

Studiengang	Wirtschaft (postgradual)
Fach	Wirtschaftsstatistik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Knz.	PW-WST-P11-031220
Datum	20.12.2003

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

In nachstehender Tabelle ist die Verteilung des Alters x in Jahren von Handelsschiffen einer deutschen Hafenstadt festgehalten.

Alter x in Jahren von x_i^u bis unter x_i^o	Anzahl f_i der Handelsschiffe
0 – 2	40
2 – 4	20
4 – 8	10
8 – 12	30
12 – 18	10
18 – 28	10

- a) Berechnen Sie das arithmetische Mittel und die auf 3 Dezimalstellen gerundeten Werte für die Varianz und die Standardabweichung. (Halten Sie die Zwischenrechnungen in einer Tabelle fest.) **8 P.**
- b) Erweitern Sie die in der Aufgabenstellung gegebene zweispaltige Tabelle durch Hinzufügen der Spalte der kumulierten absoluten Klassenhäufigkeiten, so dass Sie durch Feinberechnung das erste Quartil, den Median und das 3. Quartil (3 Dezimalstellen) bestimmen können. **7 P.**
- c) Berechnen Sie aus den zuvor gewonnenen Werten das auf 2 Dezimalstellen gerundete Schiefemaß nach Yule. Liegt danach eine links- oder eine rechts-schiefe Verteilung vor? **5 P.**

Aufgabe 2:

20 Punkte

- a) In der folgenden Tabelle sind die Umsatzindizes einer deutschen Softwarefirma in der Reihe 1 für die Jahre 1994 bis 1998 bezogen auf das Basisjahr 1994 und in der Reihe 2 für die Jahre 1998 bis 2002 bezogen auf das Basisjahr 1998 aufgeführt.

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Reihe 1	100	108	118	136	156,25				
Reihe 2					100	84,64	74,24	61,44	53,76

- a₁) Verketteten Sie die beiden Reihen durch Fortschreibung zu einer Reihe mit dem Basisjahr 1994 (notfalls 2 Dezimalstellen). **4 P.**
- a₂) Verketteten Sie die beiden Reihen durch Rückrechnung zu einer Reihe mit dem Basisjahr 1998 (notfalls 2 Dezimalstellen). **4 P.**

Achtung: Für die Lösung verwenden Sie bitte das beiliegende Einzelblatt, auf dem Sie auch Ihre Matrikel-Nummer notieren!

- b) Die nachstehende Tabelle gibt die Entwicklung des Umsatzes in Mio. € einer Pharmafirma für die Jahre 1994 bis 2002 an.

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Umsatz in Mio. €	7	17	18	22	23	21	16	14	9

- b₁) Berechnen Sie den Trendverlauf des Jahresumsatzes (in Mio. €) durch Bilden der gleitenden Durchschnitte 3. Ordnung und 4. Ordnung. Halten Sie Ihre Daten übersichtlich in einer erweiterten Tabelle fest. **8 P.**
- b₂) Zeichnen Sie die der Zeitreihe und den gleitenden Durchschnitten entsprechenden Polygone (Benachbarte Punkte sind durch Strecken verbunden.) in ein Koordinatensystem. Wählen Sie als Achsenschnittpunkt den Punkt (1993 ; 0), Vorschlag: 1 cm entspricht 2 Umsatzeinheiten. **4 P.**

Achtung: Für die Lösung verwenden Sie bitte das beiliegende Einzelblatt, auf dem Sie auch Ihre Matrikel-Nummer notieren!

Aufgabe 3:

20 Punkte

Die Laufleistung x eines bestimmten Autoreifens sei normalverteilt mit dem Mittelwert 38.000 km und der Standardabweichung 6.250 km.

- a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Laufleistung eines der laufenden Produktion zufällig entnommenen Reifens mindestens 36.250 km beträgt? (3 Dezimalstellen) **4 P.**
- b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Laufleistung eines der laufenden Produktion zufällig entnommenen Reifens höchstens 40.000 km beträgt? (3 Dezimalstellen) **4 P.**
- c) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Laufleistung eines der laufenden Produktion zufällig entnommenen Reifens wenigstens 35.250 km und höchstens 51.500 km beträgt? (3 Dezimalstellen) **6 P.**
- d) Mit welcher Wahrscheinlichkeit beträgt die Laufleistung eines zufällig gewählten Reifens genau 40.000 km? **2 P.**
- e) Ein Reifen stellt Ausschuss dar, falls seine Laufleistung weniger als 27.000 km beträgt. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein zufällig ausgewählter Reifen Ausschuss ist? (3 Dezimalstellen) **4 P.**

Aufgabe 4:**20 Punkte**

In einem Betrieb werden für verschiedene Produktionsmengen x eines bestimmten Artikels die Herstellungskosten y in einer Geldeinheit bestimmt. Die Daten sind in folgender Tabelle festgehalten.

