



Hochschule Bochum / Fachhochschule Münster  
 Fachhochschule Südwestfalen / Fachhochschule Bielefeld  
**weiterbildender Verbundstudiengang (MBA) Technische Betriebswirtschaft**  
 Prof.Dr.Kaczmarczyk - Prof.Dr.Schwarz - Prof.Dr.Wolik – Prof.Dr.Siegmann

## Wirtschaftsmathematik/Statistik WS 2007/2008

Datum: 26.01.08

Dauer: 120 min

Hilfsmittel: nicht programmierbarer Taschenrechner, Lineal, Lernbriefe, Formelsammlung

Name: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Note: \_\_\_\_\_

Aufgabenteil Statistik	1	2	3	4	5	6	Summe
max. Punktzahl	20	5	9	7	9	10	60
erreichte Punktzahl							
Aufgabenteil Wirtschaftsmathematik	7	8	9	10			Summe
max. Punktzahl	10	20	15	15			60
erreichte Punktzahl							
Gesamtpunktzahl (120 erreichbar)							
Note							

**Beachten Sie auch noch die Hinweise auf der folgenden Seite!**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Wichtige Hinweise zur Klausurbearbeitung:**

- (1) Bitte prüfen Sie die Klausurunterlagen zu Beginn auf Vollständigkeit (25 Seiten).
- (2) Tragen Sie auf jeder Seite Ihren Namen und Ihre Matrikel-Nr. in den dafür vorgesehenen Feldern ein.
- (3) Bitte tragen Sie die erforderlichen **Daten** auf dem Deckblatt und den Klausurblättern vollständig ein, damit Ihnen Ihre Leistungen auch fehlerfrei zugeordnet werden können.
- (4) Für die Lösung ist jeweils nach einer Aufgabenstellung Platz vorgesehen. Reicht dieser Platz nicht aus, verwenden Sie bitte die Rückseiten. **Weitere lose Blätter (woher auch immer) werden nicht gewertet!!!**
- (5) **Begründen Sie Ihre Antworten!!! Ihre Berechnungen müssen nachvollziehbar sein!!!**
- (6) Bitte lesen Sie die Aufgabenstellung **sorgfältig** durch und prüfen Sie die Klausurunterlagen zu Beginn auf Vollständigkeit.
- (7) Schreiben Sie deutlich und machen Sie eindeutig kenntlich (klare Streichung), welcher Text nicht gewertet werden soll bzw. welcher Text zu welcher Aufgabe gehört. Lassen Sie einen ausreichenden Rand frei.
- (8) Denken Sie daran, dass wir im Interesse einer fairen Prüfung gezwungen sind, Täuschungsversuche bis hin zum Ausschluss von der Klausur (Klausur nicht bestanden!) zu ahnden.

**Viel Erfolg!**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

## Aufgabenteil Statistik

### 1) Aufgabe (20 Punkte)

10 Schüler wurden über Farbe, Alter und Kilometerleistung ihrer Fahrräder befragt:

<b>Fahrrad</b>	<b>Farbe</b>	<b>Alter (in Jahren)</b>	<b>gefahrte Kilometer</b>
1	blau	2	viel
2	rot	4	viel
3	silbern	3	wenig
4	grün	1	viel
5	blau	6	sehr viel
6	lila	2	wenig
7	schwarz	1	wenig
8	grün	4	sehr viel
9	weiß	2	sehr viel
10	braun	3	sehr viel

a) Geben Sie an, welche Untersuchungsmerkmale nominal-, ordinal-, Intervall- oder verhältnisskaliert sind. (3 Punkte)

nominalskaliert

ordinalskaliert

intervallskaliert

verhältnisskaliert

b) Geben Sie in einer Tabelle die absolute Häufigkeit und die kumulierte absolute Häufigkeit für das Untersuchungsmerkmal „Alter“ an. (3 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

c) Berechnen Sie, falls möglich, den Modus für die drei Untersuchungsmerkmale.  
(3 Punkte)

d) Berechnen Sie, falls möglich, den Median für die drei Untersuchungsmerkmale.  
(3 Punkte)

e) Berechnen Sie, falls möglich, das arithmetische Mittel für die drei Untersuchungsmerkmale. (3 Punkte)

f) Berechnen Sie Spannweite, mittlere Quartilsdistanz und Standardabweichung für das Untersuchungsmerkmal „Alter“. (5 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**2) Aufgabe (5 Punkte)**

In einem Kästchen befinden sich 30 Dioden, darunter sind 4 defekt. Drei Dioden werden „blind“ herausgegriffen und geprüft. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle drei geprüften Dioden intakt sind? Geben Sie das Ergebnis in Prozent mit drei Stellen nach dem Komma genau an.

