

Matrikel-Nr.					
--------------	--	--	--	--	--

## Modulprüfung

Prüfungsfach: Statistik II für Betriebswirte  
 Prüfer: PD Dr. Frank Heyde  
 Tag: 18. Juli 2013

Aufgabe	1	2	3	4	5	6
erreichbare Punkte	5	5	5	4	7	6
erreichte Punkte						

**Geben Sie zu allen Aufgaben einen nachvollziehbaren Lösungsweg an!  
 Beantworten Sie die Fragen möglichst kurz und mit eigenen Worten!**

**1. Aufgabe:** Im Rahmen der statistischen Qualitätskontrolle wird ein Posten mit höchstens 2% Ausschussanteil als gut angesehen. Ein Posten mit mehr als 4% Ausschussanteil ist hingegen ein schlechter Posten. Das Risiko des Produzenten beträgt 2,5% und das des Konsumenten 1%.

- a) Bestimmen Sie für diese Werte die Annahme- und Ablehnungsgerade eines sequentiellen Stichprobenplanes.
- b) Wie groß ist der erwartete Stichprobenumfang für die Fälle, dass der Ausschussanteil gleich 2% oder 4% oder  $c_s$  ist?
- c) Wieviele Stücke müssen mindestens geprüft werden, bis die Lieferung als gut angenommen wird?

**2. Aufgabe:** Ein Zeitschriftenverlag möchte wissen, ob sich die Lesezeiten in den Segmenten Wirtschaftsmagazin und Computerzeitschriften unterscheiden.

Es liegt folgende Stichprobe der in Minuten gemessenen Lesezeit vor.

Wirtschaftsmagazin	92	105	91	59	91	113	147	
Computerzeitschriften	148	136	123	104	62	119	83	89

Die Lesezeiten sind normalverteilt mit der gleichen Varianz in beiden Sparten. Die geschätzten Standardabweichungen lauten  $s_1 = 26,8$  und  $s_2 = 28,9$ . Testen Sie zu einem Niveau  $\alpha = 0,05$ , ob sich in den beiden Sparten die erwarteten Lesezeiten signifikant unterscheiden?

3. **Aufgabe:** 100 Leser eines Wirtschaftsmagazins wurden nach ihren durchschnittlichen Lesezeiten befragt. Es soll untersucht werden, ob die Lesezeit normalverteilt ist. Dazu liegt folgendes Testergebnis vor.

**Goodness-of-Fit Tests for Lesezeit**

Chi-Square Test

	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Observed</i>	<i>Expected</i>	
	<i>Limit</i>	<i>Limit</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Chi-Square</i>
at or below		48,0	1	2,06	0,55
	48,0	60,0	3	3,00	0,00
	60,0	72,0	6	5,75	0,01
	72,0	84,0	10	9,39	0,04
	84,0	96,0	12	13,08	0,09
	96,0	108,0	19	15,52	
	108,0	120,0	15	15,71	
	120,0	132,0	12	13,55	0,18
	132,0	144,0	12	9,97	0,41
	144,0	156,0	4	6,25	0,81
	156,0	168,0	2	3,34	0,54
above	168,0		4	2,38	1,10

Chi-Square = 4,53981

- Bestimmen Sie die 2 fehlenden Werte in der Tabelle (Spalte Chi-Square).
- Führen Sie den Test zu Ende und treffen Sie die Testentscheidung zum Niveau  $\alpha = 0,05$ .
- Mit den gleichen Daten wurde ein weiterer Test mit folgendem Ergebnis durchgeführt.

**Tests for Normality for Lesezeit**

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Shapiro-Wilk W	0,986744	0,859585

Welche Hypothese wird getestet und wie lautet die Testentscheidung bei  $\alpha = 0,05$ ?

4. **Aufgabe:** Für die 7 größten Flughäfen (nach Anzahl der abgefertigten Passagiere) wird der Zusammenhang zur Einwohnerzahl der Metropolregion der Stadt untersucht. Folgende Daten liegen vor.

