

Sommersemester 2016

Marktforschung – integrierte Übung

Übungsaufgaben zur Regressions- und Varianzanalyse

**Aufgabe 1:**

*Ausgangssituation:*

In einem Projekt bzgl. Elektromobilität wurde sowohl die Einstellung gegenüber Elektroautos, das Alter als auch die Kaufabsicht der Probanden erhoben. Die Kaufabsicht als auch die Einstellung wurde mittels einer 7er-Likert-Skala erfasst, wobei 1 eine sehr niedrige und 7 eine sehr hohe Kaufabsicht bzw. Einstellung darstellt. Das Alter konnten die Probanden eingeben. Insgesamt konnten N=585 Datensätze erfasst werden.

*Fragestellung:*

In mehreren Studien werden die Early Adopter von Elektroautos als Männer mittleren Alters mit hohen Einkommen beschrieben. Es stellt sich die Frage, ob dies mit dem vorliegenden Datensatz bestätigt werden kann. Dazu führte ein Student eine multiple Regressionsanalyse durch. Die Ergebnisse der Analyse finden Sie hier:

Modellzusammenfassung <sup>b</sup>					
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers	Durbin-Watson-Statistik
1	,601 <sup>a</sup>	,361	,359	1,10549	2,013

a. Einflussvariablen : (Konstante), Einst\_EMobility, Alter  
b. Abhängige Variable: Kauf\_Int\_EMobility

ANOVA <sup>a</sup>						
Modell		Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	399,417	2	199,709	163,413	,000 <sup>b</sup>
	Nicht standardisierte Residuen	706,379	578	1,222		
	Gesamt	1105,796	580			

a. Abhängige Variable: Kauf\_Int\_EMobility

Koeffizienten <sup>a</sup>								
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Sig.	Kollinearitätsstatistik	
		Regressionskoeffizient B	Standardfehler	Beta			Toleranz	VIF
1	(Konstante)	-,667	,208		-3,208	,001		
	Alter	,019	,003	,180	5,404	,000	,997	1,003
	Einst_EMobility	,673	,038	,583	17,521	,000	,997	1,003

Beantworten Sie die Frage, inwieweit das Alter und die Einstellung einen Einfluss auf die Kaufabsicht haben und gehen Sie dabei insbesondere auf die Aspekte der Autokorrelation, Multikollinearität und das Bestimmtheitsmaß ein.

**Aufgabe 2:**

Bei K=12 Familienvätern wurden die jährlichen Ausgaben (in Euro) für ein bestimmtes Konsumgut erhoben. Der Wert derselben Größe wurde auch bei ihren Söhnen erfasst. Die erfassten Daten sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

	K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Väter</b>	$x_k$	60	80	70	90	65	100	120	80	95	65	85	100
<b>Söhne</b>	$y_k$	65	90	65	80	60	110	110	60	90	70	100	85

- Führen Sie eine Kleinst-Quadrate-Schätzung durch und schätzen Sie die Ausgaben eines Sohnes, dessen Vater  $x_0=110$  Euro für das betrachtete Gut ausgegeben hat. Bitte achten Sie auf einen strukturierten und nachvollziehbaren Lösungsweg.
- Berechnen Sie das zugehörige Bestimmtheitsmaß und interpretieren Sie Ihr Ergebnis. Bitte achten Sie auf einen strukturierten und nachvollziehbaren Lösungsweg.

Nutzen Sie zur Lösung der Aufgabe folgende Formeln:

$$b_0 = \frac{\sum x_k^2 \sum y_k - \sum x_k \sum x_k y_k}{K \sum x_k^2 - (\sum x_k)^2}$$

$$b_1 = \frac{K \sum x_k y_k - \sum x_k \sum y_k}{K \sum x_k^2 - (\sum x_k)^2}$$

$$R^2 = \frac{\sum_{k=1}^K (\hat{y}_k - \bar{y})^2}{\sum_{k=1}^K (y_k - \bar{y})^2}$$

**Aufgabe 3:**

Welche Voraussetzungen müssen für die (multivariate) Regressionsanalyse erfüllt sein?