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**3) Aufgabe (9 Punkte)**

In einem Betrieb arbeiten drei automatische Taktstraßen, die mit unterschiedlichen Ausfallwahrscheinlichkeiten je Schicht behaftet sind:

$$W(A_1) = 0,15; \quad W(A_2) = 0,17; \quad W(A_3) = 0,10$$

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit (in Prozent mit drei Stellen nach dem Komma genau) dafür, dass während einer Schicht

- a) alle drei Taktstraßen ausfallen? (2 Punkte)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) keine der drei Taktstraßen ausfällt? (2 Punkte)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) wenigstens eine der drei Taktstraßen ohne Störung arbeitet? (2 Punkte)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) genau eine Taktstraße ausfällt? (3 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**4) Aufgabe (7 Punkte)**

Ein Betrieb stellt Luftpostumschläge her, deren Gewicht erfahrungsgemäß normalverteilt ist mit dem Mittelwert  $1,9\text{g}$  und der Standardabweichung  $0,1\text{g}$ . In einem Paket befinden sich 20000 Luftpostumschläge. Wie viele der Luftpostumschläge haben ein Gewicht von mehr als  $2,01\text{g}$ ?

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**5) Aufgabe (9 Punkte)**

Der Gewinn  $y$  (in 1000€) eines Unternehmens in den Jahren 2002 - 2006 ist in der Tabelle angegeben:

<b>Jahr</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>Summe</b>
<b>Gewinn (<math>y</math>)</b>	120	134	132	138	157	
<b><math>t</math></b>	1	2	3	4	5	
<b><math>t \cdot y</math></b>						
<b><math>t^2</math></b>						

a) Füllen Sie die Tabelle aus. (2 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

b) Berechnen Sie die lineare Trendfunktion. (5 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

- c) Prognostizieren Sie den Gewinn (in €) für das Jahr 2007. (2 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**6) Aufgabe (10 Punkte)**

Sie untersuchten den Zusammenhang zwischen der Geburtenrate und der Anzahl von Störchen in Deutschland im Jahre 2007. Als Regressionsfunktion erhielten Sie  $y = 100 + 3.000 x$ .

a) Interpretieren Sie die Funktion (2 Punkte)

b) Warum ist der Parameter a in der Regel wenig aussagekräftig? (2 Punkte)



Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

## Aufgabenteil Wirtschaftsmathematik

Aufgabenteil Wirtschaftsmathematik	7	8	9	10		Summe
max. Punktzahl	10	20	15	15		60
erreichte Punktzahl						

### 7) Aufgabe (10 Punkte)

Ein Sparer leistet im Laufe eines Jahres eine Einmalzahlung in Höhe von 12.000 € auf ein Sparbuch. Der erste Zinszuschlag erfolgt am Jahresende nach 125 Tagen. (Die weiteren Zinszuschläge erfolgen ebenfalls jeweils am Jahresende.) Nach weiteren 4 Jahren und 240 Tagen wird das Sparbuch aufgelöst. Berechnen Sie den Auszahlungsbetrag, den der Sparer erhält, wenn das Kapital mit einem konstanten Zinssatz von 3,75% p.a. verzinst wird. (10 Punkte)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 7:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

## 8) Aufgabe (20 Punkte)

Jemand nimmt ein Annuitätendarlehen in Höhe von 100.000 € zu 5% p.a. auf. Während der ersten 6 Jahre beträgt die vereinbarte Annuität 12.000 €. Die Gesamtlaufzeit des Kredits soll 10 Jahre betragen. Ab dem siebten Jahr soll eine neue Annuität bezahlt werden, damit dieses Ziel erreicht wird.

