

VORBEMERKUNGEN

Fakultät für Technik			Studiengang Angewandte Informatik		
Übung1 Mathematik II (Statistik)					
Familienname		Vorname		Matrikel - Nr.	
Kurs:		<i>TINF 11AI</i>		<i>TINF 11BI</i>	
Semester:		<i>4</i>			
Abgabetermin:		<i>Donnerstag, 4.April 2013</i>		<i>TINF 11 AI</i>	
		<i>Montag, 8.April 2013</i>		<i>TINF 11 BI</i>	
<p>Die Übungen sind termingebunden. Wenn die Ausarbeitungen nicht zum Termin persönlich abgegeben werden können, dann müssen sie spätestens um 24 Uhr des folgenden Tages per e-Mail übermittelt werden (haneff@web.de oder neff.hans@gmail.com).</p>					
<p><i>Alle vier Aufgaben sind zu bearbeiten. Alle Zwischenergebnisse sind anzugeben. Benutzen sie die Vordrucke nach Belieben. Alle Ausarbeitungen auf Papier, nicht mit Excel. Es wird dringend empfohlen, die Lösungen mit Taschenrechner und nicht mit Excel durchzuführen, nur dann ist ein entsprechender Lerneffekt zu erwarten, nur dann gibt es positive Auswirkungen auf das Ergebnis der Klausur</i></p>					
<p>Die Lösung der Übungsaufgaben sind Einzelleistungen. Passagen, in denen eine unerlaubte Zusammenarbeit eindeutig ist, werden mit null Punkten bewertet. Passagen, bei denen ein Verdacht auf eine unerlaubte Zusammenarbeit besteht, werden nicht bewertet.</p>					
Bewertung:		Maximale Punktzahl: <i>40</i>		Erreichte Punktzahl:	
Note:					
Dozent:		<i>Dipl.-Kfm. Hans Neff</i>			

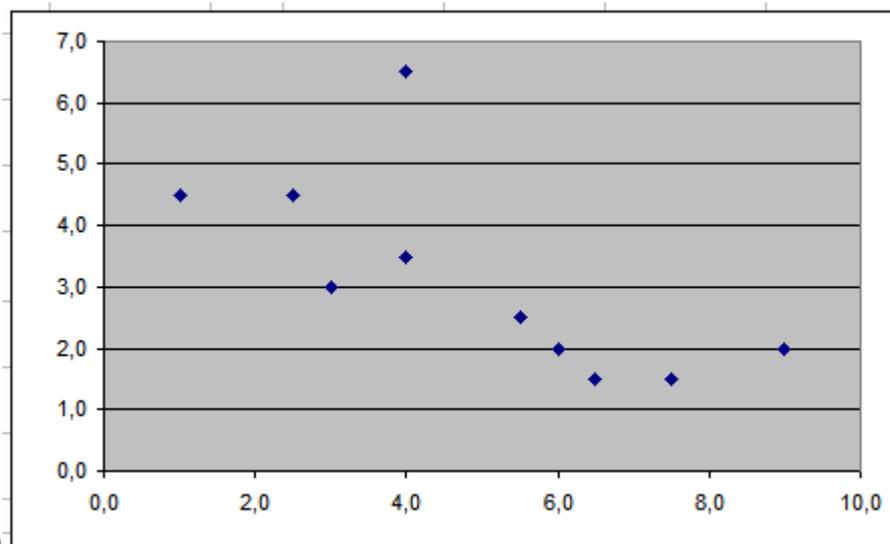
Detailierter Bewertungsbogen auf der Rückseite (nach der Korrektur)

AUFGABE 1 10 PUNKTE

Beim Testen eines chemischen Verfahrens entstand die untenstehende Messreihe. Es ist zu prüfen, ob ein linearer Zusammenhang zwischen dem Druck x und der entstehenden Konzentration y besteht.

- a) Ergänzen Sie die fehlenden Werte in der Arbeitstabelle. [1 P.]
- b) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Regressionsfunktion. [2 P.]
Zeichnen Sie den Funktionsgraphen in die gegebene Koordinatenebene. [1 P.]
- c) Bestimmen Sie den Korrelationskoeffizienten und das Bestimmtheitsmaß. [3 P.]
Interpretieren Sie diese Ergebnisse genau.
- d) Prüfen Sie, ob der vermutete Zusammenhang bei einem Sicherheitsgrad von 95% statistisch gesichert ist, begründen Sie kurz. Prüfen Sie auch, ob der vermutete Zusammenhang auch bei einem Sicherheitsgrad von 99% statistisch gesichert ist. [2 P.]
- e) Bestimmen Sie den Schätzwert für $x = 5$. Einheit angeben. [1 P.]

