

Studiengang	Betriebswirtschaft
Fach	Wirtschaftsstatistik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Knz.	BW-WST-P11-050604
Datum	04.06.2005

Bezüglich der Anfertigung Ihrer Arbeit sind folgende Hinweise verbindlich:

- Verwenden Sie ausschließlich das vom Aufsichtführenden **zur Verfügung gestellte Papier** und geben Sie sämtliches Papier (Lösungen, Schmierzettel und nicht gebrauchte Blätter) zum Schluss der Klausur wieder bei Ihrem Aufsichtführenden ab. Eine nicht vollständig abgegebene Klausur gilt als nicht bestanden.
- Beschriften Sie jeden Bogen mit Ihrem **Namen** und Ihrer **Immatrikulationsnummer**. Lassen Sie bitte auf jeder Seite 1/3 ihrer Breite als Rand für Korrekturen frei und nummerieren Sie die Seiten fortlaufend. Notieren Sie bei jeder Ihrer Antworten, auf welche Aufgabe bzw. Teilaufgabe sich diese bezieht.
- Die Lösungen und Lösungswege sind in einer für den Korrektanten **zweifelsfrei lesbaren Schrift** abzufassen. Korrekturen und Streichungen sind eindeutig vorzunehmen. Unleserliches wird nicht bewertet.
- Bei numerisch zu lösenden Aufgaben ist außer der Lösung stets der **Lösungsweg anzugeben**, aus dem eindeutig hervorzugehen hat, wie die Lösung zustande gekommen ist.
- Zur Prüfung sind bis auf Schreib- und Zeichenutensilien ausschließlich die nachstehend genannten Hilfsmittel zugelassen. Werden **andere als die hier angegebenen Hilfsmittel verwendet** oder **Täuschungsversuche festgestellt**, gilt die Prüfung als nicht bestanden und wird mit der Note 5 bewertet.

Bearbeitungszeit:	120 Minuten	Hilfsmittel:	— Studienbriefe
Anzahl Aufgaben:	- 5 -		— HFH-Taschenrechner
Höchstpunktzahl:	- 100 -		

Bewertungsschlüssel

Aufgabe	1	2	3	4	5
max. Punktzahl	20	20	20	20	20

Notenspiegel

Note	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
notw. Punkte	100-95	94,5-90	89,5-85	84,5-80	79,5-75	74,5-70	69,5-65	64,5-60	59,5-55	54,5-50	49,5-0

Aufgabe 1:

20 Punkte

Im Juni 2004 erzielten die Betriebe einer bestimmten Industriebranche einer Region die in der folgenden Tabelle aufgeführten Gewinne vor Steuern in der Einheit 10.000 €.

Gewinn x_i in 10.000 €	Anzahl f_i der Betriebe
1	30
2	10
5	6
10	3
290	1

- a) Vervollständigen Sie die Tabelle durch geeignete Spalten, und zeichnen Sie daraus die zugehörige Lorenzkurve. Tragen Sie in Ihre Grafik die Gleichverteilungsgerade ein, und schraffieren Sie den Bereich, der für die Stärke der relativen Gewinnkonzentration zuständig ist. (Vorschlag: 1cm \square 0,1) 11 P
- b) Erweitern Sie Ihre Tabelle zu a) so, dass Sie den Gini-Koeffizienten (4 Dezimalstellen) bestimmen können. Interpretieren Sie Ihren Wert. 6 P
- c) Welchen prozentualen Anteil am Gesamtgewinn besitzen die 20% gewinnstärksten Firmen? 3 P

Aufgabe 2:

20 Punkte

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte NC-gesteuerte Maschine an einem Tag durch Störung ausfällt, sei erfahrungsgemäß konstant 0,15.

In einer Produktionshalle arbeiten 10 derartige Maschinen unabhängig voneinander. Es beschreibe x die Anzahl der Maschinen unter den 10, die an einem Tag durch Störung ausfallen.

- a) Welche Werte kann x real annehmen? 1 P
- b) Wie ist x verteilt? Nennen Sie alle zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten notwendigen Größen (Parameter). 1 P
- c) Berechnen Sie für die Zufallsvariable x den Mittelwert bzw. Erwartungswert und die Varianz (3 Dezimalstellen). 2 P
- d) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass an dem betrachteten Tag keine einzige Störung auftreten wird? (5 Dezimalstellen) 3 P
- e) Ist es wahrscheinlicher, dass eine Maschine oder dass zwei Maschinen durch Störung ausfallen? (5 Dezimalstellen) 6 P
- f) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass an dem betrachteten Tag höchstens 3 Maschinen durch Störung ausfallen? (5 Dezimalstellen) 5 P
- g) Mit welcher Wahrscheinlichkeit werden mindestens 4 Maschinen durch Störung ausfallen? (5 Dezimalstellen). 2 P

Aufgabe 3:

20 Punkte

- a) Die folgende Tabelle nennt die Mengen- und Preisentwicklungen eines fiktiven Warenkorbes mit den ausgewählten Gütern A, B, C, D, und E für die Jahre 2002, 2003 und 2004.

