$\mathbf{C} = \mathbf{F}_{1}\mathbf{F}_{2}\mathbf{F}_{3}\mathbf{L}\mathbf{F}_{3}^{-1}\mathbf{F}_{2}^{-1}\mathbf{P}(\mathbf{F}_{2}^{-1})'(\mathbf{F}_{3}^{-1})'\mathbf{L}'\mathbf{F}_{3}'\mathbf{F}_{2}'\mathbf{F}_{1}' + \mathbf{U}^{2}$

$$egin{array}{rcl} F_1 &=& egin{pmatrix} B_1 & & & \ & B_2 & \ & & B_3 \end{pmatrix}, & F_1 & egin{pmatrix} I_2 & D_1 \end{pmatrix}, & F_3 &=& egin{pmatrix} I_2 & & \ & D_1 \end{pmatrix}, & F_3 &=& egin{pmatrix} I_2 & & \ & D_1 \end{pmatrix}, & F_3 &=& egin{pmatrix} I_2 & & \ & D_1 \end{pmatrix}, & U_1 &=& egin{pmatrix} U_{11} & D_1 & & \ & U_{11} & U_{11} & D_1 & & \ & U_{11} & U_{11} & & U_{11} & & \ & U_{11} & U_{11} & & U_{11} & & \ & U_{11} & U_{11} & & U_{11} & & \ & U_{11} & U_{11} & & U_{11} &$$

Multivariate Datenanalyse Datenanalyse mit SPSS, R und AMOS



Lehrstuhl für Arbeits-, Organisations- und Wirtschaftspsychologie



Schumpeter School of Business and Economics



7: F1, η_1

4: V4, y4

.833

Agenda

01 Datenaufbereitung

- 1.1 Vorbereitung und Benutzeroberfläche
- 1.2 Definieren von Variablen
- 1.3 Dateneingabe
- 1.4 Dateien zusammenführen
- 1.5 Daten transformieren, selektieren, gruppieren

02 Nicht-parametrische Verfahren: Chi-Quadrat-Tests

- 2.1 Chi-Quadrat Anpassungstest
- 2.2 Kreuztabellen
- 2.3 Chi-Quadrat Zusammenhangstest
- 2.4 Konfigurationsfrequenzanalyse

03 Varianzanalyse

- 3.1 t-Test
- 3.2 ANOVA
- 3.3 Übungen

04 Regressionsanalyse

- 4.1 Multiple Regressionsanalyse
- 4.2 Multikollinearität
- 4.3 Moderatoranalyse
- 4.4 Mediatoranalyse

05 Strukturgleichungsmodelle

06 Mehrebenenanalyse

SPSS, R & AMOS

Ergänzende Literatur

- Janssen, J.; Laatz, W. (2013): Statistische Datenanalyse mit SPSS Eine anwendungsorientierte Einführung in das Basissystem und das Modul Exakte Tests, 8. Auflage. Berlin.
- Bühl, A.; Zöfel, P. (2014): SPSS 22 Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows, 14. Auflage. München.

SPSS, R & AMOS

01

Datenaufbereitung

- 1.1 Vorbereitung und Benutzeroberfläche
- 1.2 Variablen definieren
- 1.3 Dateneingabe
- 1.4 Dateien zusammenführen
- 1.5 Daten transformieren, selektieren, gruppieren

Vorbereitung

- Bevor die Datenanalyse mittels SPSS erfolgen kann, müssen auszuwertende Rohdaten vorliegen
- Rohdaten werden typischerweise per Fragebögen erhoben, entweder Online (z.B. mit dem Tool SurveyMonkey), postalisch oder persönlich (mit Stift ausgefüllter Fragebogen liegt vor)
- Vor der Fragebogenkonstruktion muss sich der Forscher bereits Gedanken zur Auswertung in SPSS machen, d.h. ein **Codeplan** für den Fragebogen muss vorliegen:
 - Zuweisung von Fragen zu Variablen
 - Überlegung, welcher Wert in SPSS mit welcher Ausprägung im Fragebogen korrespondiert (Beispiel: 1 = verheiratet, 2 = ledig, …)
 - Überlegung, welche Auswertungen / Analysen der Rohdaten durchgeführt werden sollen

