HOCHSCHULE BREMEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
FB Wirtschaft

Prof. Dr. Peter Schmidt
Volkswirtschaftslehre & Statistik
www.fbw.hs-bremen.de/pschmidt

Sommersemester 2007

Statistik @

Nachklausur

Mittwoch, 16. Mai 2007

- Im **Multiple-Choice-Teil** (Aufg. 1) ergibt jede richtige Lösung (zu einer Aussage) 1,5 Punkte. Es können hier also insgesamt 30 Punkte erzielt werden (es werden keine Bonus-Punkte vergeben).
- Die Lösungen von **Fill-In-Aufgaben** (Aufg. 2 bis 5) sind in die dafür vorgesehenen Felder (Freiräume) einzutragen. Dies gilt für Skizzen, Grafiken und Texte analog.
  Die Lösungen gelten nur dann, wenn der vollständige Lösungsweg erkennbar ist !
- Es ist NUR in der gehefteten Klausur zu arbeiten. Als Konzeptseiten können die Rückseiten der Blätter benutzt werden. **Die Blätter müssen geheftet bleiben**.
- Es können insgesamt 90 Punkte erreicht werden. Die erreichbare Punktzahl der einzelnen Aufgaben ist angegeben. Da auch die Bearbeitungszeit 90 Minuten beträgt, sind die Punktzahlen ein Anhalt für die sinnvolle Bearbeitungszeit der Aufgaben. Bearbeiten Sie möglichst viele Aufgaben.
- Zulässige Hilfsmittel: Bitte schreiben Sie nicht mit roten Stift.
  - Formelsammlung ohne eigene Text-Anmerkungen (Formeln zugelassen),
  - Taschenrechner ohne Textverarbeitungsfunktion.

Viel Erfolg !

- Überprüfen Sie zu Beginn die Klausur auf Vollständigkeit (5 Aufgaben auf 6 Seiten) und füllen bitte vorab die unten stehenden Kästchen aus *(„Versuch“ = ich schreibe die Klausur zum ... Mal)*.

Name:										. Versuch:	
Vorname:										. Versuch:	
MatrikelNr:										Wenn zutreffend, **unbedingt** ankreuzen → **3.** Versuch:	

Lösungshinweise !

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen:

Alter:		Studiengang:		Semester:		Geschlecht:		Berufsausbildung (J/N):	

Diese Angaben werden -natürlich- ***nicht*** zusammen mit Ihrem Namen/Matr.Nr. gespeichert, sondern dienen ausschließlich statistischer Auswertung!

Aufg.	*Punkte:*
1. MC	*(30)*
2	*(20)*
3	*(10)*
4	*(14)*
5	*(16)*
Σ	*(90)*

Ab hier bitte nichts beschriften oder ankreuzen:

Datum:
Note
Unterschrift

Achtung: Bitte keinen Leistungsnachweis-Bogen beilegen!

Aufgabe 1 Multiple Choice Bitte kreuzen Sie an - Erläuterungen sind nicht erforderlich.
Hinweis: Eine Multiple-Choice-Aussage ist nur „richtig“, wenn die Aussage *immer* gilt. Gibt es ein einziges Gegenbeispiel, so ist sie „falsch“. *[je 1,5 Punkte ⇒ Gesamt 30 Punkte]*