Waren- korb	2002		2003		2004	
	Menge	Preis (€)	Menge	Preis (€)	Menge	Preis (€)
A	10,0	22,00	8,0	24,00	7,5	25,00
B	12,0	25,00	14,8	24,00	14,2	24,00
C	15,0	16,00	14,0	17,00	13,0	18,00
D	12,0	10,00	11,0	11,00	10,2	12,00
E	8,0	15,00	8,0	15,00	8,0	16,00

- Bestimmen Sie die Preisindizes nach Laspeyres für die Berichtsjahre 2003 und 2004 mit dem Basisjahr 2002. **5 P**
 - Berechnen Sie die Preisindizes nach Paasche für die Berichtsjahre 2003 und 2004 mit dem Basisjahr 2002. (2 Dezimalstellen) **5 P**
 - Interpretieren Sie nur die beiden in a₁) und a₂) gewonnenen Indizes $P_L^{2002/2004}$ und $P_P^{2002/2004}$. **2 P**
- b) In der nachstehenden Tabelle ist der Jahresgewinn nach Steuern (in 100.000 €) eines milchverarbeitenden Betriebes für die Jahre 1997 bis 2004 festgehalten.

Jahr	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Gewinn	45	51	57	60	54	48	42	39

- Berechnen Sie mit Hilfe der Gewinne nach Steuern die Messzahlreihe bezogen auf das Basisjahr 2000. **4 P**
- Basieren Sie die in b₁) gefundene Messzahlreihe für das neue Basisjahr 2002 um. (2 Dezimalstellen) **4 P**

Aufgabe 4:

20 Punkte

Eine Pharmafirma bringt eine Tablette auf den Markt, deren Wirkstoffmenge x normalverteilt ist mit dem Mittelwert $\mu = 6,25$ mg und der Standardabweichung $\sigma = 0,025$ mg.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit (3 Dezimalstellen), dass die Wirkstoffmenge x einer der Produktion zufällig entnommenen derartigen Tablette

- a) höchstens 6,262 mg beträgt? **3,5 P**
- b) mehr als 6,217 mg beträgt? **3,5 P**
- c) wenigstens 6,241 mg und höchstens 6,263 mg beträgt? **4,5 P**
- d) genau 6,25 mg beträgt? **2 P**
- e) unwirksam ist? Dabei gilt eine Tablette als unwirksam, wenn ihre Wirkstoffmenge geringer als 6,179 mg beträgt. **3,5 P**
- f) Für ein Krankenhaus werden die betrachteten Tabletten in Großpackungen zu je 1000 Tabletten abgepackt. Wie viele unwirksame Tabletten sind im Mittel in einer Großpackung zu 1000 Tabletten zu erwarten? **3 P**

Aufgabe 5:

20 Punkte

Um die Lernfähigkeit von fünfjährigen Kindern zu untersuchen, werden sechs zufällig ausgewählten Kindern dieses Alters zwei ähnliche Konstruktionsaufgaben gestellt. Die in Minuten festgehaltenen Zeiten x für das Lösen der ersten Aufgabe und y für das Lösen der zweiten Aufgabe sind in folgender Tabelle aufgeführt.

x	3	6	9	10	13	16
y	2	3	7	8	10	15

- a) Bestimmen Sie den Korrelationskoeffizienten r nach Bravais-Pearson (2 Dezimalstellen) und beantworten Sie die Frage, ob zwischen der Zeit x und der Zeit y ein tendenziell linearer Zusammenhang unterstellt werden kann? (Modell der linearen Regression von y auf x) **8 P**
- b) Lässt sich aus dem Wert von r auf einen tendenziell gleichsinnigen oder einen gegenläufigen Zusammenhang schließen? (Ein Satz zur Begründung wird erwartet.) **1 P**
- c) Berechnen Sie die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden von y auf x . **5 P**
- d) Nennen und interpretieren Sie den Regressionskoeffizienten. **2 P**
- e) Welche Zeiten y für einen zweiten Versuch sind im Mittel zu erwarten, falls der erste Versuch die Werte $x_1=11$ (Minuten) bzw. $x_2=14$ (Minuten) ergeben hat? Interpretieren Sie das Ergebnis, wenn $x_1=11$ (Minuten) gewählt wird. **4 P**

Viel Erfolg!