Benutzeroberfläche



Datenansicht und Variablenansicht

<u>D</u> atei	<u>B</u> eart	beiten <u>A</u> nsicht	Daten	T <u>r</u> ansformieren	Anal <u>y</u> sieren Di	a <u>g</u> ramme E <u>x</u> tras	<u>F</u> enster <u>H</u> ilfe				
			r	~		1 🍇 🖬			A		
12 : Ein	komm	en							Sichtbar:	6 von 6 Varia	ablen
		Alter		FamStand	Einkommen	Geschl	m2	Miete	var	var	
1			66	2	72430) 2	57	977			
2			51	4	6301	1	141	973			
3			67	1	74267	′ 1	52	493			
4			32	2	88574	2	67	766			
5			69	1	107260) 1	108	867			
6			40	2	44274	1	102	439			
7			40	4	85544	2	95	1073			
8			43	1	66878	2	87	723			
9			65	4	8328	5 2	61	821			
10)		54	1	41822	2 1	105	407			-
		1	-								•
Deter		Voriablenansis	de t								

Tipp: Achten Sie darauf, dass immer nur eine Datendatei geöffnet ist!

Datei Bearb	eiten <u>A</u> nsicht	Daten Trar	nsformieren	Analysieren	Dia <u>g</u> ramme	E <u>x</u> tras <u>F</u> enste	r <u>H</u> ilfe					
😂 H			1	k =	#1) 🌗 🐴	5		
	Name	Тур	Spaltenf	Dezimal	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W	Spalten	Ausrichtung	Messniveau	Rolle	
1 /	Alter	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	🛷 Skala	🖒 Eingabe	
2	FamStand	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	· ■ Rechts	\delta Nominal	🍾 Eingabe	
3	Einkommen	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	I Rechts	🛷 Skala	🍾 Eingabe	
4	Geschl	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	I Rechts	\delta Nominal	🖒 Eingabe	
5	m2	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	🛷 Skala	🖒 Eingabe	
6	Miete	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	· ■ Rechts	🛷 Skala	🖒 Eingabe	-
	4)	
Datenansicht	Variablenans	sicht										
								IBM SF	PSS Statistics Pro	zessor ist bereit		

- Zeilen in der Datenansicht entsprechen den jeweiligen Fällen (z.B. Person, die den Fragebogen ausgefüllt hat)
- Spalten in der Datenansicht entsprechen den Variablen
- In den Zellen werden die Werte je Fall und Variable abgebildet
- Zeilen in der Variablenansicht entsprechen den einzelnen Variablen
- Spalten in der Variablenansicht entsprechen den jeweiligen Variableneigenschaften
- In den Zellen werden die Eigenschaften jeder Variable festgelegt