Produktionsmenge x	Herstellungskosten y
9	30
12	32
16	36
18	42
20	48
27	64

- a) Bestimmen Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais-Pearson (3 Dezimalstellen) und beantworten Sie die Vermutung, dass zwischen der Herstellungsmenge x und den zugehörigen Herstellungskosten y ein tendenziell linearer Zusammenhang angenommen werden kann. **8 P.**
- b) Berechnen Sie die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden von y auf x . (2 Dezimalstellen). **6 P.**
- c) Nennen und interpretieren Sie den Regressionskoeffizienten. **3 P.**
- d) Welche Herstellungskosten sind bei einer Produktionsmenge von 15 Stück im Mittel zu erwarten? (1 Dezimalstelle) **3 P.**

Aufgabe 5: nächste Seite

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

In nachstehender Tabelle sind die im letzten Jahr erzielten Umsätze in Mio. € von Zulieferbetrieben für die Autoindustrie klassifiziert festgehalten.

von x_i^u bis unter x_i^o	Anzahl f_i der Betriebe
4 – 6	20
6 – 10	15
10 – 20	8
20 – 60	2
60 – 100	2
100 – 180	3

- a) Repräsentieren Sie zur Beantwortung der folgenden Fragen jede Klasse (Gruppe) durch die jeweilige Klassenmitte x_i . **13 P.**

Erweitern Sie die aus den Klassenmitten und den zugehörigen absoluten Klassenhäufigkeiten f_i bestehende Tabelle durch geeignete Spalten, so dass Sie mit ihrer Hilfe die entsprechende Lorenzkurve zeichnen können. Tragen Sie in die Zeichnung die Gleichverteilungsgerade ein und schraffieren Sie den für die Stärke der relativen Konzentration zuständigen Bereich (Vorschlag: 1 cm entspricht 0,1).

- b) Vervollständigen Sie die Tabelle zu b), so dass Sie den Gini-Koeffizienten (4 Dezimalstellen) berechnen können. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis. **7 P.**

Viel Erfolg!

Name, Vorname	
Matrikelnummer	

Lösung zu Aufgabe 2:	20 Punkte
----------------------	-----------

a)

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Reihe 1	100	108	118	136	156,25				
Reihe 2					100	84,64	74,24	61,44	53,76

b1)

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Umsatz in Mio. €	7	17	18	22	23	21	16	14	9

ACHTUNG: Bitte geben Sie dieses Blatt mit Ihrer Klausur ab!

Studiengang	Wirtschaft (postgradual)
Fach	Wirtschaftsstatistik
Art der Leistung	Prüfungsleistung
Klausur-Knz.	PW-WST-P11-031220
Datum	20.12.2003

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

07.01.2004

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

x_i^*	f_i	$x_i^* \cdot f_i$	$(x_i^* - 7)^2$	$(x_i^* - 7)^2 \cdot f_i$
1	40	40	36	1440
3	20	60	16	320
6	10	60	1	10
10	30	300	9	270
15	10	150	64	640
23	10	230	256	2560
	120	840		5240
	1 P	1 P		1 P

$$\bar{x} = \frac{840}{120} = 7$$

2 P

$$s_x^2 = \frac{5240}{120} = 43,6\bar{6} \approx 43,667$$

2 P

$$s_x \approx 6,608$$

1 P

b)

von x_i^u bis unter x_i^o	f_i	$f_{\leq i}$
0 – 2	40	40
2 – 4	20	60
4 – 8	10	70
8 – 12	30	100
12 – 18	10	110
18 – 28	10	120

1 P

$$0,25 \cdot 120 = 30 \rightarrow Q_1 = 0 + \frac{30 - 0}{40} \cdot 2 = 1,5$$

2 P

$$0,50 \cdot 120 = 60 \rightarrow Q_2 = \tilde{x} = 4$$

2 P

$$0,75 \cdot 120 = 90 \rightarrow Q_3 = 8 + \frac{90 - 70}{30} \cdot 4 = 10,6\bar{6} \approx 10,667$$

2 P

c)

$$sk_{(Y)} \approx \frac{(10,667 - 4) - (4 - 1,5)}{10,667 - 1,5} \approx 0,45$$

3 P

Es liegt eine rechtsschiefe Verteilung vor.