Studiengang	Betriebswirtschaft
Fach	Wirtschaftsstatistik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Knz.	BW-WST-P11-050604
Datum	04.06.2005

Für die Bewertung und Abgabe der Prüfungsleistung sind folgende Hinweise verbindlich vorgeschrieben:

- Die Vergabe der Punkte nehmen Sie bitte so vor wie in der Korrekturrichtlinie ausgewiesen. Eine summarische Angabe von Punkten für Aufgaben, die in der Korrekturrichtlinie detailliert bewertet worden sind, ist nicht gestattet.
- Nur dann, wenn die Punkte für eine Aufgabe nicht differenziert vorgegeben sind, ist ihre Aufschlüsselung auf die einzelnen Lösungsschritte Ihnen überlassen.
- Stossen Sie bei Ihrer Korrektur auf einen anderen richtigen Lösungsweg, dann nehmen Sie bitte die Verteilung der Punkte sinngemäß zur Korrekturrichtlinie vor.
- Rechenfehler sollten grundsätzlich nur zur Abwertung eines Teilschritts führen. Wurde mit einem falschen Zwischenergebnis richtig weiter gerechnet, erteilen Sie die hierfür vorgesehenen Punkte ohne weiteren Abzug.
- Ihre Korrekturhinweise und Punktbewertung nehmen Sie bitte in einer zweifelsfrei lesbaren Schrift vor: Erstkorrektur in **rot**, evtl. Zweitkorrektur in **grün**.
- Die von Ihnen vergebenen Punkte und die daraus sich gemäß dem nachstehenden Notenschema ergebene Bewertung tragen Sie in den Klausur-Mantelbogen sowie in die Ergebnisliste ein.
- Gemäß der Diplomprüfungsordnung ist Ihrer Bewertung folgendes Notenschema zu Grunde zu legen:

Note	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,3	3,7	4,0	5,0
notw. Punkte	100-95	94,5-90	89,5-85	84,5-80	79,5-75	74,5-70	69,5-65	64,5-60	59,5-55	54,5-50	49,5-0

- Die korrigierten Arbeiten reichen Sie bitte spätestens bis zum

22.Juni 2005

an Ihr Studienzentrum ein. Dies muss persönlich oder per Einschreiben erfolgen. Der angegebene Termin **ist unbedingt einzuhalten**. Sollte sich aus vorher nicht absehbaren Gründen eine Terminüberschreitung abzeichnen, so bitten wir Sie, dies unverzüglich Ihrem Studienzentrumsleiter anzuzeigen.

Bewertungsschlüssel

Aufgabe	1	2	3	4	5
max. Punktzahl	20	20	20	20	20

Lösung Aufgabe 1: **20 Punkte**

a)

x_i	f_i	$x_i f_i$	p_i	P_i	F_i	S_i
1	30	30	0,60	0,075	0,60	0,075
2	10	20	0,20	0,050	0,80	0,125
5	6	30	0,12	0,075	0,92	0,200
10	3	30	0,06	0,075	0,98	0,275
290	1	290	0,02	0,725	1,00	1,000

50

400

1 P

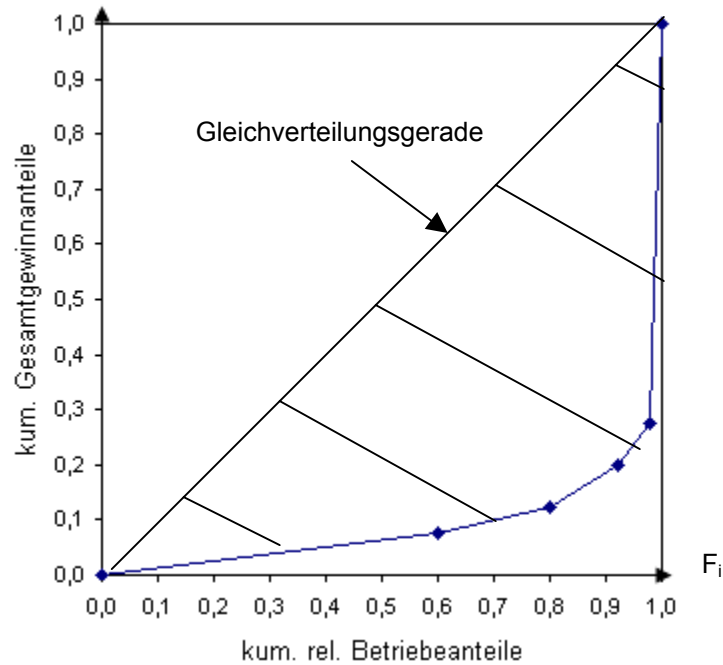
1,5 P

1,5 P

1,5 P

1,5 P

S_i



4 P

b)