richtig	falsch	Welche Aussage ist richtig?	
X		1.1 Die Anzahl von Weiden-Borsten bei den 20 Besen einer Stichprobe ist eine Zufallsvariable.	
	X	1.2 Scheinkorrelationen weisen einen niedriges R^2 auf	
X		1.3 Wenn die durchschnittliche Wirkungsdauer eines Zaubertrankes $\bar{x}$ = 40 Minuten beträgt, kann die Standardabweichung s Werte $\leq$ 40 annehmen.	
X		1.4 Wenn bei einer Stichprobe von 100 Zauberstäben $\sigma_{\bar{X}} = 5$ ist, dann kann die Grundgesamtheit N(50,50) verteilt sein.	
	X	1.5 Wenn man eine Stichprobe Federn mit n > 50 zieht, ist das Merkmal in der Grundgesamtheit immer normalverteilt	
X		1.6 Der Median ist dasselbe wie das 50%-Percentil.	
	X	1.7 Der Zusammenhang zwischen Alter und Aufenthaltsdauer in der Bibliothek kann nur mit dem Kontingenzkoeffizienten ermittelt werden.	
	X	1.8 Bei einem Schätzintervall wird auf Basis des Mittelwertes der Grundgesamtheit ein Wahrscheinlichkeitsintervall für den Stichprobenmittelwert geschätzt.	
	X	1.9 Preisindizes nach Paasche und Laspeyres können nicht gleich sein.	
X		1.10 Mit dem Variationskoeffizienten können metrische Merkmale mit verschiedenen Streuungen und gleichem Mittelwert verglichen werden.	
X		1.11 Für verhältnisskalierte Merkmale können Modus u. Median angegeben werden.	
	X	1.12 Ein Preisindex von 125 für 2007 zur Basis 2002 bedeutet, dass die Preise im Durchschnitt um 5 % pro Jahr gestiegen sind.	
	X	1.13 Das LKM misst die Fläche unter der Lorenzkurve.	
X		1.14 Ein Konfidenzintervall schätzt den unbekannten wahren Mittewert (bzw. Anteilswert) der Grundgesamtheit.	
X		1.15 Gleitende Durchschnitte bereinigen u.a. saisonale Schwankungen	
	X	1.16 Wenn sich bei einem für 2 Güter berechnetem Preisindex der eine Preis verdoppelt und der andere halbiert, nimmt der Index einen Wert von 100 an	
	X	1.17 Eine Verhältnisskala ist stetig (kann beliebig viele Werte annehmen)	
X		1.18 Wenn bei einer Regression a=0 und b=1 ist, ist $\lvert r \rvert > 0$.	
	X	1.19 Der Korrelationskoeffizient hat dasselbe Vorzeichen wie das Bestimmtheitsmaß R^2.	
	X	1.20 Die Fläche unter der Verteilungsfunktion einer Zufallsvariable ist gleich 1.	*(30)*

Kurz vor der Veröffentlichung des letzten Bandes der Harry-Potter Septologie macht sich die Hogwarts School of Witchcraft and Wizardry Gedanken über ihre zukünftige Finanzierung. Als privat finanzierte Schule ist sie auf Schulgeld-Einnahmen angewiesen.

Aufgabe 2 Für 6 Jahre liegen Werte der Werbeausgaben X von Hogwarts (in hundert Goldsickeln) für Werbeanzeigen im Tagespropheten und die jeweiligen Anmeldezahlen Y vor. *[20 Pkte]*

Aufgabe 2.1 Untersuchen Sie mit einer geeigneten Methode, ob es einen kausalen Zusammenhang zwischen Werbeausgeben und Anmeldungszahlen gibt. Interpretieren Sie Ihr Ergebnis [5 Punkte]

Aufgabe 2: X: Werbeausgaben; Y: Anmeldungen

i	x_i	Y_i	x_i^2	xi * Yi	*Yi^*	Ermittlung R^2 $(Yi^\wedge - y\_q)^2$	$(Yi - y\_q)^2$	
1	10	29	100	290	*29,9*	18,2	26,7	**r =**
2	15	33	225	495	*31,9*	5,3	1,4	Wurzel R^2 =
3	19	34	361	646	*33,4*	0,5	0,0	0,9664354
4	21	34	441	714	*34,2*	0,0	0,0	
5	28	36	784	1008	*37,0*	8,0	3,4	
6	32	39	1024	1248	*38,6*	19,3	23,4	**R^2 =**
	125	205	2935	4401	*205*	51,2	54,8	**0,934**

3.1) REGRESSION:

	n =	**6**
	a =	**25,97**
	b =	**0,39**

Hilfsrechungen:

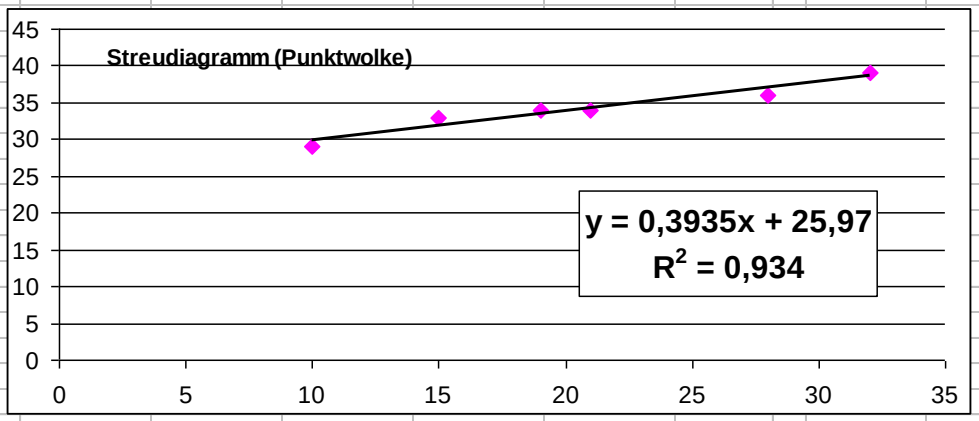
51550	/	*1985*
781	/	*1985*

Mittelwerte:

x_q =	**20,8**
y_q =	**34,17**

3.2) Erwartete Werte:

x_i	Yi^
0	**25,97**
40	**41,71**



Schätzfunktion: **y^ = 25,97 + 0,39 * x**

Aufgabe 2.2 Was bedeutet dabei „kausal“? [2 Punkte]

Das Modell nimmt an, dass y von x abhängig ist, als die Anmeldezahlen von der Werbung abhängen.

Aufgabe 2.3 Welche Anmeldezahlen sind zu erwarten, wenn keine Werbung getätigt würde? Welche bei Einsatz von 4000 Goldsickeln? [2 Punkte]

*s.o.: x = 0 => y^= **rund 26** (=a) x = 40 => **y^ = rund 42** (41,7)*

Aufgabe 2.4 Der Bildungsminister bezweifelt die Gültigkeit dieser Aussagen und bezeichnet sie als „faulen Zauber“. Ermitteln Sie ein geeignetes Gütemaß. Können Sie seine Zweifel zerstreuen? [4 P]

s.o. R^2 = 0,934. Das ist ein recht hoher Wert und sollte ihn überzeugen.

Aufgabe 2.5 Was bedeutet das in Aufgabe 2.3 ermittelte Maß in Worten? [2 Punkte]

Über 96% der Schwankungen der y-Werte werden durch die Regression erklärt.

Aufgabe 2.6 Ermitteln Sie den Korrelationskoeffizienten nach Bravais/Pearson. [1 Punkt]

Bei linearer Einfachregression gilt: r = Wurzel (R2) ⇒ r = 0,984

Aufgabe 2.7 Zeichnen Sie den Zusammenhang. In der Zeichnung sollen die Ursprungswerte, die geschätzten und die in Aufgabe 3.2 ermittelten Werte *deutlich* erkennbar sein. [4 Punkte]

Siehe Abbildung oben

(20)

Aufgabe 3 Ms. Honeyduke kennt inzwischen die Schüler, die bei ihr einkaufen inzwischen recht gut. Grade kommen Ronald W., kurz danach Neville L. in den Laden. Sie erkundigen sich immer sehr genau nach der Qualität der Süßwaren. Allerdings kaufen sie beide jeweils nur in 4 von 10 Fällen etwas. [10 Punkte]

Aufgabe 3.1 Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ... [4 Punkte]

beide etwas kaufen ?	*W(A ∩ B) = 0,4 * 0,4 = 0,16 oder 16 Prozent*
genau EineR von beiden etwas erwirbt?	*W((A ∩ B-)∪(A -∩ B))= 0,4 * 0,6 + 0,6 * 0,4 =0,48*
Ron einkauft, Neville aber nicht ?	*W(A ∩ B-) = 0,4 * 0,6 = 0,24*
keiner etwas kauft ?	*W(A- ∩ B-) = 0,6 * 0,6 = 0,36*

Aufgabe 3.2 Im Regal befinden sich verschiedene Sorten von Butterbier. 4 Marken sind mild und 2 sind von kräftigem Geschmack. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ron, der sich ohne hinzusehen 2 greift (ohne Zurücklegen natürlich), zwei kräftige erwischt? [2 Punkte]

*4 / 6 * 3 / 5 = 12 / 30 = 40 Prozent*

Aufgabe 3.3 Bei einer Werbeaktion dürfen die Kundinnen und Kunden würfeln. Für jede 6 gibt es einen leckeren Käsehappen. Neville würfelt dreimal. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass er a) genau einmal b) genau zweimal c) genau dreimal d) mindestens zweimal gewinnt (d.h. jeweils dies gefragte Anzahl 6en würfelt)? [4 Punkte]