Ausgabedatei

📄 Ergel	bnisse_Bürgerg	ruppen_lo	ckere_Kate	egorisierung.spv [D	okument4]	- IBM SPSS S	tatistics View	er			_	Street, J	-	-
Datei	B <u>e</u> arbeiten	Ansicht	<u>D</u> aten	<u>T</u> ransformieren	Einfüge	en F <u>o</u> rmat	<u>A</u> nalysier	en Direl	d <u>m</u> arketing	<u>G</u> rafik	Extras F	enster <u>H</u>	ilfe	
2			Ð				* 3	Ø	•	;		i		
Ξ 🔚	Ausgabe					N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent	-		
	🍋 Log 🔁 Häufickeit	ten		a6_ausbildung *		340	97,1%	10	2,9%	350	100,0%	-		
T	Titel			Buergergruppe	_									
	🔤 🔂 🖓	erkungen		a11_einkommer Buergergruppe	*	301	86,0%	49	14,0%	350	100,0%			
	Aktive	er Datensa stiken									-!	-		
	Buer	gergruppe	l í			at	i ausbildung	* Buergerg	Iruppe Krei	ıztabelle				
	- 🗎 Log								,	В	ueraerarupp)e		1
P	Kreuztabe	ellen								1,00	2,00	3,00	Gesamt	
	- Anme	erkungen		a6_ausbildung	Keiner		Anzał	ıl		0	2	0	2	
	Aktive	er Datensa					% inn	erhalb von		,0%	,8%	,0%	,6%	
	Verar	beitete Fa			Einfache	r	Buerg	gergruppe			21	12	50	
		Fitel			Hauptsch	hulabschlus	6 04 inn	u arhalh von		10.0%	12.0%	21.0%	14.7%	
	- <u>G</u>	Kreuztabel					Buerg	jergruppe		10,030	13,070	31,070	14,1 %	
		Chi-Quadr			Qualifizie	erter hulabechlues	Anzał	ป		14	24	3	41	
		Fitel			Thatpicon		% inn Buero	erhalb von Ieraruppe		23,3%	10,1%	7,1%	12,1%	
	- <u>Ge</u> r	Kreuztabel			Mittlere R	Reife	Anzał	1		22	70	11	103	
		oni-Quadr andwirtsch					% inn	erhalb von		36,7%	29,4%	26,2%	30,3%	
	- @ 1	Fitel				han a la cal una idea	Buerg	jergruppe			47			
	- <u>Ge</u> r	Kreuztabel			Fachhoo	nschuireite	Anzar Ø. imm	ll arhalh uan		3 5.00	710	0.50	24	
		chi-Quadr					Buerg	ernalb von Jergruppe		0,0%	7,170	9,070	Zum Akti	viere
	- 🔁 Nichtpara	metrische			Hochsch	ulreife / Abitu	ır Anzał	ıl		3	22	1	doppelk	licker
	👘 Titel						% inn Buorr	erhalb von		5,0%	9,2%	2,4%	7,6%	
	Anme Aktive	erkungen er Datensa			Abdesch	Inssenes	Anzat	leigiuppe		8	29	4	41	
	Mode	llanzeige			Fachhoo	hschulstudiu	m % inn	 erhalb von		13.3%	12.2%	9.5%	12,1%	
Ŀ	- 🗐 Log						Buerg	jergruppe						
	Explorativ	e Datenan			Abgesch Hochsch	lossenes ulstudium	Anzał	1		4	36	6	46	
	- Anme	erkungen					% inn Buerg	erhalb von Jergruppe		6,7%	15,1%	14,3%	13,5%	
	🕒 Aktive	er Datensa			Doktorat	Dissertation	Anzał	ป		0	7	0	7	
	🖬 📲 Buerg	gergruppe Titel			PHD		% inn	erhalb von		,0%	2,9%	,0%	2,1%	
	🛱 \	/erarbeitet		Gesamt			Buerg	dergruppe		60	230	42	340	
		Deskriptive		Cosann			% inn	" erhalh yon		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
	📕 Log 😼 Kreuztabe	llen	Ţ				Buerg	jergruppe		100,00	100,0 %	100,0 0	100,00	
1	- restable	Note												

- Jede Auswertung, Berechnung, Graphikerstellung etc., die in SPSS durchgeführt wird, wird in einer Ausgabedatei gespeichert (spv-Datei)
- Elemente können in der Ausgabedatei direkt verändert / formatiert oder zur Weiterverarbeitung in Word oder Powerpoint überführt werden
- Die letzte Auswertung ist am unteren Ende des Dokuments zu finden, ein Baumdiagramms (links) gibt eine Übersicht über die durchgeführten Analysen

Tipp: Wenn die Datendatei geschlossen wird, wird auch die Ausgabedatei geschlossen!

Öffnen der Variablenansicht

- Datei -> neu -> Daten (-> ggfs. Variablenansicht)
- Wesentliche zu definierende Variableneigenschaften sind die folgenden:
 - Variablenname
 - Datentyp
 - Variablenlabels
 - Wertelabels
 - Fehlende Werte
 - Messniveau

111		Name	Тур	Spaltenf	Dezimal	Variablenlabel	Wertelabels	Fehlende W	Spalten	Ausrichtung	Messniveau	Rolle
	1	Alter	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	· ≣ Rechts	🛷 Skala	💊 Eingabe
	2	FamStand	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	≣ Rechts	\delta Nominal	🔪 Eingabe
	3	Einkommen	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	🛷 Skala	💊 Eingabe
	4	Geschl	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	뤚 Nominal	💊 Eingabe
	5	m2	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	🛷 Skala	💊 Eingabe
	6	Miete	Numerisch	12	0		Keine	Keine	12	■ Rechts	🔗 Skala	💊 Eingabe
		4							i			

