

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

## Modulprüfung

Prüfungsfach: Statistik II für Betriebswirte  
 Prüfer: Prof. Hans-Jörg Starkloff  
 Tag: 28. Februar 2013

Aufgabe	1	2	3	4	5	6
erreichbare Punkte	6	5	4	6	8	8
erreichte Punkte						

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

1. **Aufgabe:** Es soll untersucht werden, ob die Wahl des Mathekurses (Leistungskurs oder Grundkurs) beim Abitur einen Einfluss auf das Bestehen der Prüfung zur Vorlesung „Höhere Mathematik I“ im Studium hat. Dazu liegen folgende Daten vor.

	Grundkurs	Leistungskurs
Bestanden	45	25
Nicht bestanden	25	5

Testen Sie, ob es eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Wahl des Mathekurses und dem Bestehen der Prüfung gibt. Verwenden Sie dabei das Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ .

2. **Aufgabe:** Eine Lieferung von Spritzgussteilen soll mit Hilfe einer Stichprobe kontrolliert werden. Der Hersteller und der Abnehmer einigen sich wie folgt. Eine Lieferung mit einem Ausschussanteil  $p \leq 0,015$  ist gut und eine mit  $p \geq 0,05$  ist schlecht. Das Risiko des Herstellers (Produzenten) beträgt  $\alpha = 0,025$  und das des Abnehmers (Konsumenten)  $\beta = 0,025$ .

Eine gute Lieferung soll höchstens mit Wahrscheinlichkeit  $\alpha$  abgelehnt und eine schlechte höchstens mit Wahrscheinlichkeit  $\beta$  angenommen werden. Gibt es für  $n = 500$  (n,c)-Stichprobenpläne, die diesen beiden Forderungen genügen? Falls ja, welchen Stichprobenplan würde der Produzent wählen?

3. **Aufgabe:** Für 20 Fahrzeuge eines Typs wurden das Alter, die gefahrenen Kilometer und der aktuelle Preis erfasst. Mit diesen Daten wurde folgendes Statgraphics-Ergebnis erstellt.

**Multiple Regression - Preis**

Dependent variable: Preis

Independent variables:

Alter  
Kilometer

		Standard	T	
Parameter	Estimate	Error	Statistic	P-Value
CONSTANT	12526,3	574,898	21,7888	0,0000
Alter	-827,245	42,2323	-19,588	0,0000
Kilometer	-0,00635206	0,00918315	-0,691708	0,4990

**Analysis of Variance**

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Model	4,94745E7	2	2,47372E7	192,35	0,0000
Residual	2,05767E6	16	128604,		
Total (Corr.)	5,15322E7	18			

- a) Wie lautet die geschätzte Regressionsfunktion?  
 b) Bestimmen Sie das Bestimmtheitsmaß  $B$ .  
 c) Welchen Verkaufspreis würden Sie mit obigem Modell für ein 3 Jahre altes Auto, welches nur 15000 Kilometer gefahren ist, prognostizieren?
4. **Aufgabe:** Der Abteilungsleiter bemüht sich um möglichst optimale Arbeitsbedingungen für seine Mitarbeiter. So wurde bei einer Befragung unter anderem die Wohlfühltemperatur am Arbeitsplatz erfragt. Der Abteilungsleiter vermutet, dass es geschlechtsspezifische Unterschiede gibt. Es liegen folgende Daten (in °C) vor.

Männer	19	20	21	21,5	22,5	23,5	24	24,5		
Frauen	22	23	23	24	24	25	25,5	26	26,5	27

Die Wohlfühltemperatur ist nicht normalverteilt. Testen Sie zum Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ , ob die (erwartete) Wohlfühltemperatur der Frauen signifikant größer als die der Männer ist.

5. **Aufgabe:** In einer Studie soll der Einfluss der Größenklasse und des Typs des Abgasfilters auf den Geräuschpegel von PKW untersucht werden. Dazu wurden die Modelle nach ihrer Größe in die 3 Klassen „klein“, „mittel“ und „groß“ eingeteilt. Außerdem gibt es 3 Typen des Abgasfilters.