*a) 1/6 * 5/6 * 5/6 *3*	*= 25/72*	*oder 34,72 Prozent*
*b) 1/6 * 1/6 * 5/6 *3*	*= 5/72*	*oder 6,94 Prozent*
*c) 1/6 * 1/6 *1/6*	*= 1/216*	*oder 0,46 Prozent*
d) "b) + c)" = 15/216 + 1/216	*= 2/27*	*oder 7,4 Prozent*

(10)

Aufgabe 4 Die Schülerinnen und Schüler beschweren sich bei der Schulleitung, dass die Einkäufe in Hogsmead immer teurer werden. Der Lehrer des magischen Dreiecks, Prof. Keynes, untersucht das Einkaufsverhalten der zauberhaften Kids in zwei aufeinanderfolgenden Jahren (J1, J2) und stellt folgende Zahlen fest (Preise in Knuts (Kn)): *[14 Punkte]*

Produkt	ME	q J1	q J2	Preis J1	Preis J2
Tinte	ml	5	14	Kn 5,50	Kn 8,00
Federn	Stk.	10	16	Kn 2,40	Kn 3,00
Schokofrösche	Stk.	15	12	Kn 2,10	Kn 2,20
Butterbier	Fl	20	18	Kn 0,90	Kn 1,20

Aufgabe 4.1 Berechnen Sie die Preisindex nach Laspeyres und Paasche für J2 zur Basis J1. *[4 Punkte]*

s.u. **L_P=125,7** **P_P=132,7**

der Preisindex ist größer 100, die Preise sind also durchschnittlich gestiegen.

Aufgabe 4.2 Erläutern Sie warum die beiden Preisindices unterschiedliche Werte haben. *[2 Punkte]*

s.u. **L_P=125,7** **P_P=132,7**

der Preisindex ist größer 100, die Preise sind also durchschnittlich gestiegen.

Aufgabe 4.3 Errechnen Sie die absolute und prozentuale Änderung der Ausgaben, die der Zaubernachwuchs für seine Lebenshaltung getätigt hat. Betrachten Sie sowohl die Einzelausgaben für die vier Produkte als auch die Gesamtausgaben. Welches Produkt hatte in Jahr 1 den höchsten Ausgabenanteil? Blieb dies in Jahr 2 unverändert? *[5 Punkte]*

		Verbrauch		Preise		Ausgaben		Steigerungen		Ausgabenanteile	
Produkt	ME	Menge J1	Menge J2	Preis J1	Preis J2	p*q J1	p*q J2	q	p	J1	J2
Tinte	ml	5	14	Kn 5,50	Kn 8,00	Kn 27,50	Kn 112,00	1,8	0,45	27,2%	53,8%
Federn	Stk.	10	16	Kn 2,40	Kn 3,00	Kn 24,00	Kn 48,00	0,6	0,25	23,8%	23,1%
Schokofrösche	Stk.	15	12	Kn 2,10	Kn 2,20	Kn 31,50	Kn 26,40	-0,20	0,05	31,2%	12,7%
Butterbier	Flaschen	20	18	Kn 0,90	Kn 1,20	Kn 18,00	Kn 21,60	-0,10	0,33	17,8%	10,4%
Symbole:		q_0	q_1	p_0	p_1	**Kn 101,00**	**Kn 208,00**				
					Ausgabenentwicklung:		**105,9%**	tzte 4 Spalten und Pp nicht gefragt,			
Ermittlung der **PREIS**-Indices:									dienen nur zur Anschauung		
Laspeyres:		$p_1 * q_0$	$p_0 * q_0$								
		40	27,5						**Paasche:**	$p_1 * q_1$	$p_0 * q_1$
		30	24							112	77
		33	31,5							48	38,4
		24	18							26,4	25,2
	♦	127	101							21,6	16,2
		1,2574							♦	208	156,8
Index: L_P		**125,7**								1,3265	
								Index: P_P		**132,7**	

Aufgabe 4.4 Was werden Keynes und der Schulleiterin den Beschwerdeführern antworten? (= Interpretieren Sie die in den bisherigen Teilaufgaben ermittelten Befunde) *[3 Punkte]*

Das Preisniveau in Hogsmead ist tatsächlich gestiegen. Obwohl weniger Süßkram gekauft wurde, stiegen die Ausgaben, v.a. weil die Tinte soviel teurer wurde, wahrhaft eine ungerechte Welt. Vielleicht bieten sie den Schülern an, die Tinte in Zukunft durch die Schule zu stellen.