Variablenname

- Maximal 64 Zeichen
- Erlaubte Zeichen:
 - Buchstaben und Ziffern
 - _, \$, ., §, #
- Variablenname muss mit einem Buchstaben oder @ beginnen
- Das letzte Zeichen darf kein Punkt sein
- Das letzte Zeichen sollte kein Unterstrich sein
- caseinsensitiv
- Schlüsselwörter nicht als Variablennamen verwenden

Datentyp

- Numerisch (evtl. mit Nachkommastellen)
- Komma, Punkt
- Wissenschaftliche Notation
- Datum (Beginn 15.10.1582 00:00:00)
- Dollar
- Spezielle Währung
- String (Text)
- Grundsätzlich sind **alle** Datentypen außer String numerisch

🄄 Variablentyp definieren		—
Numerisch		
© <u>K</u> omma	Breite:	8
© <u>P</u> unkt	- Dezimalstellen:	2
◎ <u>W</u> issenschaftliche Notation	<u> </u>	2
© D <u>a</u> tum		
🔘 Do <u>l</u> lar		
🔘 S <u>p</u> ezielle Währung		
© St <u>r</u> ing		
OK Abbre	chen Hilfe	

Tipp: Im Regelfall immer Numerisch als Datentyp verwenden, ansonsten können Sie viele Analysen nicht durchführen !

Variablenlabels

- Beschriftung von Variablen zur genaueren Erläuterung
- Maximal 256 Zeichen
- Darstellung in Ergebnissen (Ausgabedateien) anstatt der Variablennamen
- Um einen Zeilenumbruch zu definieren: \n

Tipp: Nutzen Sie die Variablenlabels, um richtig beschriftete Tabellen und Graphiken zu erstellen (z.B. für eine Haus- oder Bachelorarbeit)

Wertelabels

- Angabe einer inhaltlichen Beschreibung für einen Wert
- Verwendung bei codierten Werten, z.B. 1=verheiratet
- Beschreibung maximal 120 Zeichen

ţ	Wertelabels	
	Wertelabels	
	W <u>e</u> rt: 4	Rechtschreibung
	<u>B</u> eschriftung: ver	witwet
	Hinzufügen Ändern Entfernen	0 = "ledig" 1 = "verheiratet" 2 = "geschieden" 3 = "getrennt lebend"
		OK Abbrechen Hilfe

Tipp: Nutzen Sie die Wertelabels, um richtig beschriftete Tabellen und Graphiken zu erstellen (z.B. für eine Haus- oder Bachelorarbeit)

Fehlende Werte 1/2

- Fast jeder Rohdatensatz enthält fehlende Werte (z.B. wenn der Befragte die Antwort nicht kennt, die Information nicht preisgeben möchte oder die Frage schlicht übersehen hat), z.B.:
 - Bei Abfrage des Alters geben einige der Befragten an, das Alter nicht nennen zu wollen
 - Definition als Alter: -1
 - Da ein Alter von -1 keinen Sinn macht, wird dieser Wert als fehlender Wert definiert
- Fehlende Werte werden später nicht in die Auswertung einbezogen und gesondert gekennzeichnet
- Wird kein Wert eingegeben (numerisch) zeigt SPSS einen Punkt an (systemdefinierter fehlender Wert)

Fehlende Werte 2/2

- Option 1: Keine fehlenden Werte
 - Alle Werte werden als gültig angesehen
 - Leere Felder in numerischen Variablen sind fehlende Werte
 - Bei Textwerten maximal acht Zeichen
- Option 2: Einzelne fehlende Werte
 - Eingabe von bis zu drei Werten
 - Maximal 16 Nachkommastellen
 - Bei Textwerten maximal acht Zeichen
- Option 3: Bereich und einzelner fehlender Wert
 - Eingabe eines kleinsten und eines größten Wertes
 - Alle Werte in diesem Bereich sind fehlende Werte
 - Zusätzliche Angabe eines weiteren Wertes möglich

ta Fehlende Werte 🛛 💌
Keine fehlenden Werte
Einzelne fehlende Werte
© Bereich und einzelner fehlender Wert
Kleinster Wert: Größter Wert:
Einzelner Wert:
OK Abbrechen Hilfe

Tipp: In der Praxis wird häufig Option 1 genutzt, überlegen Sie sorgfältig, wenn Sie andere fehlende Werte definieren!

