**Klausur: 20003 Erfolgs- und Kostenmanagement** **Wintersemester 2008/09**

**Prüfer:** Prof. Dr. Barbara Schöndube-Pirchegger

**Als Hilfsmittel sind zugelassen:** Taschenrechner laut Aushang des Prüfungsausschusses

Die Aufgabenstellung umfasst vier Problemstellungen mit Teilaufgaben, die ausnahmslos zu bearbeiten sind. Die Einlesezeit beträgt 10 Minuten.

## Problem 1: Produktionsprogrammplanung und Opportunitätskosten (22 Punkte)

Ein Unternehmen kann bei Fixkosten in Höhe von 2.000 auf seinen beiden vorhandenen Anlagen drei Produkte herstellen, deren Daten wie folgt gegeben sind:

| Produkt | $j = 1$ | $j = 2$ | $j = 3$ |
|---|---|---|---|
| Preis $p_j$ | 8 | 10 | 12 |
| Variable Kosten $k_j$ | 5 | 6 | 10 |
| Absatzobergrenze $\overline{x}_j$ | 3.000 | 400 | 2.500 |
| Verbrauch je Stück auf Aggregat 1: $v_{1j}$ | 0,5 | 1 | 0,4 |
| Verbrauch je Stück auf Aggregat 2: $v_{2j}$ | 1,5 | 5 | 1,25 |

Die Fertigungskapazitäten der beiden Aggregate lauten:

| Aggregat | $i = 1$ | $i = 2$ |
|---|---|---|
| Kapazität $\overline{V}_i$ | 3.000 | 10.000 |

Alle Rahmenbedingungen für kurzfristig wirksame Planungsprobleme werden als erfüllt unterstellt.

**Aufgabe 1.1:**
Wie lautet das optimale Produktions- und Absatzprogramm?

**Aufgabe 1.2:**
Gehen Sie nun davon aus, dass sich die Fertigungskapazitäten wie folgt geändert haben:

| Aggregat | $i = 1$ | $i = 2$ |
|---|---|---|
| Kapazität $\overline{V}_i$ | 1.800 | 9.700 |

Wie lautet unter diesen Bedingungen das optimale Produktions- und Absatzprogramm?

Welchen Betrag würde das Unternehmen maximal bezahlen, um die Fertigungskapazitäten $\overline{V}_1$ $\left(\overline{V}_2\right)$ auf die ursprünglichen Werte von 3.000 (10.000) zu erhöhen?

**Aufgabe 1.3:**
Gehen Sie jetzt davon aus, dass sich der Verbrauch $v_{21}$ von 1,5 auf 2 erhöht hat. Das Unternehmen bestimmt das optimale Produktions- und Absatzprogramms nun über die Lösung eines linearen Optimierungsprogramms.

Man legt Ihnen das geänderte Optimierungsproblem in Normalform und das Optimaltableau des Simplex-Algorithmus vor.

Optimierungsproblem in Normalform:
Zielfunktion (max. DB): $Z - 3x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 0$

Nebenbedingungen:
NB 1: 1. Kapazitätsrestriktion: $0{,}5x_1 + x_2 + 0{,}4x_3 + w_1 = 1.800$
NB 2: 2. Kapazitätsrestriktion: $2x_1 + 5x_2 + 1{,}25x_3 + w_2 = 9.700$
NB 3: Absatzobergrenze $x_1$: $x_1 + w_3 = 3.000$
NB 4: Absatzobergrenze $x_2$: $x_2 + w_4 = 400$
NB 5: Absatzobergrenze $x_3$: $x_3 + w_5 = 2.500$

NNB: $x_1, x_2, x_3, w_1, w_2, w_3, w_4, w_5 \geq 0$

Mit $x_1, x_2, x_3$ = Produktionsmenge der Produkte 1,2,3
und $w_1, w_2, w_3, w_4, w_5$ = Schlupfvariablen der NB 1,2,3,4,5
Optimaltableau:

| BV | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $w_1$ | $w_2$ | $w_3$ | $w_4$ | $w_5$ | RS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $x_1$ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3.000 |
| $w_2$ | 0 | 1,875 | 0 | -3,125 | 1 | -0,4375 | 0 | 0 | 2.762,5 |
| $w_4$ | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 400 |
| $x_3$ | 0 | 2,5 | 1 | 2,5 | 0 | -1,25 | 0 | 0 | 750 |
| $w_5$ | 0 | -2,5 | 0 | -2,5 | 0 | 1,25 | 0 | 1 | 1.750 |
| Z | 0 | 1 | 0 | 5 | 0 | 0,5 | 0 | 0 | 10.500 |

a) Welche Mengen der drei Produkte werden im Optimum hergestellt?

b) Wie groß sind die inputbezogenen Opportunitätskosten der beiden Aggregate?

c) Lohnt sich ceteris paribus eine Ausweitung der Absatzobergrenze von Produkt 2 durch zusätzliche Werbemaßnahmen?

d) Wie ändern sich die optimalen Produktionsmengen, wenn von der Kapazität des ersten Aggregats 20 Einheiten mehr zur Verfügung stehen, d.h. $\overline{V}_1 = 1.820$?

