramm, welches seine Deckungsbeiträge maximiert.

1. Formulieren Sie das Problem als ein Modell der linearen Optimierung.
2. Lösen Sie das Modell nach der Simplexmethode.
3. Wie viel Einheiten vom Rohmaterial  $R_1$  bleiben ungenutzt?

**Problem 2** **13 Punkte**

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Gewinnerwartung einer Firma in vier möglichen Marktsituation:

|       |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|       | $b_1(0.15)$ | $b_2(0.25)$ | $b_3(0.40)$ | $b_4(0.20)$ |
| $a_1$ | 3           | 6           | 8           | 4           |
| $a_2$ | 6           | 4           | 7           | 5           |
| $a_3$ | 5           | 3           | 6           | 2           |

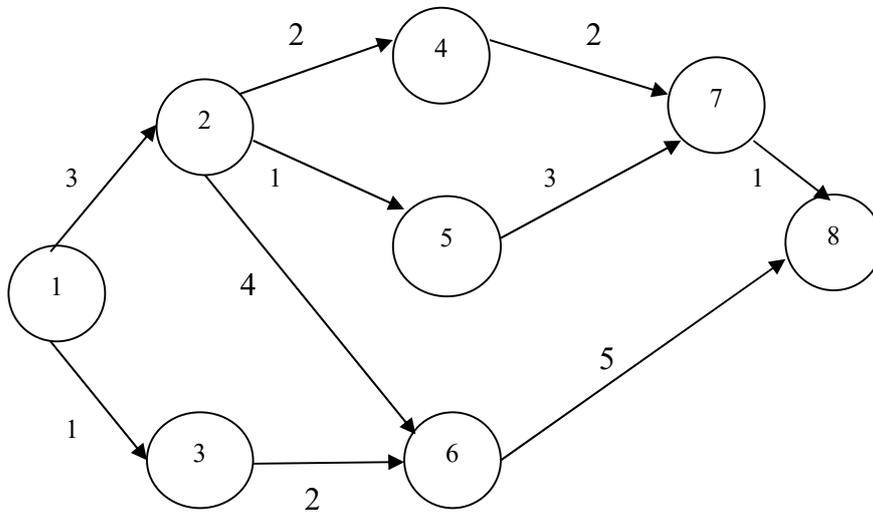
Bestimmen Sie eine “optimale” Alternative jeweils mit den nachfolgenden Methoden:

1. Bayes ( $\mu$  – Methode)
2. ( $\mu - \sigma$ ) - Methode mit der Präferenzfunktion:

$$\Phi(\mu, \sigma) = 3\mu - 0.5\sigma$$

**Problem 3****13 Punkte**

Gegeben sei folgender Netzplan:



1. Bestimmen Sie den kritischen Weg.
2. Wie lange dauert das Projekt?
3. Berechnen und interpretieren Sie die totalen und freien Schlupfzeiten jeweils für die Aktivitäten  $2 \rightarrow 6$  und  $3 \rightarrow 6$ .

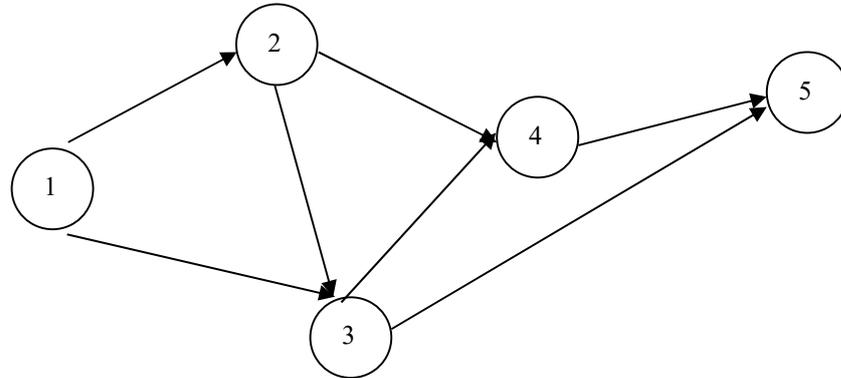
## B. Wahlaufgaben

Es sind **genau** eine der nachfolgenden zwei Aufgaben zu wählen. **Streichen** Sie die Aufgaben, die Sie **nicht** gewählt haben, **durch**.

**Problem 4**

**10 Punkte**

Gegeben sei folgender Netzplan:



und folgende Tabelle

| Aktivität |     | Schätzung der Dauer (Tage) |          |          |
|-----------|-----|----------------------------|----------|----------|
| $i$       | $j$ | $a_{ij}$                   | $m_{ij}$ | $b_{ij}$ |
| 1         | 2   | 4                          | 8        | 16       |
| 1         | 3   | 7                          | 10       | 14       |
| 2         | 3   | 4                          | 5        | 7        |
| 2         | 4   | 1                          | 3        | 5        |
| 3         | 4   | 3                          | 5        | 8        |
| 3         | 5   | 3                          | 4        | 5        |
| 4         | 5   | 2                          | 5        | 7        |

1. Ermitteln Sie den kritischen Weg und die Projektdauer,
2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit wird das Projekt spätestens in 30 Tagen abgeschlossen?

**Problem 5****10 Punkte**

Eine Firma stellt als eines ihrer Hauptprodukte Erbsen in Dosen her. Die Erbsen werden in drei Fabriken eingedost. Anschließend werden sie mit Lastkraftwagen an vier Auslieferungslager verteilt. Da die Transportkosten einen Hauptkostenblock bilden, hat die Leitung eine Studie in Auftrag gegeben mit dem Ziel, diese soweit wie möglich zu reduzieren. Für die kommende Saison ist der Ausstoß jeder Fabrik geschätzt worden und jedem Lagerhaus ein bestimmter Teil der Erbsenproduktion zur Verteilung vorgegeben worden. Insgesamt fällt ein Transportvolumen von 300 LKW-Ladungen an. Die nachfolgende Tabelle zeigt diese Daten (als Einheit gelten LKW-Ladungen) zusammen mit den Transportkosten pro LKW-Ladung zwischen den einzelnen Fabriken und Lagerhäusern.

|           | Lager |     |     |     | Ausstoß |
|-----------|-------|-----|-----|-----|---------|
|           | 1     | 2   | 3   | 4   |         |
| Fabrik 1  | 630   | 150 | 320 | 310 | 75      |
| Fabrik 2  | 710   | 380 | 600 | 400 | 125     |
| Fabrik 3  | 340   | 250 | 170 | 420 | 100     |
| Zuteilung | 80    | 65  | 70  | 85  |         |

Es ist ein Plan zu ermitteln, der die Transportmengen zwischen den Fabriken und Lagerhäusern so festlegt, dass die gesamten Transportkosten minimiert werden