Messniveau

 nominal 	Skalierung	Beispiele
ordinal	nominal	Geschlecht, Beruf, ja/nein
 metrisch 	ordinal	optimal, sehr gut, gut, mittel, schlecht, sehr schlecht
	metrisch	Alter in Jahren, Leistung in kw, Einkommen in Euro

- Das Messniveau (oder die Skalierung von Variablen) hat einen wesentlichen Einfluss darauf, welche Datenanalysen überhaupt in SPSS durchgeführt werden dürfen
- Z.B. ist f
 ür Mittelwertvergleiche, Korrelationen und Regressionsanalysen ein metrisches Messniveau notwendig
- Der Kontingenzkoeffizient (Korrelationsmaß) kann auch für nominal skalierte Daten berechnet werden

Tipp: Definieren Sie bei jeder Variable das jeweils richtige Messniveau, um so bei der Auswertung den Überblick zu bewahren!

Übungsaufgabe

- Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 1
- Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 2



Tipp: Sie können eine Variable mittels Drag & Drop in der Daten- und Variablenansicht verschieben. **Tipp:** Sie können eine Variable inkl. ihrer Eigenschaften kopieren (StrgC), einfügen (StrgV) und die neue Variable entsprechend Ihrer Wünsche anpassen.

Dateneingabe

	<u>D</u> atei <u>B</u> ear	beiten <u>A</u> nsicht Da	ten T <u>r</u> ansformiere	n Anal <u>y</u> sieren Diag	gramme E <u>x</u> tras	<u>F</u> enster <u>H</u> ilfe		
Eingeben von Werten	😑 H	🖨 🛄 🛯	ດ 🛛 🦉) 📥 📰 🛛 🕅	*			A
	12 : Einkomm	ien						Sichtbar: 6 von 6 Variablen
		Alter	FamStand	Einkommen	Geschl	m2	Miete	var var
 Ilmschalten der Ansicht 	1	66	2	72430	2	57	977	
	2	51	4	63011	1	141	973	
ouf "Dotopopoicht"	3	67	1	74267	1	52	493	
aur Dalenansicht	4	32	2	88574	2	. 67	766	
	5	69	1	107260	1	108	867	
	6	40	2	44274	1	102	439	
	7	40	4	85544	2	95	1073	
	8	43	1	66878	2	87	723	
	9	65	4	83286	2	. 61	821	
	10	54	1	41822	1	105	407	~
		4			222			► I
	Datenansic	nt Variablenansicht						
						IBM SPSS	Statistics Prozessor is	t bereit

• Ein-/Ausschalten der Wertelabels über Ansicht – Wertelabels oder die Schaltfläche





Dateneingabe

Übungsaufgabe

• Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 3



Dateien zusammenführen

Fallweises Zusammenführen

- Bsp.: Ergebnisse einer Onlinebefragung werden zu zwei Zeitpunkten heruntergeladen, die zwei SPSS-Datendateien sollen in eine Datei zusammengeführt werden
- Vorgehensweise
 - Öffnen einer der Dateien
 - Daten Dateien zusammenführen Fälle hinzufügen
 - Auswahl der entsprechenden (anderen) Datei
 - Evtl. nicht gleich benannte Variablen zusammenlegen
 - Evtl. Dateiindex als eigene Variable hinzufügen