p_i	S_i	$S_i + S_{i-1}$	$p_i(S_i + S_{i-1})$
0,60	0,075	0,075	0,0450
0,20	0,125	0,200	0,0400
0,12	0,200	0,325	0,0390
0,06	0,275	0,475	0,0285
0,02	1,000	1,275	0,0255

0,1780

1,5 P

1,5 P

$$\text{Gini} = 1 - 0,178 = 0,822$$

1,5 P

Da der Ginkoeffizient schon relativ nahe 1 liegt, kann von einer relativ hohen Konzentration des Gewinnes gesprochen werden.

1,5 P

- c) 20% von 50 Firmen sind 10 Firmen. Die gewinnstärksten 10 Firmen haben einen prozentualen Gesamtumsatzanteil von $(30 + 30 + 290) / 400 = 87,5\%$.

3 P

Lösung Aufgabe 2:

20 Punkte

- a) x kann real nur die Werte 0, 1, 2, ..., 10 annehmen.

1 P

- b) x ist binomialverteilt mit $n=10$ und $p=0,15$.

1 P

- c)

$$E(x) = \mu = 10 \cdot 0,15 = 1,5$$

1 P

$$\sigma_x^2 = n \cdot p \cdot (1-p) = 10 \cdot 0,15 \cdot 0,85 = 1,275$$

1 P

- d)

$$p(x=0) = \binom{10}{0} \cdot 0,15^0 \cdot 0,85^{10} \approx 0,19687$$

3 P

- e)

$$p(x=1) = \binom{10}{1} \cdot 0,15^1 \cdot 0,85^9 \approx 0,34743$$

3 P

$$p(x=2) = \binom{10}{2} \cdot 0,15^2 \cdot 0,85^8 \approx 0,27590$$

2 P

Es ist wahrscheinlicher, dass 1 Maschine durch Störungen am Tag ausfällt.

1 P

- f)

$$p(x=3) = \binom{10}{3} \cdot 0,15^3 \cdot 0,85^7 \approx 0,12983$$

3 P

$$\begin{aligned} p(x \leq 3) &= p(x=0) + p(x=1) + p(x=2) + p(x=3) \\ &= 0,19687 + 0,34743 + 0,27590 + 0,12983 = 0,95002 \end{aligned}$$

2 P

- g)

$$p(x \geq 4) \approx 1 - \{0,19687 + 0,34743 + 0,27590 + 0,12983\} \approx 0,04997 \approx 0,0500$$

2 P

Lösung Aufgabe 3:

20 Punkte

a)

1.

$$P_L^{2002/2003} = \frac{24 \cdot 10 + 24 \cdot 12 + 17 \cdot 15 + 11 \cdot 12 + 15 \cdot 8}{22 \cdot 10 + 25 \cdot 12 + 16 \cdot 15 + 10 \cdot 12 + 15 \cdot 8} \cdot 100 = \frac{1035}{1000} \cdot 100 = 103,5 \quad \mathbf{3 P}$$

$$P_L^{2002/2004} = \frac{25 \cdot 10 + 24 \cdot 12 + 18 \cdot 15 + 12 \cdot 12 + 16 \cdot 8}{22 \cdot 10 + 25 \cdot 12 + 16 \cdot 15 + 10 \cdot 12 + 15 \cdot 8} \cdot 100 = \frac{1080}{1000} \cdot 100 = 108 \quad \mathbf{2 P}$$

2.

$$P_P^{2002/2003} = \frac{24 \cdot 8 + 24 \cdot 14,8 + 17 \cdot 14 + 11 \cdot 11 + 15 \cdot 8}{22 \cdot 8 + 25 \cdot 14,8 + 16 \cdot 14 + 10 \cdot 11 + 15 \cdot 8} \cdot 100 = \frac{1026,2}{1000} \cdot 100 = 102,62 \quad \mathbf{2 P}$$

$$P_P^{2002/2004} = \frac{25 \cdot 7,5 + 24 \cdot 14,2 + 18 \cdot 13 + 12 \cdot 10,2 + 16 \cdot 8}{22 \cdot 7,5 + 25 \cdot 14,2 + 16 \cdot 13 + 10 \cdot 10,2 + 15 \cdot 8} \cdot 100 = \frac{1012,7}{950} \cdot 100 = 106,6 \quad \mathbf{3 P}$$

3.