2 P

Lösung Aufgabe 2:

20 Punkte

a) a₁) und a₂)

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Reihe 1	100	108	118	136	156,25	132,25	116	96	84
Reihe 2	64	69,12	75,52	87,04	100	84,64	74,24	61,44	53,76

4 P

4 P

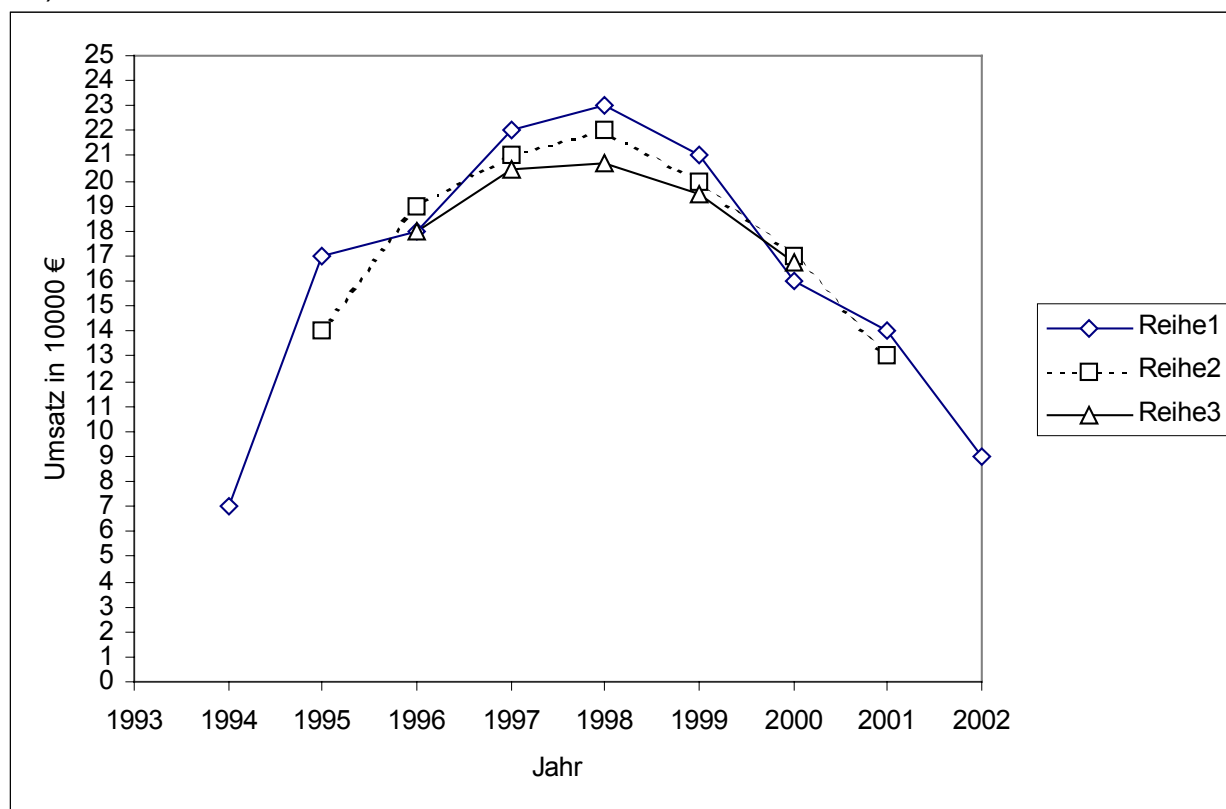
b) b₁)

Jahr	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Umsatz in Mill. €	7	17	18	22	23	21	16	14	9
gl. Durchschnitt 3. Ordnung	–	14	19	21	22	20	17	13	–
gl. Durchschnitt 4. Ordnung	–	–	18	20,5	20,75	19,5	16,75	–	–

4 P

4 P

b₂)



4 P

Lösung Aufgabe 3:**20 Punkte**

$$\begin{aligned} \text{a) } p(x \geq 36250) &= p\left(z \geq \frac{36250 - 38000}{6250}\right) = p(z \geq -0,28) = \\ &= p(0 \leq z \leq 0,28) + 0,5 \approx 0,110 + 0,5 \approx 0,610 \end{aligned}$$

4 P

$$\begin{aligned} \text{b) } p(x \leq 40000) &= p\left(z \leq \frac{40000 - 38000}{6250}\right) = p(z \leq 0,32) \\ &= 0,5 + p(0 \leq z \leq 0,32) \approx 0,5 + 0,126 \approx 0,626 \end{aligned}$$

4 P

$$\begin{aligned} \text{c) } p(35250 \leq x \leq 51500) &= p\left(\frac{35250 - 38000}{6250} \leq z \leq \frac{51500 - 38000}{6250}\right) = \\ &= p(-0,44 \leq z \leq 2,16) = p(0 \leq z \leq 0,44) + p(0 \leq z \leq 2,16) \approx \\ &\approx 0,170 + 0,485 \approx 0,655 \end{aligned}$$

6 P

$$\text{d) } p(x = 40000) = 0$$

2 P

$$\begin{aligned} \text{e) } p(x < 27000) &= p\left(z \leq \frac{27000 - 38000}{6250}\right) = p(z \leq -1,76) \\ &= 0,5 - p(0 \leq z \leq 1,76) \approx 0,5 - 0,461 \approx 0,039 \end{aligned}$$