**Aufgabe 4:**

Erklären Sie das Grundprinzip der Varianzanalyse, in dem Sie die einzelnen Schritte darstellen. Erklären Sie dazu vor allem, was das Prinzip der Streuungszersetzung ist, was Interaktionseffekte sind und aus welchen Größen sich der empirische F-Wert ergibt.

**Aufgabe 5:**

In der in Aufgabe 1 vorgestellten Studie wurde auch die Bildung (v\_145) der Probanden erfasst. Der Projektleiter denkt nun, dass die Bildung einen Einfluss auf die Kaufabsicht haben könnte. Sie werden gebeten, dies mittels einer Varianzanalyse zu prüfen. Die Ergebnisse finden Sie hier:

ONEWAY deskriptive Statistiken								
Kauf_Int_EMobility								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler	den Mittelwert		Minimum	Maximum
					Untergrenze	Obergrenze		
Uni-Abschluss	180	3,0556	1,46191	,10896	2,8405	3,2706	1,00	7,00
FH-Abschluss	69	2,9469	1,26494	,15228	2,6430	3,2507	1,00	5,33
Abitur	244	2,5915	1,23332	,07896	2,4360	2,7471	1,00	7,00
Mittlere Reife	52	2,7019	1,53440	,21278	2,2747	3,1291	1,00	7,00
Hauptschul-Abschluss	19	2,4561	1,69680	,38927	1,6383	3,2740	1,00	7,00
Kein Abschluss	3	4,0000	2,66667	1,53960	-2,6244	10,6244	1,33	6,67
Sonstiges	7	3,6667	1,50308	,56811	2,2765	5,0568	2,00	6,33
Lehre	5	2,8000	1,38644	,62004	1,0785	4,5215	1,00	4,67
Gesamt	579	2,8057	1,38235	,05745	2,6929	2,9185	1,00	7,00

Einfaktorielle ANOVA					
Kauf_Int_EMobility					
	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	36,154	7	5,165	2,760	,008
Innerhalb der Gruppen	1068,349	571	1,871		
Gesamt	1104,502	578			

- a) Nennen Sie die Mittelwerte der Kaufabsicht für die einzelnen Bildungsgrade sowie  $SS_{\text{between}}$ ,  $SS_{\text{within}}$ ,  $SS_{\text{total}}$  und ob es einen Unterschied bzgl. der Kaufabsicht und dem Bildungsgrad der Probanden gibt. Begründen Sie Ihre Antwort.

Um herauszufinden, zwischen welchen Gruppen es genau einen Unterschied wurde ein Post-Hoc-Test durchgeführt:

Mehrfachvergleiche						
Abhängige VarKauf_Int_EMobility						
Bonferroni						
(I) Bildung		Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
					Untergrenze	Obergrenze
Uni-Abschluss	FH-Abschluss	,10870	,19368	1,000	-,4992	,7166
	Abitur	,46403	,13440	,017	,0422	,8858
	Mittlere Reife	,35363	,21535	1,000	-,3222	1,0295
	Hauptschul-Abschluss	,59942	,32995	1,000	-,4361	1,6350
	Kein Abschluss	-,94444	,79628	1,000	-,34436	1,5547
	Sonstiges	-,61111	,52696	1,000	-,2650	1,0427
	Lehre	,25556	,62016	1,000	-,16908	2,2019
	FH-Abschluss	-,10870	,19368	1,000	-,7166	,4992
	Abitur	,35533	,18651	1,000	-,2300	,9407
FH-Abschluss	Mittlere Reife	,24494	,25119	1,000	-,5434	1,0333
	Hauptschul-Abschluss	,49072	,35439	1,000	-,6215	1,6030
	Kein Abschluss	-,105314	,80671	1,000	-,35850	1,4787
	Sonstiges	-,71981	,54259	1,000	-,24227	,9831
	Lehre	,14686	,63350	1,000	-,18414	2,1351
	Uni-Abschluss	-,46403	,13440	,017	-,8858	-,0422
	FH-Abschluss	-,35533	,18651	1,000	-,9407	,2300
	Mittlere Reife	-,11039	,20892	1,000	-,7661	,5453
	Hauptschul-Abschluss	,13539	,32580	1,000	-,8871	1,1579
Abitur	Kein Abschluss	-,140847	,79457	1,000	-,39022	1,0853
	Sonstiges	-,107514	,52436	1,000	-,27209	,5706
	Lehre	-,20847	,61796	1,000	-,21479	1,7310
	Mittlere Reife	-,35363	,21535	1,000	-,10295	,3222
	FH-Abschluss	-,24494	,25119	1,000	-,10333	,5434
	Abitur	,11039	,20892	1,000	-,5453	,7661
	Hauptschul-Abschluss	,24578	,36668	1,000	-,9051	1,3966
	Kein Abschluss	-,129808	,81219	1,000	-,38471	1,2510
	Sonstiges	-,96474	,55070	1,000	-,26931	,7636
Mittlere Reife	Lehre	-,09808	,64046	1,000	-,21082	1,9120

Hauptschul-Abschluss	Uni-Abschluss	-,59942	,32995	1,000	-,16350	,4361
	FH-Abschluss	-,49072	,35439	1,000	-,16030	,6215
	Abitur	-,13539	,32580	1,000	-,11579	,8871
	Mittlere Reife	-,24578	,36668	1,000	-,13966	,9051
	Kein Abschluss	-,154386	,84979	1,000	-,42109	1,1232
	Sonstiges	-,121053	,60478	1,000	-,31086	,6876
	Lehre	-,34386	,68752	1,000	-,25016	1,8139
	Uni-Abschluss	,94444	,79628	1,000	-,15547	3,4436
	FH-Abschluss	1,05314	,80671	1,000	-,14787	3,5850
Kein Abschluss	Abitur	1,40847	,79457	1,000	-,10853	3,9022
	Mittlere Reife	1,29808	,81219	1,000	-,12510	3,8471
	Hauptschul-Abschluss	1,54386	,84979	1,000	-,11232	4,2109
	Sonstiges	,33333	,94391	1,000	-,26291	3,2958
	Lehre	1,20000	,99894	1,000	-,19352	4,3352
	Uni-Abschluss	,61111	,52696	1,000	-,10427	2,2650
	FH-Abschluss	,71981	,54259	1,000	-,9831	2,4227
	Abitur	1,07514	,52436	1,000	-,5706	2,7209
	Mittlere Reife	,96474	,55070	1,000	-,7636	2,6931
Sonstiges	Hauptschul-Abschluss	1,21053	,60478	1,000	-,6876	3,1086
	Kein Abschluss	-,33333	,94391	1,000	-,32958	2,6291
	Lehre	,86667	,80093	1,000	-,16471	3,3804
	Uni-Abschluss	-,25556	,62016	1,000	-,22019	1,6908
	FH-Abschluss	-,14686	,63350	1,000	-,21351	1,8414
	Abitur	,20847	,61796	1,000	-,17310	2,1479
	Mittlere Reife	,09808	,64046	1,000	-,19120	2,1082
	Hauptschul-Abschluss	,34386	,68752	1,000	-,18139	2,5016
	Kein Abschluss	-,120000	,99894	1,000	-,43352	1,9352
Lehre	Sonstiges	-,86667	,80093	1,000	-,33804	1,6471

\* Die Differenz der Mittelwerte ist auf dem Niveau 0.05 signifikant.

- b) Zwischen welchen Gruppen existiert ein Unterschied hinsichtlich der Kaufabsicht. Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe des dargestellten Post-Hoc-Tests.