<u>D</u> atei	<u>B</u> earbeit	en	Ansicht	Daten	T <u>r</u> ansformieren	Anal <u>y</u> sieren	Dia <u>g</u> ramme	Extr	as <u>F</u> enst	er <u>H</u> ilfe	
) 🛄	🧔 <u>V</u> a 3 4 Me	riableneigenschaft essniveau für unbei	ten definieren kannte Elemen	te festlegen			- 4 2	
		Na	ame	Da	- eteneigenschaften	konieren			/ertelabels	Fehlende	W Spa
1	Nr		1		interrengen benahern				ine	Keine	12
2	Al	er	1		e <u>u</u> es benutzerdetin	iertes Attribut			ine	Keine	12
3	Fa	milie	enStand N	🛛 🖥 Da	atum definieren				ine	Keine	12
4	Ei	ık	1	<u>М</u> е	ehrfachantworten-S	ets definieren.			ine	Keine	12
5	Ge	sch	1 1	🔡 Dg	oppelte Fälle ermitt	eln			ine	Keine	12
6	qn		1	🕞 Fä	ille sortieren				ine	Keine	12
7	Mi	ete	1	Va	riablen sortieren				ine	Keine	12
8											
9				REAL	ansponeren				_		
10)			Da	atelen <u>z</u> usammenit	igen		-	Eälle I	ninzufügen	
11				in an	mstrukturieren				🚹 <u>V</u> ariat	olen hinzufüg	gen
12	2			🔤 Ag	gregieren						
13	3			🔣 <u>D</u> a	atenblatt kopieren						
14	Ļ			📰 Da	atej aufteilen						
15	5			🗰 Fä	ille auswählen						
16	6			ata Fa	ille gewichten						
17	7			• • Fa	ine gewichten						



Dateien zusammenführen

Variablenweises Zusammenführen

- Bsp.: Die Evaluation eines Seminars wird zweimal durchgeführt (unmittelbar nach dem Seminar und einen Monat später), die Bewertungen der Teilnehmer sollen miteinander verglichen werden
- Vorgehensweise
 - Öffnen einer der Dateien
 - Daten Dateien zusammenführen Variablen hinzufügen
 - Auswahl der entsprechenden Datei
 - Evtl. über Schlüsselvariable verbinden





Dateien zusammenführen

Übungsaufgabe

• Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 4



Datentransformation

- Berechnung von Variablen, z.B. Anzahl * Einzelpreis = Gesamtwert
- Transformation metrischer Werte in Ordinal- oder Nominalskala, z.B. Alters- oder Gehaltsgruppen
- Möglichkeiten:
 - Umcodieren in dieselben Variablen
 - Umcodieren in andere Variablen
 - Visuelles Klassifizieren
 - Neue Variablen berechnen

ta *Einführun	g in SPSS S	portges	chaefte.sa	av [DatenSet2] - IBM SPSS Statistics Daten-Editor
<u>D</u> atei <u>B</u> ear	beiten <u>A</u>	nsicht	Da <u>t</u> en	Transformieren Analysieren Diagramme Extras
139 : F4_I		5	5	 Variable berechnen Werte in Fällen zählen
	4_C	F4_	D	
19	1		0	omkogleren in dieselben vanabien
20	4		4	Umkodieren in andere Variablen
21	4		4	Automatisch umkodieren
22	2		2	₽# Visuelles <u>K</u> lassieren
23	3		3	Rangfolge bilden
24	2		2	Assistent für Datum und Uhrzeit
25	3		3	Zaitraihan arstallan
26	3		4	
27	0		0	seniende werte ersetzen
28	5		5	Ufallszahlengene <u>r</u> atoren
29	3		3	Moffene Transformationen ausführen Strg+G