4 P**Lösung Aufgabe 4:****20 Punkte**

a)

x_i	y_i	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
9	30	-8	-12	64	144	96
12	32	-5	-10	25	100	50
16	36	-1	-6	1	36	6
18	42	1	0	1	0	0
20	48	3	6	9	36	18
27	64	10	22	100	484	220
102	252			200	800	390

3 P

$$\bar{x} = \frac{102}{6} = 17 \quad ; \quad \bar{y} = \frac{252}{6} = 42$$

2 P

$$r = \frac{390}{\sqrt{200 \cdot 800}} = 0,975$$

2 P

Da r relativ nahe an +1 liegt, ist das lineare Modell relativ gut geeignet.

1 P

b)

$$b_{yx} = \frac{390}{200} = 1,95$$

2 P

$$a_{yx} = 42 - 1,95 \cdot 17 = 8,85$$

2 P

Die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden von y auf x lautet:

$$\hat{y} = 8,85 + 1,95x$$

2 P

c) $b_{yx}=1,95$ Bei einer Zunahme der Produktionsmenge um eine Einheit nehmen die Herstellungskosten im Mittel um 1,95 Geldeinheiten zu.

3 P

d)

$$\hat{y}(15) = 8,85 + 1,95 \cdot 15 = 38,1$$

3 P

Lösung Aufgabe 5:

20 Punkte

a)

von x_i^u bis unter x_i^o	Klass.mitte x_i	f_i	$x_i f_i$	p_i	P_i	F_i	S_i
4 – 6	5	20	100	0,40	0,10	0,40	0,10
6 – 10	8	15	120	0,30	0,12	0,70	0,22
10 – 20	15	8	120	0,16	0,12	0,86	0,34
20 – 60	40	2	80	0,04	0,08	0,90	0,42
60 – 100	80	2	160	0,04	0,16	0,94	0,58
100 – 180	140	3	420	0,06	0,42	1,00	1,00

50

1000

1,5 P

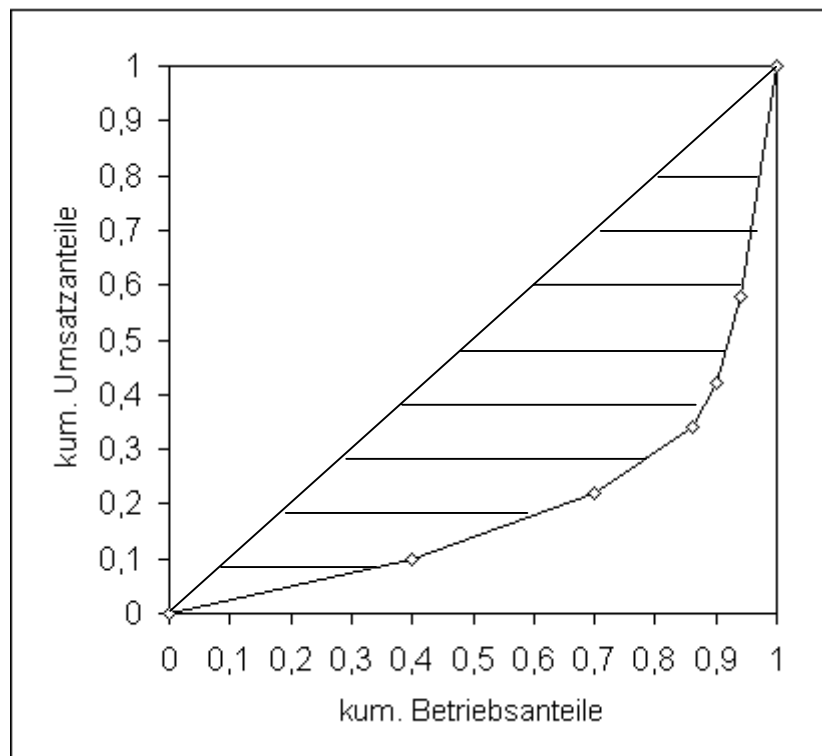
1,5 P

1,5 P

1,5 P

1,5 P

1,5 P



4 P

b)

p_i	S_i	$S_i + S_{i-1}$	$p_i \cdot (S_i + S_{i-1})$
0,40	0,10	0,10	0,0400
0,30	0,22	0,32	0,0960
0,16	0,34	0,56	0,0896
0,04	0,42	0,76	0,0304
0,04	0,58	1,00	0,0400
0,06	1,00	1,58	0,0948

0,3908

1,5 P

1,5 P

$$G = 1 - 0,3908 = 0,6092$$

2 P

Da G schon relativ nahe +1 liegt, kann von einer relativ höheren Umsatzkonzentration gesprochen werden.

2 P