Klausur Aktivitätsanalyse und Kostenbewertung **11018**

Prüfer: Prof. Dr. Luhmer Sommer 2013

Hinweise:

Die Prüfung umfasst 7 Aufgaben auf 3 Seiten , die alle zu bearbeiten sind. Die Bearbeitungszeit beträgt 120 min. Es sind insgesamt 120 Punkte zu erreichen. Hinter jeder Aufgabe ist angegeben, wie viele Punkte bei der entsprechenden Aufgabe zu erwerben sind.

Nur die an den vorgesehenen Stellen in dem doppelseitigen Lösungsblatt gut lesbar eingetragenen Antworten werden gewertet. Für die Entwicklung der Lösungen wird Extra-Papier ausgeteilt, das mit abzugeben ist. Antworten, die nicht aus abgegebenen Nebenrechnungen hervorgehen, gelten als Täuschungsversuch, es sei denn sie sind ohne weiteres mit dem Taschenrechner bestimmbar.

Tragen Sie Ihre Antworten sehr sorgfältig in das Lösungsblatt ein. Sie haben Zeit genug.
Zugelassene Hilfsmittel: Elektronische Hilfsmittel lt. Aushang des Prüfungsausschusses, Geodreieck.

Aufgabe 1: Ein Unternehmen bietet die Produkte A und B. Der Bruttogewinn ist $G(x_A, x_B) = 50x_A - x_A^2 + 120x_B - 2x_B^2$. Von Produkt A können höchstens 20 Stück verkauft werden, von Produkt B höchstens 40 Stück. Beide Produkte werden auf einer Maschine hergestellt, die pro Periode höchstens 40 Stunden zur Verfügung steht. Je Stück von A wird eine Maschinenstunde, je Stück von B werden 2 Maschinenstunden benötigt.

a) Wieviel von jedem Produkt würde das Unternehmen produzieren, wenn die Maschinenkapazität nicht knapp wäre? (5 Punkte)
b) Wie hoch wäre der Gewinn? (4 Punkte)
c) Wie a) unter Beachtung der Kapazitätsbedingung. (12 Punkte)
d) Wie groß ist der Gewinn bei Kapazitätsrestriktion? (4 Punkte)
e) Wie groß ist der marginale Betriebswert λ einer Maschinenstunde? (5 Punkte)

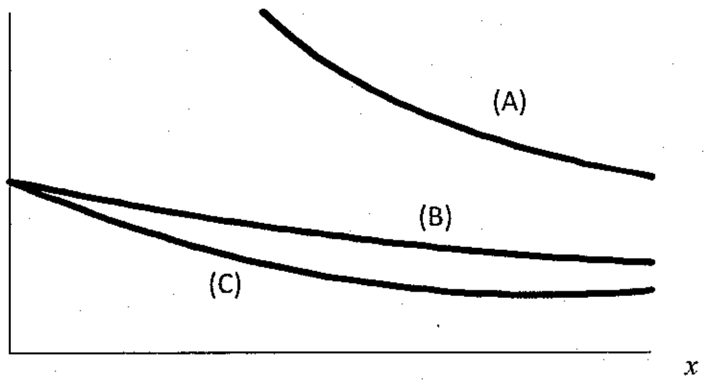
Aufgabe 2: Die Produktionsfunktion sei $x = \sqrt{r_1 r_2}$, Faktor 1 kostet 10, Faktor 2 kostet 160 je Mengeneinheit. Der Entscheider hat die Wahl zwischen folgenden Alternativen:

A: er kann die Faktoreinsatzmengen zu den genannten Preisen nach Bekanntwerden der Nachfrage ordern

B: er kann vor Bekanntwerden der Nachfrage 50 Einheiten des Faktors 2 zu Kosten von 3500 ordern, weitere Mengen sind dann aber nicht erhältlich.

a) Wie lauten die Kostenfunktionen für beide Fälle? (10 Punkte)
b) In welchem Bereich für die vermutete Nachfrage sollte der Entscheider Alternative B wählen? (10 Punkte)

