Aufgabe 1 **(10 Punkte)**

Kreuzen Sie an, ob folgende Aussagen **„richtig"** oder **„falsch"** sind, und begründen Sie *kurz* Ihre Entscheidung (Ankreuzen ohne Begründung wird mit 0 Punkten bewertet).

a) Für die Herstellung einer Mengeneinheit des Produktes A muss ein Unternehmen 2 Mengeneinheiten des Bauteils B und 3 Mengeneinheiten des Bauteils C einsetzen.
Diesem Produktionsprozess liegt folgende Produktionsfunktion zugrunde:

$$x_A(r_B, r_C) = 2r_B + 3r_C$$

Richtig ☐	**Falsch** ☐

(Kurze) Begründung:

b) Ein im Rahmen der ABC-RSU-Analyse als **C-U** identifiziertes Teil ist sehr gut für Just-in-Time-Bezug geeignet..

Richtig ☐	**Falsch** ☐

(Kurze) Begründung:

c) Im Rahmen der klassischen Losgröße bewirkt ein höherer Lagerkostensatz ein häufigeres Bestellen.

Richtig ☐	**Falsch** ☐

(Kurze) Begründung:

d) Die Erhöhung **eines** Faktorpreises bewirkt bei einer Leontief Produktionsfunktion, dass sich auf der Isoquante der optimale Produktionspunkt verschiebt.

Richtig ☐	**Falsch** ☐

(Kurze) Begründung:

e) Projektplanung: Erhöht sich die Dauer eines Vorgangs (Teilprojektes) voraussichtlich um mehr als dessen freier Puffer, dann wird sich auch der Endtermin des Gesamtprojektes nach hinten verschieben.

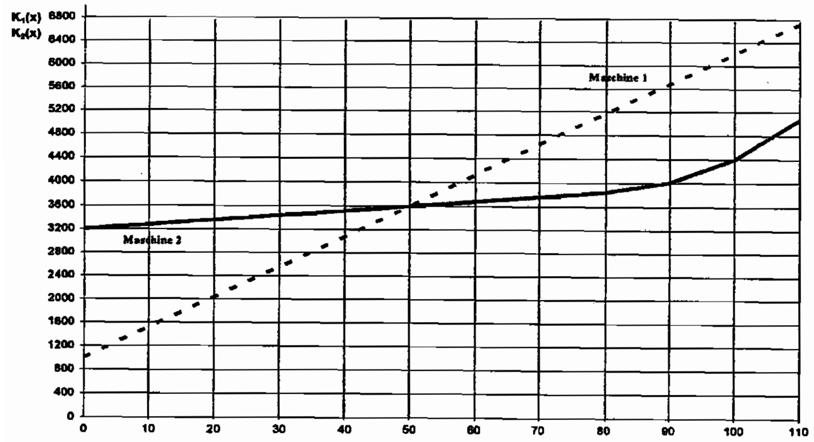
Richtig ☐	**Falsch** ☐

(Kurze) Begründung:

Aufgabe 2 **(20 Punkte)**

Teil I.

Ein Unternehmen kann zwei unterschiedliche Maschinen (M1 und M2) zur Produktion eines Erzeugnisses einsetzen. In der nachfolgenden Grafik sehen Sie die Verläufe der Gesamtkostenfunktionen $K_1(x)$ und $K_2(x)$ [€] der beiden Maschinen.



Vervollständigen Sie die Gesamtkostenfunktionen $K_1(x)$ ($K_2(x)$) von Maschine 1 (2) und geben Sie **<u>allgemein</u>** die (minimalen) Gesamtkosten einer Produktionsmenge von x = 110 [ME], sofern die Kapazität der Maschine 1 und 2 jeweils 110 betragen und es sich bei den Werten des Achsenabschnitts (K_1 = 1000 € bzw. K_2 = 3200 €) um

α) **<u>Fix</u>**kosten handelt.

$K1(x) =$

$$K_2(x) = \begin{cases} & \\ 0{,}01 \cdot x^3 - 1{,}6 \cdot x^2 + 72 \cdot x + 3200 & 80 \le x \le 110 \end{cases}$$

$K(x = 110) =$

β) **<u>Sprung</u>**fixe Kosten handelt.

$K1(x) =$

$$K_2(x) = \begin{cases} & \\ 0{,}01 \cdot x^3 - 1{,}6 \cdot x^2 + 72 \cdot x + 3200 & 80 \le x \le 110 \end{cases}$$

$K(x = 110) =$

Teil II.

Gegeben ist folgende Produktionsfunktion, mit $\alpha > 0$:

$$x(r_1, r_2) = r_1^{\alpha} \cdot r_2^{\alpha}$$

a) Charakterisieren Sie die Produktionsfunktion.

b) Bestimmen Sie das partielle Grenzprodukt des Faktors 1.

c) Bestimmen Sie den Homogenitätsgrad der Produktionsfunktion.

d) Wie groß ist die Produktionselastizität des Faktors 1 (ε_1), wenn die Produktionselastizität des Faktors 2 (ε_2) den Wert α annimmt?