- Veranschaulichen Sie den Sachverhalt am Zeitstrahl. (5 Punkte)
- Stellen Sie den Tilgungsplan für die ersten beiden Jahre auf. (5 Punkte)
- Berechnen Sie die Annuität, die ab dem siebten Jahr bezahlt werden muss. (10 Punkte)

**Formeln:**

Endkapital bei jährlicher Verzinsung

$$K_n = K_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n$$

Endkapital bei unterjährlicher Verzinsung

$$K_{m,n} = K_0 \left(1 + \frac{p}{m \cdot 100}\right)^{m \cdot n}$$

Endkapital bei stetiger Verzinsung

$$K_n^{stetig} = K_0 e^{i \cdot n}$$

Rentenendwertfaktor (nachschüssig)

$$\frac{q^n - 1}{q - 1}$$

Rentenbarwertfaktor (nachschüssig)

$$\frac{q^n - 1}{q - 1} q^{-n}$$

Barwert einer unendlichen Rente

$$B = R \frac{1}{q - 1}$$

Annuitätenfaktor (nachschüssig)

$$\frac{q - 1}{q^n - 1} q^n$$

Regula falsi

$$q_3 = q_1 - \frac{q_2 - q_1}{C(q_2) - C(q_1)} \cdot C(q_1)$$

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 8:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 8:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 8 :**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**9) Aufgabe (15 Punkte)**

Lösen Sie das folgende lineare Optimierungsproblem mit Hilfe des Simplexverfahrens.

$$\max! Z = -6x_1 + 2x_2$$

$$\underline{x}$$

$$\text{u.d.N.: } 2x_1 + x_2 \geq 10$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$2x_1 \leq 24$$

$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0;$$

Geben Sie die Stelle an, an der das Optimum angenommen wird. Welchen Wert nimmt die Zielfunktion im Optimum an? Welche Basislösungen werden im Algorithmus durchlaufen?

**(Hinweis:** Bei Wahlmöglichkeiten der Pivotspalte ist die *am weitesten rechts* liegende Spalte zu verwenden!)

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 9:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 9:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

## 10) Aufgabe (15 Punkte)

Bestimmen Sie graphisch die optimalen Lösungen der beiden LP-Modelle:

$$\text{Zielfunktionen: } z, Z = 2x_1 - 3x_2 \Rightarrow \begin{cases} \text{max!} \\ \text{min!} \end{cases}$$

$$\text{Restriktionen: (1) } \quad x_1 + x_2 \leq 10$$

$$(2) \quad -x_1 + x_2 \leq 3$$

$$(3) \quad x_1 + 2x_2 \geq 6$$

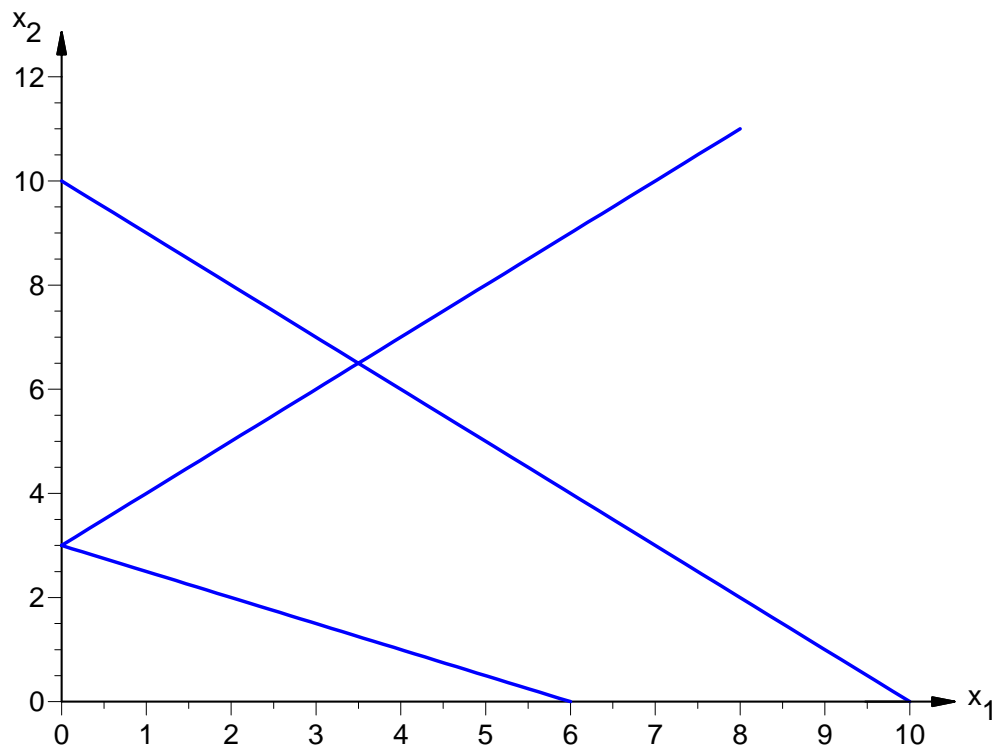
$$\text{Variablen: } \quad x_{1,2} \geq 0$$