Aufgabe 3: Folgende Skizze zeigt Stückkostenfunktion $k(x)$, variable Durchschnittskostenfunktion $vdk(x)$ und Grenzkostenfunktion $K'(x)$ zu derselben Kostenfunktion $K(x)$. Kennzeichnen Sie diese Funktionen bitte im Lösungsblatt mit dem entsprechenden Buchstaben. Falsche Angaben führen zu Punktabzug. (je 2 Punkte)



Aufgabe 4: Das nebenstehende Tableau ist ein unvollständiges Endtableau zu dem linearen Optimierungsproblem

$$\begin{aligned}
\text{maximiere}\quad & z = 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 5x_4 \\
\text{u.d.N.}\quad & 2x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 \le 68 \\
& x_1 + x_2 \qquad\quad + 5x_4 \le 48 \\
& 2x_1 + x_2 + 8x_3 + x_4 \le 72 \\
& x_1,\ x_2,\ x_3, x_4 \ge 0.
\end{aligned}$$

x_1	x_2	x_3	x_4	s_1	s_2	s_3	z	$=$
0	1	$-\frac{43}{2}$	0	$\frac{9}{4}$	2	$-\frac{13}{4}$	0	15
1	0		0	-1	-1	2	0	
0	0	$\frac{3}{2}$	1	$-\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	0	1
0	0	$\frac{5}{2}$	0		0	$\frac{1}{4}$	1	137

Tragen Sie bitte in die dafür vorgesehenen Schemata im Lösungsblatt ein:

a) die Basismatrix $\boldsymbol{B}$ dieses optimalen Endtableaus, (3 Punkte)

b) die Basisinverse $\boldsymbol{B}^{-1}$, (2 Punkte)

c) die optimale Lösung, (3 Punkte)

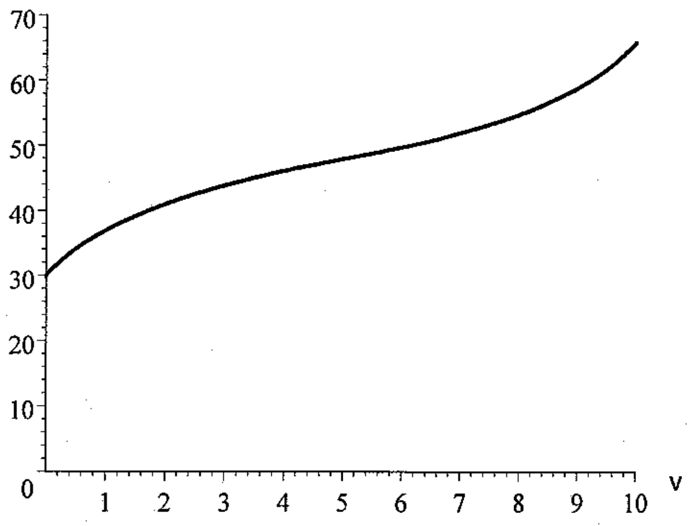
d) den Schattenpreis λ_1 der ersten Restriktion, (4 Punkte)

e) die Darstellung der Spalte zu x_3 im Ausgangstableau in Koordinaten zur Basismatrix $\boldsymbol{B}$. (4 Punkte)

f) Wie groß müsste der Zielfunktionskoeffizient p_3 von x_3 mindestens sein, damit Prozess 3 in die optimale Basis hineingetauscht werden könnte? (2 Punkte)

g) Gegen welchen Basisvektor würde er ausgetauscht? (4 Punkte)

Aufgabe 5: Die Skizze zeigt die Kosten pro Stunde eines kontinuierlichen Material-Aufbereitungsprozesses als Funktion der Intensität v [kg Material pro Stunde]. Die Intensität kann während der Prozess läuft, stufenlos und kostenlos umgeschaltet werden. Der Prozess erfordert ständige Leistungsbereitschaft, auch bei $v = 0$.



