

Klausur im Fach  
**Formale Modelle und Methoden in den Wirtschaftswissenschaften**  
 Statische Optimierung und Entscheidungstheorie

Zugelassene Hilfsmittel sind

- beliebige handschriftliche oder gedruckte Unterlagen,
- nicht programmierbarer Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur.

**Aufgabe 1**

1a) Bestimmen Sie das Maximum der Nutzenfunktion  $U(x_1, x_2) = x_1 \cdot x_2$  unter der Nebenbedingung  $K_0 = p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2$  ( $K_0, p_1, p_2, x_1, x_2 \geq 0$ ).

b) Zeigen Sie mit Hilfe des Envelopentheorems, dass das in Teilaufgabe a) bestimmte Nutzenmaximum steigt, wenn  $K_0$  zunimmt und fällt, wenn  $p_1$  oder  $p_2$  zunehmen.

(8 Punkte)

**Aufgabe 2**

Ein Unternehmen entscheidet in Risikosituationen gemäß des Bernoulliprinzips mit der Risikonutzenfunktion  $U(x) = \ln(1 + x^3)$  ( $x \geq 0$ ).

- a) Zeigen Sie, dass diese Risikonutzenfunktion monoton steigend ist. Für welche Werte von  $x$  verhält sich das Unternehmen risikofreudig und für welche risikoscheu?
- b) Bewerten Sie die in der folgenden Tabelle dargestellte Entscheidungssituation mit dieser Risikonutzenfunktion.

| Wahrscheinlichkeiten | 0,5 | 0,3 | 0,2 |
|----------------------|-----|-----|-----|
| Zustände             | Z1  | Z2  | Z3  |
| Aktionen             |     |     |     |
| a1                   | 1   | 1,2 | 0,5 |
| a2                   | 2   | 3   | 4   |
| a3                   | 2   | 4   | 3   |
| a4                   | 2,5 | 2,5 | 2,5 |

- c) Bestimmen Sie die Sicherheitsäquivalente der Aktionen a1 und a3 und vergleichen Sie diese mit den zugehörigen Erwartungswerten  $E(X|a1)$  und  $E(X|a3)$ . Begründen Sie, warum dabei das Ergebnis von Teilaufgabe a) bestätigt wird.

(10 Punkte)

**Rückseite beachten!**

### Aufgabe 3

Ein Bauunternehmen möchte vier Arbeiter auf drei Baustellen so einsetzen, dass die entstehenden Gesamtkosten **minimiert** werden. Die von der Anzahl der eingesetzten Arbeiter abhängigen Kosten auf den einzelnen Baustellen sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Baustelle<br>Anzahl der Arbeiter | I  | II | III |
|----------------------------------|----|----|-----|
| 0                                | 0  | 0  | 0   |
| 1                                | 6  | 5  | 4   |
| 2                                | 13 | 14 | 12  |
| 3                                | 18 | 19 | 20  |
| 4                                | 23 | 25 | 26  |

Bestimmen Sie die kostenminimale Verteilung der Arbeiter auf die drei Baustellen mit Hilfe des Entscheidungsbaumverfahrens (Alle Arbeiter sollen eingesetzt werden!). (7 Punkte)