**Hinweis:** Gehen Sie davon aus, dass die optimale Lösungsstruktur bei einer Erhöhung der Kapazität des ersten Aggregats um 20 Einheiten erhalten bleibt.

**Problem 2: Angebotskalkulation (8 Punkte)**

Das Land Sachsen-Anhalt hat einen Auftrag über die Lieferung von 100 Einsatzfahrzeugen für die Landespolizei ausgeschrieben. Das Unternehmen „WV" könnte diesen zusätzlichen Auftrag ohne Engpässe durchführen. Die variablen Kosten eines Fahrzeugs belaufen sich auf 15.000 €, wobei für besondere Anforderungen der Polizei (Bekleben der Fahrzeuge mit blauer Folie, Installation von Blaulicht und Funkgeräten etc.) weitere 3.000 € je Fahrzeug anfallen. „WV" rechnet aktuell mit Vollkosten je Fahrzeug in Höhe von 20.000 €. Der Verkaufspreis für ähnliche Fahrzeuge bewegt sich zwischen 22.000 und 28.000 € je Stück. Für Die Angebotserstellung fallen Kosten von 2.000 € an. „WV" rechnet damit aufgrund langjähriger Erfahrungen in der Automobilherstellung von folgender Wahrscheinlichkeitsverteilung der Auftragserteilung ausgehen zu können:

$$\Phi(p) = \begin{cases} 0 & \text{für} \quad 30.000 < p \\ 1 - \dfrac{p}{30.000} & \text{für} \quad 0 \le p \le 30.000 \\ 1 & \text{für} \quad p < 0 \end{cases}$$

**Aufgabe 2.1:** Wie hoch ist der optimale Angebotspreis je Fahrzeug des risikoneutralen Unternehmens „WV"?

**Problem 3: Break Even Analyse (10 Punkte)**

Die „Hot Dog Factory" GmbH plant bei einem Stadtfest einen Hot Dog Stand zu betreiben. Der Absatz in Stück ist gleichverteilt auf dem Intervall [500; 2.000]. Die Fixkosten belaufen sich auf 500 €, wovon 100 € nicht zahlungswirksam sind. Der Verkaufspreis je Stück beträgt 1,5 € bei variablen Kosten von 1 € je Stück.

**Aufgabe 3.1:** Ermitteln Sie die Wahrscheinlichkeit mit der die Break Even-Menge, die Menge zur Deckung der zahlungswirksamen Fixkosten sowie die Menge zur Erzielung eines Mindestgewinns in Höhe von 200 € erreicht wird.

**Aufgabe 3.2:** Die „Hot Dog Factory" geht von einer geplanten Absatzmenge von 1.400 Stück aus. Ermitteln Sie Sicherheitskoeffizient und Operating Leverage bezogen auf die Break Even-Menge und bezogen auf die Menge zur Deckung der zahlungswirksamen Fixkosten.

**Problem 4: Produktionsprogrammplanung bei Risiko (20 Punkte)**

Ein Unternehmen fertigt zwei Produktarten, deren Deckungsbeiträge risikobehaftet sind. Sie hängen vom Eintritt zweier Umweltzustände wie folgt ab:

| Umweltzustand | $\theta_1$ | $\theta_2$ |
|---|---|---|
| Deckungsbeitrag $d_1$ | 23 | 11 |
| Deckungsbeitrag $d_2$ | 15 | 27 |
| Eintrittswahrscheinlichkeit $\Phi_i$ | 0,75 | 0,25 |

Das Unternehmen benötigt zur Herstellung beider Produkte ein Aggregat, dessen Kapazität auf $\overline{V} = 3.000$ beschränkt ist. Die Mittelverbräuche $v_j$ der Produkte j = 1, 2 sind: $v_1 = 6$; $v_2 = 3$

Das Aggregat verursacht in jedem Umweltzustand Fixkosten in Höhe von 10.000.
Bei allen folgenden Fragestellungen können Ganzzahligkeitsbedingungen vernachlässigt werden.

**Aufgabe 4.1:** Bestimmen Sie das optimale Produktions- und Absatzprogramm des Unternehmens unter der Annahme der Erwartungswertmaximierung.

**Aufgabe 4.2:** Bestimmen Sie das optimale Produktions- und Absatzprogramm unter der Annahme der Erwartungsnutzenmaximierung, wobei die Nutzenfunktion $U(\omega) = 4 \cdot \ln(\omega)$ zur Anwendung kommt, mit $\varpi$ = Gewinn.

**Aufgabe 4.3:** Gehen Sie jetzt davon aus, dass das Unternehmen den Marktwert maximieren möchte, wobei folgende Bewertungsfaktoren gegeben sind: $R(\theta_1) = 0{,}65$; $R(\theta_2) = 0{,}25$. Bestimmen Sie das optimale Produktions- und Absatzprogramm des Unternehmens.