Lösungen zu den Übungsaufgaben Turorium Statistik II
(ohne Aufg. 6 und 7)

1. a)

Einstellung gegenüber Gastarbeitern	Schulbildung			
	Hauptschule		weiterführende Schule	
positiv	393	46%	366	71%
ablehnend	461		149	
N	854		515	

b) d% = −0,25 $\quad$ $d\%_{z1}$ = −0,21 $\quad$ $d\%_{z2}$ = −0,12
Marginaltabelle: eine höhere Schulbildung geht mit einer positiveren Einstellung einher
erste Partialtabelle (18-29 Jahre): auch hier eine positive Korrelation, aber auf höherem Niveau als in der Marginaltabelle – die Differenz zwischen den Schultypen bleibt weitgehend erhalten
zweite Partialtabelle (60+ Jahre): das Niveau der Zustimmung ist deutlich niedriger; die Differenz zwischen den Schultypen ist geringer, d.h. die Bildung differenziert in dieser Altersgruppe weniger als bei den Jüngeren

c) Beide Variablen (Bildung und Alter) üben einen Einfluß aus. Bei den Jüngeren ist der Einfluß der Bildung größer als bei den Älteren; es handelt sich allerdings nicht um den Modellfall einer additiven Interaktion: dazu hätte $d\%_{z1}$ größer als d% sein müssen; ein Teil der Korrelation zwischen Schulbildung und Einstellung ist auf das Alter zurückzuführen.

2. a) Je höher die Einwohnerzahl der Stadt, desto schlechter ist tendenziell die Bewertung der Universität.

b) Die Unterschiede in der Bewertung werden in beiden Teiltabellen wesentlich geringer (in den großen Universitäten tendieren sie gegen Null, sind hier auch nicht mehr konsistent: −4% / +8% / −4%).

c) Tendenziell eine Intervention: Größe der Stadt –> Größe der Uni –> Bewertung.

3. a) $r^2 = -0{,}37^2 = 0{,}1369$ –> 14% werden erklärt.

b)
$$r_{yx.z} = \frac{-0{,}37-(-0{,}63\cdot 0{,}51)}{\sqrt{(1-0{,}3969)\cdot(1-0{,}2601)}} = \frac{-0{,}0487}{0{,}6680} = 0{,}07[29]$$

$$r^2_{yx.z} = 0{,}0053$$

0,53% der Varianz in der Bewertung wird durch die Größe der Stadt allein erklärt.

c)
$$R^2_{y.xz} = \frac{0{,}1369 + 0{,}3969 - 2\cdot(-0{,}37\cdot -0{,}63\cdot 0{,}51)}{1-0{,}2601} = \frac{0{,}5338-0{,}2378}{0{,}7399} = 0{,}40$$

40% der Varianz in der Bewertung wird durch die Größe der Stadt und die Größe der Universität erklärt.

4. a)
$$R^2 = \frac{0{,}36+0{,}16-2\cdot 0{,}6\cdot 0{,}4\cdot 0{,}4}{1-0{,}16} = \frac{0{,}52-0{,}192}{0{,}84} = 0{,}39[05]$$

b)
$$r_{yx.z} = \frac{0{,}6-0{,}4\cdot 0{,}4}{\sqrt{(1-0{,}16)\cdot(1-0{,}16)}} = \frac{0{,}44}{0{,}84} = 0{,}52[38]$$

$$r_{yz.x} = \frac{0{,}4-0{,}6\cdot 0{,}4}{\sqrt{(1-0{,}36)\cdot(1-0{,}16)}} = \frac{0{,}16}{0{,}7332} = 0{,}21[82]$$

c) Auf die Interaktion zwischen den beiden unabhängigen Variablen:

0,3905 (= multiples $R^2_{y.xz}$)
– 0,2744 (= partielles $r^2_{yx.z}$ = Erklärungsbeitrag allein von x)
– 0,0476 (= partielles $r^2_{yz.x}$ = Erklärungsbeitrag allein von z)

0,0685 = Interaktionseffekt

5. Die Chance für 6 Richtige beträgt etwa 1:14 Millionen. Bei einer Ziehung wird eine dieser Möglichkeiten realisiert – und da hat eine Kombination aus den Zahlen über 40 dieselbe Wahrscheinlichkeit wie eine Kombination zwischen 1 und 40 (wie auch das Ankreuzen der ersten sechs Zahlen).

8. Nicht-parametrischer Test auf Differenz der Verteilungen mittels Chi-Quadrat

f_e	2004	2005
groß	14	18
mittel	13	17
klein	24	31

f_e	f_b	$f_b - f_e$	$(f_b - f_e)^2$	$(f_b - f_e)^2 / f_e$
14	16	+2	4	0,2857
13	9	−4	16	1,2308
24	27	+3	9	0,3750
18	16	−2	4	0,2222
17	21	+4	16	0,9412
31	28	−3	9	0,2903
117	117	0	-	3,3452

H_0: Es besteht keine Differenz zwischen den Kursen im Interesse an der Statistik
H_1: Es besteht eine Differenz ...

$\chi_e^2 = \chi^2_{(95;2)} = 5{,}99$

$\chi_b^2 = 3{,}3452 \quad < \quad \chi_e^2 = 5{,}99$ –> H_0 ist beizubehalten:

Die in der Stichprobe gefundene Differenz zwischen den Jahrgängen *kann* zufällig sein. (Nicht: „Es gibt" keine Differenz! Denken Sie an die Asymmetrie zwischen H_0 und H_1: wegen fehlender Präzisierung der H_1 ist nicht zu entscheiden, **daß** es keine Differenz **gibt**, sondern nur, daß sie nicht groß genug ist, um die H_0 abzulehnen: die Differenz kann zufällig sein, es kann aber auch in der Grundgesamtheit eine (kleine) Differenz zwischen den Gruppen bestehen!)

9. a) Mädchen: 1,7341 x 60 = 104,05 min
Jungen: 2,1635 x 60 = 129,81 min

b) Ja: Levene zeigt eine Signifikanz von 0,924, d.h. die Differenz der beiden Streuungen ist nicht signifikant, d.h. sind wahrscheinlich aus derselben Stichprobe (92,4% der Stichproben zeigen diese Differenz, wenn tatsächlich keine Differenz in der GG vorliegt).

c) Ja: in der Tabelle „Test ...", in der 1. Zeile: p = 0,035 –> <0,05
(1. Zeile, da Varianzgleichheit)

d) $1{,}7341 - 2 \times 0{,}14522 \leq \mu \geq 1{,}7341 + 2 \times 0{,}14522$

$1{,}7341 - 0{,}2904 \leq \mu \geq 1{,}7341 + 0{,}2904$

$1{,}4437 \leq \mu \geq 2.0245$

e) Wenn der Auswahlfaktor n/N ≥ 0,05 ist.

10. a) R-Quadrat = 0,25 –> 2,5%

b) In der Tabelle „Anova" die Signifikanz von 0,012 besagt: Korr. ist signif.