**Analysis of Variance for Geräuschpegel - Type I Sums of Squares**

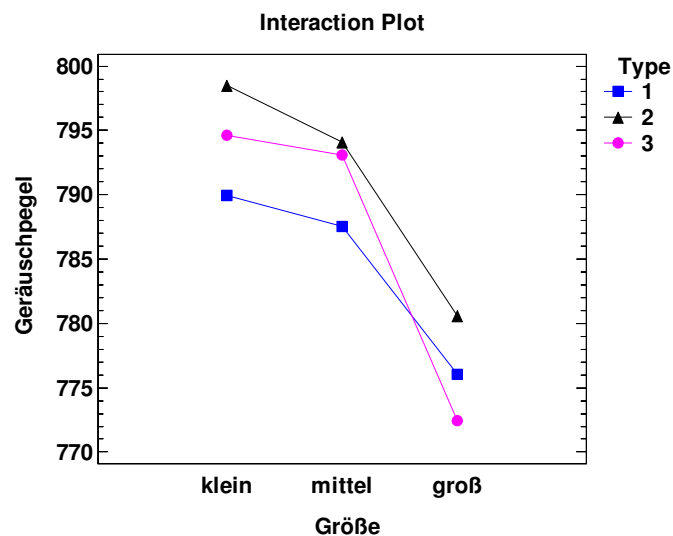
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
MAIN EFFECTS					
A:Größe	3381,09	2	1690,55	138,52	0,0000
B:Type	401,066	2	200,533	16,43	0,0000
INTERACTIONS					
AB	169,345	4	42,3362	3,47	0,0149
RESIDUAL	549,212	45	12,2047		
TOTAL (CORRECTED)	4500,71	53			

- Wie lautet die Modellgleichung?
- Welche Hypothesen werden in der obigen Tabelle getestet und wie lauten die Testentscheidungen bei  $\alpha = 0,03$ ?
- Schätzen Sie aus folgender Tabelle den Effekt der Größenklasse „groß“ und den Wechselwirkungseffekt zwischen der Größenklasse „groß“ und dem Filtertyp 3.

**Table of Least Squares Means for Geräuschpegel**

<i>Level</i>	<i>Count</i>	<i>Mean</i>
GRAND MEAN	54	787,4
Größe		
klein	18	794,4
mittel	18	791,6
groß	18	776,4
Type		
1	18	784,5
2	18	791,1
3	18	786,7
Größe by Type		
klein,1	6	790,0
klein,2	6	798,6
klein,3	6	794,6
mittel,1	6	787,6
mittel,2	6	794,1
mittel,3	6	793,1
groß,1	6	776,0
groß,2	6	780,6
groß,3	6	772,5

- Betrachten Sie den Interaction Plot.



Welchen Filtertyp sollte man in welcher Größenklasse wählen, um den Geräuschpegel gering zu halten?

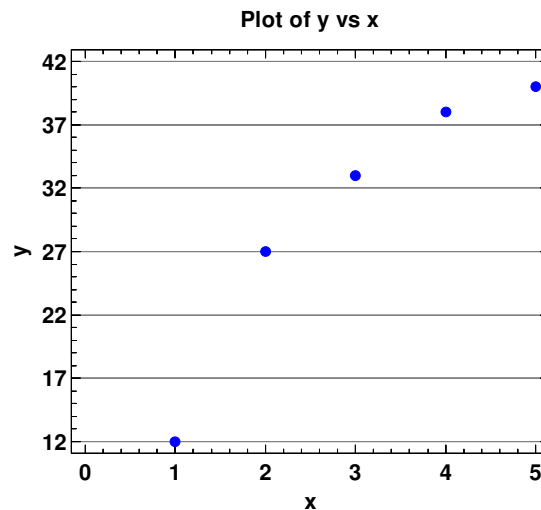
## 6. Aufgabe:

- a) Welche Hypothese testet der folgende Test und wie lautet die Testentscheidung bei  $\alpha = 0,04$ ?

### Tests for Normality for IQ

Test	Statistic	P-Value
Shapiro-Wilk W	0,937324	0,507142

- b) In einem Warenkorb sind 7 Güter. Bei jedem dieser Güter ist der Preis (von der Basiszeit zur Berichtszeit) um 7% gestiegen und die verkauften Mengen um 7% gesunken. Wie groß ist damit der Umsatzindex?
- c) Wie groß ist für die folgenden Datenpaare  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, \dots, 5$ , die Rangkorrelation von Kendall (Kendalls  $\tau$ )? Kurze Begründung!



- d) Bei der stochastischen Prozesskontrolle durch eine Mittelwertkarte wird der Stichprobenumfang von 15 auf 12 geändert. Wie ändert sich damit die Wahrscheinlichkeit für „blinden Alarm“ (Fehler 1. Art) und wie die für „unterlassenen Alarm“ (Fehler 2. Art)?
- e) Die Zufallsgrößen  $X$  und  $Y$  sind beide normalverteilt mit Erwartungswert 3 und Standardabweichung 3.
- Wie groß ist  $\mathbf{E}(X \cdot Y)$ , falls  $X$  und  $Y$  stochastisch unabhängig sind?
  - Wie groß kann  $\mathbf{E}(X \cdot Y)$  höchstens sein? Denken Sie dabei an die Beschränkung der Korrelation.