

## Übungen zu Ökonometrie - Blatt 1

(Abgabe: Mittwoch, 20.4.2011, vor den Übungen)

Alle Aufgaben sind ohne Statistiksoftware zu lösen. Es ist eine Anmeldung bei SLC notwendig.

### Aufgabe 1 (8 Punkte)

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Daten geben einen Überblick über die Entwicklung der Arbeitslosenzahlen und der offenen Stellen für die Jahre 1976-1984 im Bundesland Bremen.

Jahr	1976	1977	1978	1979	1980
offene Stellen	3010	3041	3439	4382	4379
Arbeitslose	15166	15594	15420	13826	14764

Jahr	1981	1982	1983	1984
offene Stellen	2911	1335	987	1217
Arbeitslose	19899	28775	36743	38917

- Zeichne ein Streuungsdiagramm (Punktwolke) für die beobachteten Werte der Anzahl der offenen Stellen  $x$  (Ausgangsvariable) und der Arbeitslosenzahl  $Y$  (Zielvariable) in ein Diagramm ein. (3)
- Schätze die Regressionsgerade mittels der Methode der kleinsten Quadrate und zeichne diese ebenfalls in das Streuungsdiagramm ein. (4)
- Prognostiziere die Anzahl der Arbeitslosen bei 900 offenen Stellen. (1)

### Aufgabe 2 (11 Punkte)

Die folgende Tabelle enthält Stichprobendaten für die Anzahl von Stunden, die 8 Studenten eines Kurses außerhalb der Vorlesungsstunden in einem Zeitraum von drei Wochen zum Lernen aufgewendet haben, sowie ihre Prüfungsnoten, die sie am Ende dieses Zeitraumes erreicht haben.

Student aus der Stichprobe	1	2	3	4	5	6	7	8
Lernzeit in Stunden ( $x$ )	20	16	34	23	27	32	18	22
Punktezahl in der Prüfung ( $y$ )	64	61	84	70	88	92	72	77

- Bestimme die Kleinst-Quadrate-Regressionsgerade für die angegebenen Daten und trage diese zusammen mit den Daten in ein Streuungsdiagramm ein. (7)
- Teste auf dem Ein-Prozent-Signifikanzniveau die Nullhypothese, dass die Steigung der Regressionsgerade Null ist und interpretiere das Ergebnis. (Hinweis: 99.5%-Quantil der t-Verteilung mit 6 Freiheitsgraden:  $t_{6,0.995} = 3.707$ ) (3)
- Prognostiziere mit Hilfe der Regressionsgleichung aus Teil (a) das Prüfungsergebnis eines Studenten, der 30 Stunden für das Studium des Kursmaterials verwendet hat. (1)

### Aufgabe 3 (7 Punkte)

Beobachtet wurden das Einkommen  $X$  (in 10 Tsd. €) und der Kartoffelverbrauch  $Y$  (in kg) in zehn zufällig ausgewählten Haushalten. Dabei wurden die folgenden Wertepaare  $(x_i, y_i)$ ,  $i = 1, \dots, 10$ , erhoben:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	8.5	7.8	7.5	6.2	6.5	6.0	5.6	4.6	4.0	3.3
$y_i$	18	20	20	25	29	31	33	37	43	44

- Teste zum Niveau 0.05 die Nullhypothese, dass die Regressionskonstante gleich  $\alpha_0 = 55$  ist. (Hinweis:  $t_{8,0.975} = 2.306$ ) (3)
- Bestimme 95%-Konfidenzintervalle der Parameter  $\alpha$  und  $\beta$ . (4)

### Aufgabe 4 (3 Punkte)

In einem Sägewerk werden Holzplatten verschiedener Länge  $x_2$ , Breite  $x_3$  und Dicke  $x_4$  verarbeitet. Die Bearbeitungszeit  $Y$  einer Holzplatte in einer Maschine, so vermutet man, hängt linear von den Variablen  $x_2$ ,  $x_3$  und  $x_4$  ab. Führe eine multiple Regression von  $Y$  auf  $x_2$ ,  $x_3$  und  $x_4$  durch, d. h. schätze die zugehörigen Parameter  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  und  $\beta_4$  nach der MKQ-Methode.

Bestimme die erwartete Bearbeitungszeit einer Holzplatte der Länge 100cm, Breite 40.0cm und Dicke 20cm.

$i$	$y_i$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	$x_{i4}$
1	60.1	170.1	16.5	8.0
2	80.5	158.3	26.1	7.9
3	38.9	151.6	15.4	6.2
4	86.7	185.2	17.6	5.8
5	74.6	176.4	18.9	6.7
6	90.4	190.0	21.2	6.0
7	120.3	178.5	27.5	8.0
8	52.5	166.9	16.8	7.4

Holzmaße (in cm)  $x_{i2}$ ,  $x_{i3}$ ,  $x_{i4}$  und Bearbeitungszeit (in Sek.)  $y_i$ ,  $i = 1, \dots, 8$ .

Hinweis:

$$(X^T X)^{-1} = \begin{pmatrix} 52.3 & -0.22 & 0.22 & -2.66 \\ -0.22 & 0.00 & 0.00 & 0.01 \\ 0.22 & 0.00 & 0.01 & -0.03 \\ -2.66 & 0.01 & -0.03 & 0.27 \end{pmatrix}, \quad X^T y = \begin{pmatrix} 604.00 \\ 105491.48 \\ 12734.35 \\ 4253.91 \end{pmatrix}$$

wobei  $X$  die Designmatrix ist und  $y = (60.1, 80.5, 38.9, 86.7, 74.6, 90.4, 120.3, 52.5)^T$ .