Druck	Konzentration				$x_i^2 \cdot y_i$	$(y_i - \bar{y})^2$
$x(i)$	$y(i)$	$x_i \cdot y_i$	x_i^2	y_i^2		
N/cm ²	g/m ³					
1,0	4,5	4,50	1,00	20,25	4,50	1,82
2,5	4,5	11,25	6,25	20,25	28,13	1,82
3,0	3,0	9,00	9,00	9,00	27,00	0,02
4,0	3,5	14,00	16,00	12,25	56,00	0,12
4,0	6,5	26,00	16,00	42,25	104,00	11,22
5,5	2,5	13,75	30,25		75,63	0,42
6,0	2,0	12,00	36,00		72,00	1,32
6,5	1,5	9,75	42,25	2,25	63,38	2,72
7,5	1,5		56,25	2,25	84,38	2,72
9,0	2,0		81,00	4,00	162,00	1,32
49,0	31,5	129,50	294,00	122,75	677,00	23,53



zu Aufgabenteil b)

AUFGABE 2 10 PUNKTE

Man möchte untersuchen, ob und wie in einem bestimmten Bezirk die drei Faktoren:

zeitliche Entwicklung t [Jahre],

Baustellenstrecken u [km],

Verkehrsdichte v [Autos pro Stunde auf zufällig ausgewählten Strecken]

die Anzahl der Verkehrsunfälle y beeinflussen.

Das Ergebnis einer Datenanalyse liegt vor:

Zeitraum	Bau- strecken	Verkehrs- dichte	Unfälle								
t	u	v	y	Korrelationsmatrix							
Jahre	km	Stück/h	Stück/Jahr	Periode	Periode	Baustr.	VerkDichte	Unfälle			
1	23	766	75	1							
2	32	774	88	-0,09366101		1					
3	11	791	40	0,34090500	-0,20491432		1				
4	31	780	81	0,13146524	0,88499372	-0,16529166		1			
5	8	775	30								
6	18	786	68								
7	27	779	75								
8	16	790	70								
9	29	787	83								
10	26	780	77								
11	14	776	69								
				Regressions-Statistik							
				Multipler Korrelation	0,912646395						
				Bestimmtheitsmaß	0,832923442						
				Adjustiertes Bestimmtheitsmaß	0,761319202						
				Standardfehler	8,73969078						
				Beobachtungen	11						
				ANOVA							
					Freiheitsgrade	Qdratsummen	Quadratsumme	Prüfgröße (F)	F krit		
				Regression	3	2665,50645	888,502151	11,63232023	0,0041394		
				Residue	7	534,675365	76,3821949				
				Gesamt	10	3200,18182					
					Koeffizienten	Standardfehler	t-Statistik	P-Wert	Untere 95%	Obere 95%	
				Schnittpunkt	135,298626	306,622356	0,44125493	0,672336225	-589,747515	860,344767	
				X Variable 1	1,276158436	0,88669057	1,43923763	0,19325901	-0,8205301	3,37284697	
				X Variable 2	1,911418796	0,33747238	5,66392654	0,000763353	1,11342398	2,70941361	
				X Variable 3	-0,14744813	0,39327953	-0,37491942	0,718821366	-1,07740577	0,78250951	
				AUSGABE: RESIDUENPLOT							
				Beobachtung	Schätzung für	Residuen	e ²	(e(t)-e(t-1)) ²			
				1	67,5921481	7,4078519	54,8762698				
				2	84,89149065	3,10850935	9,66283037	18,48434638			
				3	43,52123613	-3,52123613	12,3991039	43,95352514			
				4	84,64769994	-3,64769994	13,3057148	0,015993095			
				5	42,69846672	-12,6984667	161,251057	81,91637928			
				6	61,46688367	6,53311633	42,681609	369,8537865			
				7	80,97794819	-5,97794819	35,7358646	156,5267355			
				8	59,60657043	10,3934296	108,023378	268,02201			
				9	86,17351761	-3,17351761	10,071214	184,0620559			
				10	82,74755658	-5,74755658	33,0344066	6,625676605			
				11	61,67648198	7,32351802	53,6339162	170,852991			
					Summen:		534,675365	1300,313499			