Teil III.

Berechnen Sie die Stückkosten der ersten Einheit ($k_{X=1}(x)$) sowie den Erfahrungsfaktor s (auf drei Nachkommastellen aufgerundet) für die nachfolgende Datenkonstellation:

Kumulierte Produktionsmenge X	X = 400	X = 40.000
(reale) Stückkosten für X [€/ME]	$k_{X=400}(x) = 5$	$k_{X=400}(x) = 0{,}5$

Aufgabe 3 (14 Punkte)

Eine Unternehmung stellt ein Produkt aus zwei Einsatzfaktoren her. Je nach Einsatzmenge des Faktors 1 (r_1) muss das Unternehmen wie folgt das entsprechende Produktionsverfahren (Produktionsfunktion) einsetzen:

$0 \leq r_1 \leq 2{,}5$ Produktion entsprechend der Produktionsfunktion $\mathbf{f}(r_1, r_2)$

$2{,}5 < r_1 \leq 7{,}5$ Produktion entsprechend der Produktionsfunktion $\mathbf{g}(r_1, r_2)$

$r_1 > 7{,}5$ Produktion entsprechend der Produktionsfunktion $\mathbf{h}(r_1, r_2)$

Die entsprechenden Produktionsfunktionen sehen folgendermaßen aus:

$x = \mathbf{f}(r_1, r_2) = -10 + 3r_1 + r_2$

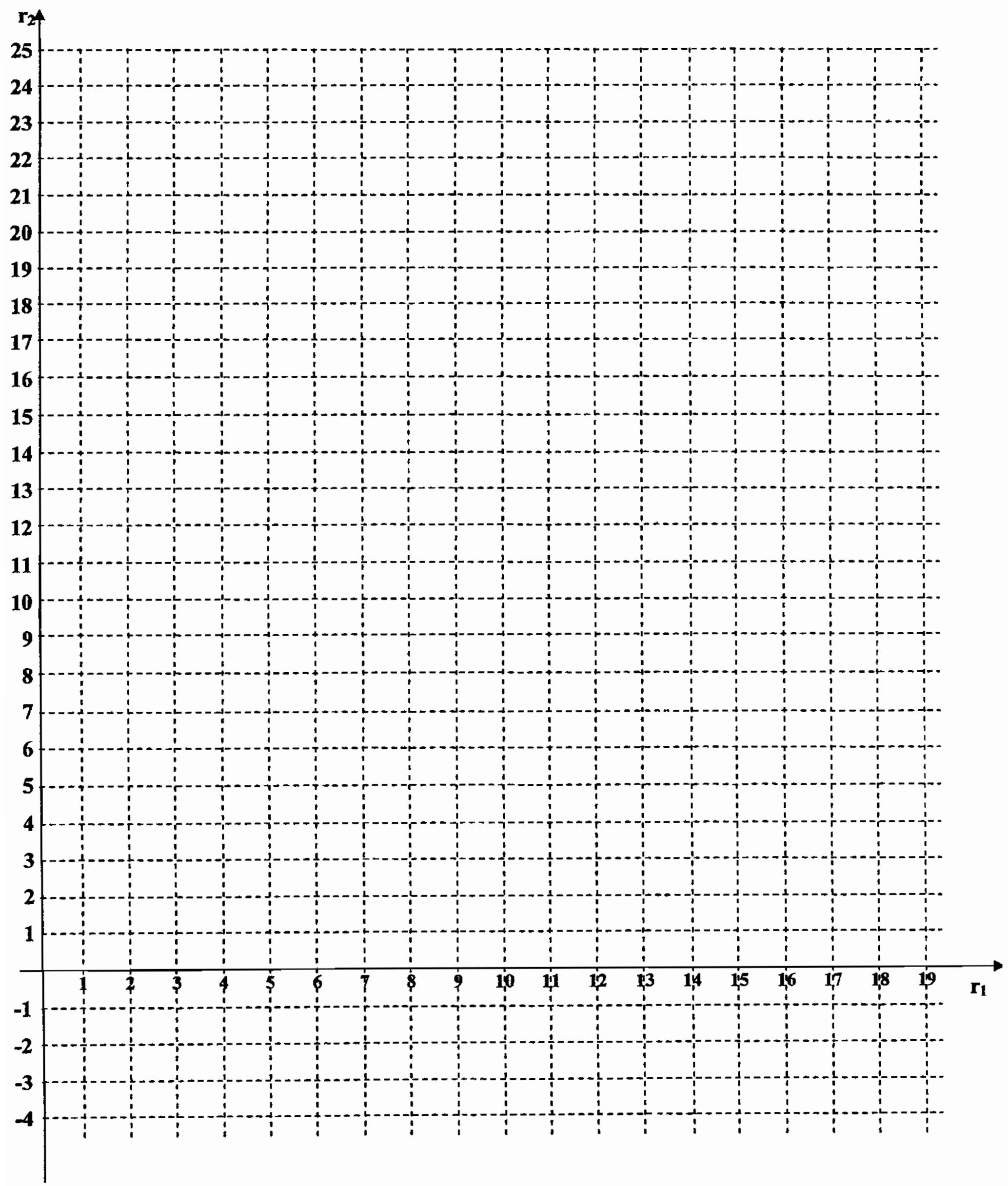
$x = \mathbf{g}(r_1, r_2) = -5 + r_1 + r_2$