Datentransformation – Beispiel für Umcodieren in andere Variablen

	Numerische	Var> Ausga	abevar.:	- Auc do bovorio	blo
💑 FamStand	Alter> Alto	Gr		Ausyabevalla	Die
🔗 Einkommen				Name:	
💑 Einschätzung				AltGr	
🖋 qm				Beschriftung:	
🞸 qm-Preis [qmPreis]				Altersgruppe	
				Änd	ern
	Alte und ne	ue Werte			
	Falls (o	ptionale Falla	uswahlbedingun	g)	
OK	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
OK	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
ОК	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
OK	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl	Einfügen	Zu <u>r</u> ücksetzen	Abbrechen	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert © Wert:	Einfügen 2	Neuer Wert	Abbrechen	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert O Wert:	Einfügen z	Neuer Wert Wert: 1 Systeme	Abbrechen t definiert fehlend	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert O Wert: Systemdefiniert fehlend	Einfügen 2	Neuer Wert Wert 1 Systeme Alte Wer	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert O Wert: Systemdefiniert fehlend O System- <u>o</u> der benutzerdefin	Einfügen 2	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert O Wert: Systemdefiniert fehlend O System- <u>o</u> der benutzerdefin @ Bereich:	Einfügen 2	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu:	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert Wert: Systemdefiniert fehlend System- gder benutzerdefin Bereich: 0	Einfügen 4	Neuer Wer Wert 1 Systema Alte Wer	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variable Alter Wert Wert: Systemdefiniert fehlend System- oder benutzerdefin Bereich: 0 bjs	Einfügen 4	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wert Hinzufügen	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variable Alter Wert Ø Wert: Ø Systemdeljiniert fehlend Ø System- oder benutzerdefin Ø Bereich: Ø bis 30	Einfügen	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer Hinzufügen Ändern	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabil Alter Wert © Wert: © Systemdefiniert fehlend © System- oder benutzerdefin © Bereich: 0 bis 30 © Bereich, KLEINSTER bis W	Einfügen 4	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer Hinzufügen Ändern Entfernen	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 31 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert © Wert: © Systemdefiniert fehlend © System- oder benutzerdefin © Bereich: 0 bis 30 © Bereich, KLEINSTER bis V	Einfügen 4	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer Hinzufügen Ändern Entfernen	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3	Hilfe	
OK	Einfügen	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer Hinzufügen Andern Entfernen	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3	Hilfe	
OK Umkodieren in andere Variabl Alter Wert O Wert: O Systemdefiniert fehlend System- oder benutzerdefin Bereich: O Bereich: O Bereich, KLEINSTER bis V Bereich, Wert bis GRÖSST	Einfügen 2	Neuer Wert Wert 1 Systema Alte Wer Hinzufügen Andern Entfernen	Abbrechen t definiert fehlend rte kogieren Alt> Neu: 0 thru 30> 1 31 thru 49> 2 ELSE> 3 sgabe der Variablen	Hilfe als Strings B	ejte: 8

Alter	AltGr
65	3
40	2
30	1
63	3
67	3
36	2
47	2
36	2
48	2
52	3
54	3
25	1
54	3
19	1
70	3
45	2
55	3
24	1
29	1
46	2
53	3

Datentransformation – Beispiel visuelles Klassifizieren



5	65
3	40
2	30
5	63
5	67
3	36
4	47
3	36
4	48
4	52
4	54
2	25
4	54
2	19
5	70
4	45
4	55
2	24
2	29
4	46
4	53

Alter

AltGr



Datentransformation – Beispiel neue Variable berechnen

qm	qmPreis			
53	10,86			
129	8,61			
78	12,56			
77	9,73			
47	8,83			
125	9,60			
116	8,60			
96	7,14			
107	8,06			
50	11,59			
71	10,63			
135	7,72			
93	8,36			
104	12,24			
131	7,98			
80	6,33			
102	10,31			
60	12,22			
64	9,88			
55	9,92			
111	12,39			



qm	qmPreis	Miete
53	10,86	577,32
129	8,61	1106,99
78	12,56	985,21
77	9,73	750,38
47	8,83	418,63
125	9,60	1198,66
116	8,60	993,73
96	7,14	682,58
107	8,06	859,12
50	11,59	583,32
71	10,63	751,22
135	7,72	1045,21
93	8,36	779,65
104	12,24	1278,84
131	7,98	1048,81
80	6,33	509,06
102	10,31	1052,44
60	12,22	729,17
64	9,88	636,17
55	9,92	545,60
111	12,39	1380,74

Übungsaufgabe

- Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 5
- Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 6



Datenselektion

- Auswahl bestimmter Fälle
- Nur die selektierten Fälle werden in Auswertungen berücksichtigt
 - Achtung: eine Datenselektion bleibt solange bestehen, bis sie wieder rückgängig gemacht wird
 - Aber Achtung: eine Datenselektion wird nicht gespeichert, d.h. nach einem erneuten Öffnen einer Datei müssen die Fälle erneut selektiert werden
- Vorgehensweise
 - Daten Fälle auswählen
 - Bedingung(en) festlegen
 - & = logisches UND
 - | = logisches ODER

Datenselektion



Übungsaufgabe

• Bitte bearbeiten Sie Aufgabe 7



Datengruppierung

- Analyse mehrerer Gruppen
- Vergleich von Gruppen untereinander
- Vorgehensweise
 - Daten Datei aufteilen
- Optionen:
 - Gruppen vergleichen: Darstellung der Ergebnisse in einer Form, in der man die Gruppen untereinander vergleichen kann
 - Ausgabe nach Gruppen aufteilen:
 Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Gruppen untereinander