a) Man bestimme aus der Skizze im Lösungsblatt durch eine grafische Konstruktion die Splitting-Intensität $v°$ und die zugehörigen Kosten pro Stunde (ganzzahlig genähert).
Fügen Sie bitte in die Zeichnung **auf dem Lösungsblatt** gerade Linien ein, die zeigen, wie Sie auf Ihre Werte gekommen sind. (4 Punkte)

b) Man bestimme rechnerisch aufgrund der unter a) ermittelten Daten, wie lange der Prozess mit welchen Intensitäten gefahren werden muss, um in einer 24-Stunden-periode 120 kg Material kostenminimal aufzubereiten sowie die dadurch entstehenden Kosten. (6 Punkte)

Aufgabe 6: Ein OEM produziert zu Zeit monatlich 30 000 Komponenten vom Typ ZR 125. Die monatlichen Fixkosten der Spezialmaschinen für diese Produktion betragen 300 T€ und haben eine Kapazität von monatlich 84000 Stück. Wenn der OEM die Teile fremdbeziehen würde, würden die Anlagen still stehen; aber 40 % der Fixkosten bleiben als „sunk costs" übrig. Die variablen Kosten je Stück betragen 22€.

a) Angenommen, es werden weiterhin 30 000 Stück des Teils monatlich benötigt. Für welche Preise p für das Teil ist Fremdbezug vorteilhaft? (4 Punkte)

b) Der OEM hofft, dass in Zukunft der monatliche Bedarf x nach dem Teil zunehmen wird. Ein Zulieferer bietet das Teil zu 28€ pro Stück an. Ab welchem monatlichen Bedarf x wird die Eigenfertigung lohnend? (4 Punkte)

c) Man könnte auch den Bedarf für zwei Monate im Voraus produzieren und die Anlage abwechselnd jeden zweiten Monat stilllegen um die abbaufähigen Bereitschaftskosten zu sparen. Das würde 0.36€ Lagerkosten pro Stück für zu lagernde Menge erfordern. In welchem Bereich für den monatlichen Bedarf x ist diese Möglichkeit vorteilhaft, wenn das Teil wie in b) zu 28€ pro Stück gekauft werden kann? (6 Punkte)

Aufgabe 7: Ein Apotheker bietet seiner Angestellten folgende Arbeitszeitreglements (pro Monat) an:

1. $r_2 = 30$ Tagschichten und $r_1 = 2$ Notdienste
2. $r_2 = 10$ Tagschichten und $r_1 = 12$ Notdienste
3. $r_2 = 20$ Tagschichten und $r_1 = 6$ Notdienste
4. $r_2 = 15$ Tagschichten und $r_1 = 10$ Notdienste.

Auch beliebige Kombinationen der Reglements sind erlaubt, so kann man z.B. auch 10% der Arbeitszeit nach einem Reglement mit 90% nach einem anderen kombinieren. Auch Teilzeitarbeit ist zugelassen: Die Angestellte kann pro Jahr eine beliebige Anzahl x von Monaten arbeiten. Unteilbarkeiten spielen keine Rolle, sie werden im langfristigen Durchschnitt ausgeglichen.

a) Welche dieser Reglements wird keine vernünftige Angestellte wählen? (2 Punkte)

b) Geben Sie für eine Vollzeitarbeitskraft die mindeste Zahl an durchschnittlich pro Jahr erforderlicher Tagschichten als Funktion $r_2(r_1)$ der durchschnittlichen Zahl r_1 der jährlich zu leistenden Notdienste an, die durch Kombination der Reglements 1.-4. erreicht werden können (d.i. die Isoquante zur Ausbringung $\boldsymbol{x=12(!)}$). (8 Punkte)

c) Die Angestellte möchte wegen ihrer kleinen Tochter möglichst viel ihres Einsatzes in Form von Notdiensten erbringen. Allerdings werden höchstens 36 Notdienste pro Jahr benötigt. Bestimmen Sie bitte den Expansionspfad in Abhängigkeit der Zahl x der Arbeitsmonate pro Jahr an, den die Angestellte bei ihrer Präferenz für Notdienste wählen wird. (8 Punkte)