$x = \mathbf{h}(r_1, r_2) = 1/3\, r_1 + r_2$

Die Preise der Einsatzfaktoren betragen $p_1 = 3$ bzw. $p_2 = 2$ [€/kg].

a) Zeichnen Sie in das Koordinatensystem auf der folgenden Seite die Isoquanten für die Ausbringungsmengen $x = 5$ ME und $x = 10$ ME.

b) Mit welcher Faktorkombination ($\mathbf{r_1^*}, \mathbf{r_2^*}$) lässt sich die Ausbringungsmenge von $x = 5$ ME kostenoptimal erzeugen? Ermitteln Sie dazu die Minimalkostenkombination **grafisch** im Koordinatensystem der folgenden Seite.



c) Wie hoch sind die minimalen Kosten, um eine Ausbringungsmenge von $x = 10$ ME herzustellen?

d) Welche Faktorkombination wählt die Unternehmung, um eine Ausbringungsmenge von $x = 5$ ME kostenoptimal herzustellen, wenn die Preise der Einsatzfaktoren $p_1 = p_2 = 3$ [€/ME Einsatzfaktor 1 bzw. 2] sind. Begründen Sie die Antwort kurz anhand der grafischen Darstellung aus a).

Aufgabe 4 (16 Punkte)

Ein Unternehmung produziert zwei Endprodukte (EP1 und EP2), zu deren Herstellung neben Arbeitszeit (A) auch Dieselöl (D), das in ausreichender Menge von einem Lieferanten bezogen werden kann, erforderlich ist. Aus dem Rechnungswesen erhalten Sie folgende Daten:

Stückdeckungsbeitrag [€ je ME EP1]:	$db_1 = 10$	
Arbeitszeit [Stunden je ME EP1]:	$a_{A,1} = 0{,}25$	(Preis: 20 €/ Stunde)
minimaler Dieselölverbrauch [Liter je ME EP1]:	$a_{D,1}(\lambda^*=4) = 8$	(Preis: 1 €/ Liter Dieselöl)

Insgesamt stehen der Unternehmung 3.600 Arbeitsstunden im Jahr [=360 Tage zu 10 Stunden] zur Verfügung. Von beiden Endprodukten können bis zu 10.000 ME jährlich abgesetzt werden. EP2 wird zu 25 [€/ ME] am Markt abgesetzt, in einer Arbeitsstunde können 4 ME davon hergestellt werden. Der Dieselöl-Verbrauch zur Produktion von EP2 [Liter pro Stunde] ist durch die nachfolgende Verbrauchsfunktion gegeben:

$$v_{D2}(\lambda) = \lambda^3 - 8 \cdot \lambda^2 + 24 \cdot \lambda$$

Die Unternehmung produziert stückkostenminimal.

a) Bestimmen Sie die minimalen Stückkosten von EP2.

b) Erstellen Sie ein Lineares Modell zur Ermittlung des optimalen Produktionsprogramms des nächsten Jahres.
(Hinweis: Eine Berechnung der optimalen Produktionsmengen ist **nicht** erforderlich.)

Hinweis: Dieser Aufgabenteil kann **unabhängig** von Aufgabenteil b) gelöst werden.

Es wird von folgendem optimalen Produktionsprogramm ausgegangen:

Menge an herzustellendem Produkt 1: $\mathbf{x_1^* = 4.400}$

Menge an herzustellendem Produkt 2: $\mathbf{x_2^* = 10.000}$

Bisher bezieht die Unternehmung das Dieselöl über eine Rohrleitung bei einer Jahresgrundpauschale von 500 € für das Durchleiten. Ein neuer Lieferant bietet der Unternehmung an, das Dieselöl in Fässern per LKW zu liefern. Je Bestellung fallen (fixe) Kosten von 10 € an (bei unverändertem Preis von 1 € je Liter Dieselöl).

c) Lohnt sich die neue Bezugsquelle, wenn das Unternehmen Lagerbestände über einen Bankkredit zu 10% [pro Jahr] finanzieren muss?