(14)

Aufgabe 5 Im Unterricht Sternenkunde gibt es zwei Gruppen von Schülern: 44 Schüler aus Gryffindor (Gruppe G) und 33 Schüler aus Hufflepuff (Gruppe H). Die durchschnittliche Zahl der im Unterricht entdeckten Fixsterne beträgt bei G 6 und bei H 8 jeweils mit einer Standardabweichung von 3. *[Gesamt: 16 Punkte]*

Aufgabe 5.1 Die Lehrerin geht davon aus, dass die Anzahl der Entdeckungen in beiden Gruppen gleich ist. Testen Sie diese Aussage mit einem Konfidenzniveau von 99 %. [7 Punkte]

Test auf Mittelwertdifferenz: **(8.3.5 Zweistichprobentest)**

Informationen	n_i	Mittelwerte	Standardabweichungen
Stichprobe 1 (G)	$n_1 = 33$	$\bar{x}_1 = 6$	$s_1 = 3$
Stichprobe 2 (M)	$n_2 = 44$	$\bar{x}_2 = 8$	$s_2 = 3$

1) Hypothese: H_o: $\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 0 \Rightarrow \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ 2) $\alpha = 0{,}01$ lt. Aufgabenstellung

3) bei Mittelwertdifferenz keine Fallunterscheidung (auch keine Ermittlung von $\sigma_{\bar{x}}$ oder $\sigma_{\hat{p}}$)

4) **t_c = 2,643** (ungefährer Wert reicht)

5) $t = \dfrac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\dfrac{s_1^2}{n_1} + \dfrac{s_2^2}{n_2}}}$ **= -2,89**

6) $|t_x| > |t_c|$? **JA → H_0 verwerfen !**

7) Die Mittelwerte unterscheiden sich signifikant // Die Gruppen unterscheiden sich.

Aufgabe 5.2 Prof. McGonagall geht davon aus, dass sie in diesem Schuljahr im Durchschnitt 50 Pluspunkte pro Schüler vergeben hat. In einer Stichprobe von 81 Schülern ergibt sich ein Mittelwert von 49,4 bei einer Standardabweichung von 2. Prüfen Sie mit einem Hypothesentest, ob McGonagalls Annahme richtig ist. Die Irrtumswahrscheinlichkeit sei 5 %, jede Abweichung sei unerwünscht, die Population normalverteilt. [7 Punkte]

Informationen	*Beobachtungen*	*Mittelwert*	*Standardabweichung*	*Verteilung*
Grundgesamtheit	*k.A.*	*Behauptung: $\mu_0 = 50$*	*k.A.*	*normalverteilt*
Stichprobe	*81*	$\bar{x} = 49{,}4$	*2,0*	

1) Hypothesen: ***H_o: $\mu = \mu_o = 10$*** *und* *H_1: $\mu \neq \mu_o$ →* ***zwei****seitig kritischer Bereich*

2) $\alpha = 5$ % lt. Aufgabenstellung

3) σ unbekannt, $n > 30$ → ***3. Fall*** → $\sigma_{\bar{x}}$ ***= 0,222***

4) $F(z_c) = 1 - \alpha \Rightarrow$ ***z_c = 1,96***

5) z_x = -2,70 ***oder*** ***μ_c^u = 49,56 ; μ_c^o = 50,436***

6) $|z_x| > |z_c|$ → H_0 verwerfen ***$\bar{x} < \mu_c^u$ → H_0 verwerfen***

7) Aussage dürfte nicht stimmen, der Mittelwert liegt mit 95% Wlk unter 50 Punkten, die Lehrerin behandelt die Gruppen unterschiedlich.

Aufgabe 5.3 Errechnen Sie für 5.2 das Konfidenzintervall für den Mittelwert der vergebenen Punktzahl. [2 Punkte]

$$W(\bar{x} - z_c\sigma_{\bar{X}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_c\sigma_{\bar{X}}) = 1 - \alpha$$

*W (**48,96** ≤ p ≤ **49,83**) = 0,99*

(16)