Stadt	Passagiere in Millionen	Einwohner der Metropolregion in Millionen
Atlanta	95	6
Peking	82	21
London	70	15
Tokio	67	36
Chicago	66	9
Los Angeles	64	13
Paris	62	10

Bestimmen Sie die Rangkorrelation von Kendall zwischen der Anzahl der abgefertigten Passagiere und der Einwohnerzahl der Metropolregion der Stadt.

5. **Aufgabe:** Für 25 der größten Flughäfen wurde die Anzahl der abgefertigten Passagiere in den Jahren 2009 und 2012 erfasst. Aus den Daten (Anzahl der Passagiere in Millionen) erhält man das folgende Ergebnis.

### Simple Regression - Passagiere 2012 vs. Passagiere 2009

Dependent variable: Passagiere 2012

Independent variable: Passagiere 2009

Linear model:  $Y = a + b \cdot X$

#### **Coefficients**

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	9,58842	4,30419	2,22769	0,0355
Slope	0,944436	0,0864419	10,9257	0,0000

#### **Analysis of Variance**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	3903,43	1	3903,43	119,37	0,0000
Residual	784,802	24	32,7001		
Total (Corr.)	4688,23	25			

#### **Predicted Values**

		<i>95,00%</i>		<i>95,00%</i>	
	<i>Predicted</i>	<i>Prediction</i>	<i>Limits</i>	<i>Confidence</i>	<i>Limits</i>
<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
30,0		25,4698	50,3733	33,9524	41,8906
80,0	85,1433	71,8357	98,451	78,995	91,2917

- Wie lautet die Modellgleichung?
- Wie lautet die geschätzte Regressionsfunktion?
- Schätzen Sie die Varianz des Fehlers.
- Welche Hypothesen werden in der Tabelle Coefficients getestet und wie lauten die Testentscheidungen bei  $\alpha = 0,05$ ?
- Die Passagierzahl im Jahr 2009 war 30 Millionen. Welche Passagierzahl wird nach diesem Modell für das Jahr 2012 prognostiziert?
- Die Passagierzahl im Jahr 2009 war 80 Millionen. Wie lautet das 95% Prognoseintervall für die Passagierzahl im Jahr 2012?

## 6. Aufgabe:

- a) Angenommen  $H_0$  ist richtig. Ein Signifikanztest zum Niveau  $\alpha = 0,03$  wird nicht nur einmal, sondern 1000 mal mit verschiedenen Stichproben durchgeführt. Wieviele Annahmen von  $H_0$  sind bei diesen 1000 Tests zu erwarten?
- b) Gegeben sind folgende Stichprobenpaare:

$i$	1	2	3
$x_i$	1	2	3
$y_i$	3	6	

- Geben Sie einen Wert für  $y_3$  so an, dass der gewöhnliche Korrelationskoeffizient kleiner 1 ( $r_{X,Y} < 1$ ) und die Spearmansche Rangkorrelation gleich 1 ( $r_{X,Y}^{(S)} = 1$ ) ist. Begründen Sie die Wahl des Wertes kurz!
- c) Es gilt für zwei Zufallsvariablen  $X$  und  $Y$ ,  $\mathbf{Var}(X) = 1$ ,  $\mathbf{Var}(Y) = 2$  und  $\mathbf{Corr}(X, Y) = 0,7$ . Wie groß ist  $\mathbf{Var}(X + Y)$ ?
- d) Betrachten Sie den einstufigen  $(n, c)$ -Stichprobenplan. Wie verändert sich das Produzentenrisiko, falls man
- $n$  vergrößert und  $c$  verkleinert?
  - $n$  verkleinert und  $c$  verkleinert?
- e) Zeigen Sie, dass aus der Unabhängigkeit von  $X$  und  $Y$  die Unkorreliertheit folgt.