- a) **Graphik Seite 23:** Das Restriktionssystem ist maßstabsgetreu gezeichnet. Ordnen Sie in der Graphik den Geraden die Nummern der Restriktionen zu und schraffieren Sie den zulässigen Lösungsraum! (5 Punkte)
- b) **Graphik Seite 24:** Bestimmen Sie auf graphischem Wege die jeweilige optimale Lösung für das Maximum- bzw. Minimumproblem und markieren Sie die optimale Lösung für das Maximumproblem mit einem „Kreis“; für das Minimumproblem mit einem „Dreieck“! (5 Punkte)
- c) Schreiben Sie die optimale Lösung als Zahlentripel der Form

$$z_{\max} = (x_1^{\text{opt}}; x_2^{\text{opt}}; z^{\text{opt}}) \quad \text{bzw.} \quad z_{\min} = (x_1^{\text{opt}}; x_2^{\text{opt}}; z^{\text{opt}}) ! \text{ (5 Punkte)}$$

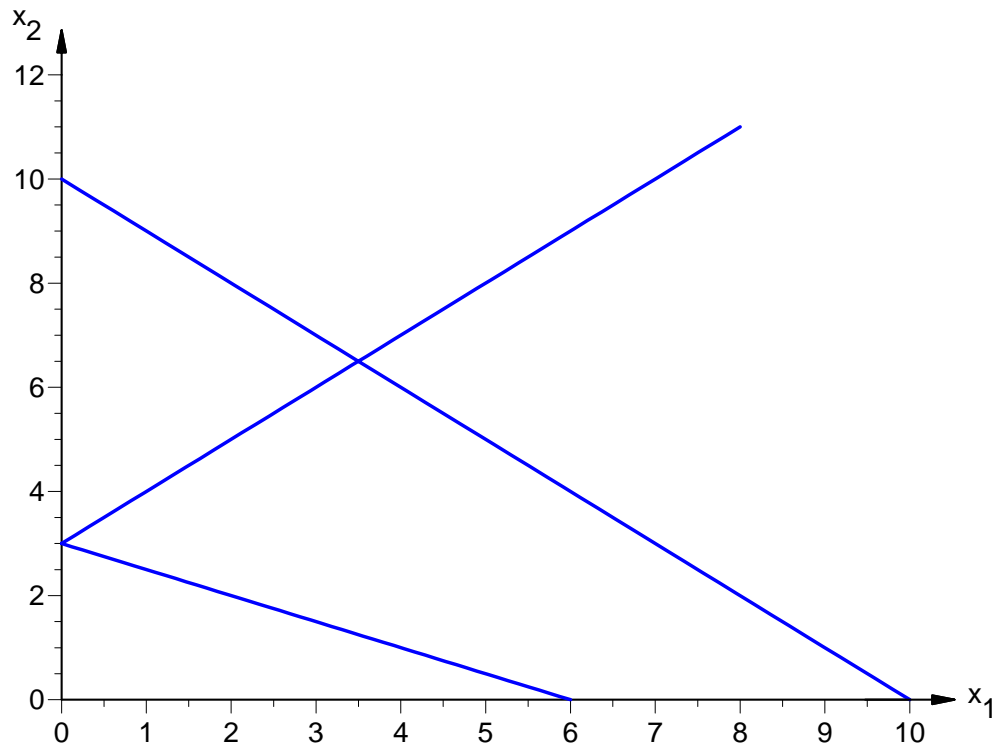
Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 10 a:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 10 b:**

Name, Vorname \_\_\_\_\_ Matrikel-Nr. \_\_\_\_\_

---

**Lösung zu 10 c:**