Interpretation von $P_L^{2002/2004}$: Die Preise sind 2004 unter Verwendung der Mengen des Basisjahres 2002 gegenüber 2002 um im Mittel 8% gestiegen. **1 P**

Interpretation von $P_P^{2002/2004}$: Die Preise sind 2004 unter Verwendung der Mengen des Berichtsjahres 2004 gegenüber 2002 um im Mittel 6,6% gestiegen. **1 P**

b)

	45	51	57	60	54	48	42	39	
b ₁)	75	85	95	100	90	80	70	65	4 P
b ₂)	93,75	106,25	118,75	125	112,5	100	87,5	81,25	4 P

Lösung Aufgabe 4:**20 Punkte**

- a) **3,5 P**
$$p(x \leq 6,262) = p\left(z \leq \frac{6,262 - 6,25}{0,025}\right) = p(z \leq 0,48) = 0,5 + p(0 \leq z \leq 0,48) \approx$$
$$\approx 0,5 + 0,184 \approx 0,684$$
- b) **3,5 P**
$$p(x > 6,217) = p\left(z > \frac{6,217 - 6,25}{0,025}\right) = p(z > -1,32) =$$
$$= 0,5 + p(0 \leq z \leq 1,32) \approx 0,5 + 0,407 \approx 0,907$$
- c) **4,5 P**
$$p(6,241 \leq x \leq 6,263) = p\left(\frac{6,241 - 6,25}{0,025} \leq z \leq \frac{6,263 - 6,25}{0,025}\right) = p(-0,36 \leq z \leq 0,52) =$$
$$= p(0 \leq z \leq 0,36) + p(0 \leq z \leq 0,52) \approx 0,141 + 0,199 \approx 0,34$$
- d) $p(x=6,25)=0$ **2 P**
- e) **3,5 P**
$$p(x < 6,179) = p\left(z < \frac{6,179 - 6,25}{0,025}\right) = p(z < -2,84) =$$
$$= 0,5 - p(0 \leq z \leq 2,84) \approx 0,5 - 0,498 \approx 0,002$$
- f) Es sind im Mittel $1000 \cdot 0,002 = 2$ unwirksame Tabletten je Großpackung zu erwarten. **3 P**

Lösung Aufgabe 5:	20 Punkte
--------------------------	------------------

a.

x_i	y_i	$x_i - 9,5$	$y_i - 7,5$	$(x_i - 9,5)^2$	$(y_i - 7,5)^2$	$(x_i - 9,5)(y_i - 7,5)$
3	2	-6,5	-5,5	42,25	30,25	35,75
6	3	-3,5	-4,5	12,25	20,25	15,75
9	7	-0,5	-0,5	0,25	0,25	0,25
10	8	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25
13	10	3,5	2,5	12,25	6,25	8,75
16	15	6,5	7,5	42,25	56,25	48,75
57	45			109,50	113,50	109,50

3 P

$$\bar{x} = \frac{57}{6} = 9,5 \quad \boxed{1 \text{ P}} \quad \bar{y} = \frac{45}{6} = 7,5 \quad \boxed{1 \text{ P}}$$

$$r = \frac{109,5}{\sqrt{109,5 \cdot 113,5}} \approx 0,9822 \approx 0,98 \quad \boxed{2 \text{ P}}$$

Da r sehr nahe an $+1$ liegt, kann von einem relativ sehr guten tendenziell linearen Zusammenhang ausgegangen werden. 1 P

b. Da $r > 0$ ist, liegt für die Merkmale x und y ein gleichsinniger Zusammenhang vor. 1 P

c.

$$b_{yx} = \frac{109,5}{109,5} = 1 \quad \text{2 P}$$

$$a_{yx} = 7,5 - 1 \cdot 9,5 = -2 \quad \text{2 P}$$

Die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden von y auf x lautet $\hat{y} = -2 + x$. 1 P

d. Der Regressionskoeffizient ist 1. Mit der Zunahme der 1. Zeit um eine Minute ist im Mittel eine Zunahme der 2. Zeit von einer Minute zu erwarten. 2 P

e.

$$\hat{y}(11) = -2 + 11 = 9 \quad \text{1 P}$$

$$\hat{y}(14) = -2 + 14 = 12 \quad \text{1 P}$$

Das Lösen der 2. Aufgabe dauert durchschnittlich 9 Minuten, wenn für die erste Aufgabe 11 Minuten benötigt wurden. 2 P