

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

Gegeben sei das folgende (primale) nichtnormale lineare Programm:

Minimiere die Zielfunktion  $Z(x_1, x_2, x_3) = 50 \cdot x_1 + 180 \cdot x_2 + 40 \cdot x_3$  unter den Nebenbedingungen  $x_1 + 6 \cdot x_2 \geq 700$  und  $x_1 + 2 \cdot x_2 + x_3 \geq 1000$  bei den Nichtnegativitätsbedingungen  $x_1 \geq 0$ ,  $x_2 \geq 0$  und  $x_3 \geq 0$ .

- a) Stellen Sie das Ausgangstableau des Simplexalgorithmus zur Lösung dieses primalen Problems auf.
  - b) Leiten Sie aus dem Tableau der Teilaufgabe a) das Ausgangstableau des zugehörigen dualen Problems ab und lösen Sie es.
  - c) Lesen Sie aus dem Endtableau des dualen die Lösung des primalen Problems ab.
- (17 Punkte)

### Aufgabe 2

Ein Unternehmen entscheidet in Risikosituationen gemäß des Bernoulliprinzip mit der Risiko-

nutzenfunktion  $U(x) = \frac{x^2}{x^2 + 1}$  ( $x$  nehme nur nichtnegative Werte an).

- a) Zeigen Sie, dass die Risikonutzenfunktion stetig und streng monoton steigend ist.
- b) Für welche Werte von  $x$  verhält sich das Unternehmen risikofreudig und für welche risikoscheu?
- c) Betrachten Sie nun die in der folgenden Tabelle dargestellte Entscheidungssituation. Bewerten Sie die aufgeführten Aktionen mit der gegebenen Risikonutzenfunktion und bestimmen Sie die resultierende Reihenfolge der Aktionen.
- d) Bestimmen Sie das Sicherheitsäquivalent der Aktion a3 und vergleichen Sie es mit dem Erwartungswert  $E(X|a3)$  und entscheiden Sie, ob diese Aktion risikofreudig oder risikoscheu bewertet wird. Begründen Sie, warum dieser Vergleich das Ergebnis von Teilaufgabe b) bestätigt.

| Wahrscheinlichkeiten | 0,3 | 0,4 | 0,3 |
|----------------------|-----|-----|-----|
| Zustände             | Z1  | Z2  | Z3  |
| Aktionen             |     |     |     |
| a1                   | 0,4 | 0,1 | 0,3 |
| a2                   | 3   | 2   | 4   |
| a3                   | 0,6 | 0,8 | 1,5 |
| a4                   | 0,1 | 1   | 2   |

(18 Punkte)

**Rückseite beachten!**

### Aufgabe 3

Ein Bauunternehmen möchte vier Arbeiter auf drei Baustellen so einsetzen, dass die erbrachte Gesamtleistung maximiert wird. Die von der Anzahl der eingesetzten Arbeiter abhängige Leistung auf den einzelnen Baustellen ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Baustelle<br>Anzahl der Arbeiter | I  | II | III |
|----------------------------------|----|----|-----|
| 0                                | 0  | 0  | 0   |
| 1                                | 7  | 5  | 7   |
| 2                                | 15 | 14 | 17  |
| 3                                | 18 | 19 | 20  |
| 4                                | 23 | 25 | 26  |

Bestimmen Sie die optimale Verteilung der Arbeiter auf die drei Baustellen mit Hilfe des Entscheidungsbaumverfahrens. (15 Punkte)