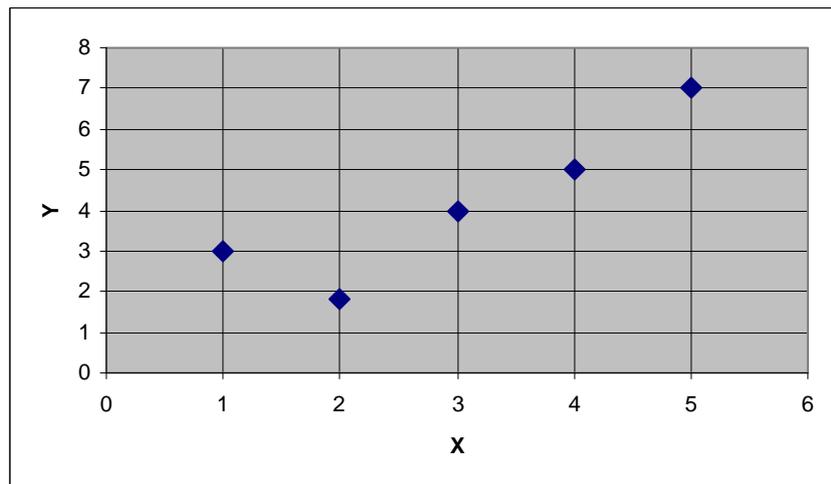
- a) Formulieren Sie die Gleichung der Regressionsfunktion. [1 P.]
- b) Mit Hilfe der Regressionsfunktion versucht man die Anzahl der Verkehrsunfälle für ein bestimmtes Szenario zu schätzen. Bestimmen Sie den Prognosewert für $t = 12$; $u = 25$ [km]; $v = 770$ [Autos/Std.]
Geben Sie die Einheiten an, runden Sie sinnvoll. [1,5 P.]
- c) Ist das Regressionsmodell statistisch gesichert? Prüfen Sie mit Hilfe des FISHER-Prüfmaßes bei einem Sicherheitsgrad von 95%.
Kann man die Nullhypothese auch bei einem Sicherheitsgrad von 99% verwerfen? [2 P.]
- d) Prüfen Sie mit der Student-t-Prüfgröße, welche Einflussvariablen einen signifikanten Beitrag für diesen untersuchten Zusammenhang liefern, bei $\alpha = 0,02$. [2 P.]
- e) Prüfen Sie auf Interkorrelation zwischen den Einflussfaktoren.
Interpretieren Sie Ihr Ergebnis. [1,5 P.]
- f) Prüfen Sie auf Autokorrelation der Ordnung 1 mit Hilfe des DURBIN-WATSON-Maßes. Interpretieren Sie das Ergebnis. [2 P.]

AUFGABE 3 10 PUNKTE

Aus einer Untersuchung über den Einfluss der Variablen X auf die Größe Y ergaben sich die Werte wie sie die nebenstehende Wertetabelle zeigt. Man vermutet einen Zusammenhang entsprechend der Ansatzfunktion $\hat{y} = a \cdot \sqrt{e^x} + b$.
 Gesucht ist die Gleichung der Regressionsfunktion.
 Alle Rechnungen auf 3 Nachkommastellen.

x_i	y_i
1	3
5	7
4	5
3	4
2	1,8

- a) Machen Sie einen Ansatz für die Abweichungsquadrate A. [1 P.]
- b) Bilden Sie die Ableitungen $\frac{\partial A}{\partial a}$ und $\frac{\partial A}{\partial b}$. [1 P.]
- c) Formulieren Sie die Normalgleichungen für die gegebenen Werte. [1 P.]
- d) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Regressionsgeraden über das System der Normalgleichungen oder über die Formeln für die Regressionskoeffizienten. [2 P.]
- e) Bestimmen Sie den Interpolationswert für $x = 3,7$. [1 P.]
- f) Skizzieren Sie den Funktionsgraphen in die gegebene Koordinatenebene. Markieren Sie auch den Punkt aus Teil e) [1 P.]
- g) Bestimmen Sie das Bestimmtheitsmaß und interpretieren sie es. [3 P.]



AUFGABE 4 10 PUNKTE

In einer Arztpraxis wurde die Häufigkeit einer bestimmten Ultraschall-Untersuchung über 13 Quartale aufgezeichnet.

- a) Bestimmen Sie die Funktionsgleichung der Trendgeraden.
- b) Bestimmen Sie die saisonbereinigten Trendwerte.
- c) Bestimmen Sie die trendbereinigten Saisonwerte.
- d) Bestimmen Sie den Prognosewert für das 14. Quartal.
- e) Bestimmen Sie die irregulären Komponenten.
- f) Die irreguläre Komponente im 9. Quartal ist -3 , interpretieren Sie dies.

Rechnen Sie auf zwei Nachkommastellen genau; Ergebnisse mit sinnvollen Einheiten.

Zeitraum	Anzahl der Untersuchungen			Trendwerte			irreguläre Komponente
x [Quartale]	y [Stück]	$x(i) \cdot y(i)$		$y(i)^2$		Quartal	\bar{y}_j
1	48	48		2304		I	
2	43	86		1849		II	
3	53	159		2809		III	
4	55	220		3025		IV	
5	49	245		2401		I	
6	47	282		2209		II	
7	58	406		3364		III	
8	62	496		3844		IV	
9	50	450		2500		I	
10	51	510		2601		II	
11	59	649		3481		III	
12	63	756		3969		IV	
13	57	741		3249		I	
91	695,00	5048		37605		II	