SPSS R & AMOS

02

Nicht-parametrische Verfahren: Chi-Quadrat-Tests

2.1 Chi-Quadrat Anpassungstest2.2 Kreuztabellen2.3 Chi-Quadrat Zusammenhangstest2.4 Konfigurationsfrequenzanalyse

Chi-Quadrat Anpassungstest

Testung

• Fragestellung: gibt es unter regelmäßigen Besuchern von Restaurant signifikante (überzufällige) Häufigkeitsunterschiede zwischen Rauchern und Nicht-Rauchern?

taucher_Re	estaurant.sav [DataSet1] - IBM SPSS Sta	istics Dateneditor	such that is not in the local data		Chi-Quadrat-Test	
Datei B <u>e</u> ar	beiten Ansicht <u>D</u> aten <u>T</u> ransf	rmieren <mark>Analysieren</mark> Direkt <u>m</u> arketing <u>G</u> rafik I	Extras Fenster <u>H</u> ilfe		<u>7</u>	Testvariablen:
		Berichte Deskriptive Statistiken		<u>AB</u>		Restaurantbesucher
	Restaurantbesucher var	var Mittelwerte vergleichen	var var var	var var var		•
1	1,00	Allgemeines lineares Modell				
2	1,00	Verallgemeinerte lineare Modelle				
3	1,00	Gemischte Modelle				
4	1,00	Korrelation			Envartator Paraich	- Envartate Werte
5	1,00	Regression •				
6	1,00	L <u>o</u> glinear •			Aus den Daten	Werte:
7	1,00	Neuronale Netze			Minimum:	
8	1,00	Klassifizieren 🕨				Hinzufügen
9	,00	<u>D</u> imensionsreduktion ►			Maxim <u>u</u> m:	änder
10	,00	Sk <u>a</u> la ▶				Andern
12	,00	Nicht parametrische Tests	Eine Stichprobe			Entfernen
12	,00	Vorhersage 🕨	/ Unabhängige Stichproben			
13	.00	Überleben 🕨	Verbundene Stichproben		OK Einfügen	Zurücksetzen Abbrechen Hilfe
15	,00	Mehrfachantworten	Alte Dialogfelder			
16	,00	🔛 Analyse fehlender Werte		Cn-Quadrat	-	
17	,00	Multiple Imputation				
18	,00	Komplexe Stichproben		Sequenzen		
19	,00	Bimulation		K-S bei einer Stichprobe		
20	,00	Qualitätskontrolle		🔼 Zwei unabhängige Stichproben		
21	,00	ROC-Kurve		🔣 K unabhängige Stichproben		
22	,00			📉 Zwei verbundene Stichproben		
23	,00			🔣 K verbundene Stichproben		

Chi-Quadrat Anpassungstest

Ergebnisse

Nichtparametrische Tests

[DataSet1] C:\Users\stefan.diestel.ISM\Desktop\SPSS-Skript\Daten\1 Chi-Quadrat-Anpassung\Raucher_Restaurant.sav

Chi-Quadrat-Test

Häufigkeiten

	Beobachtete Anzahl	Erwartete Anzahl	Residuum	
Nicht-Raucher	16	12,0	4,0	
Raucher	8	12,0	-4,0	
Gesamtsumme	24			

Restaurantbesucher

Teststatistiken

	Restaurantbe sucher
Chi-Quadrat	2,667ª
df	1
Asymp. Sig.	,102

 a. 0 Zellen (0,0%) haben erwartete Häufigkeiten, die kleiner als 5 sind. Die kleinste erwartete Zellenhäufigkeit ist 12,0. H₀: Die Häufigkeit von Rauchern und Nicht-Rauchern unter Restaurant-Besuchern ist gleich!

 H_0 kann nicht widerlegt werden, da Signifikanz (0,102) > α = 0,05 → Es besteht **kein** Unterschied zwischen beiden Gruppen.

Kreuztabellen

Kreuztabellen – Vorgehen 1/2

- Anwendung bei nominal oder ordinal skalierten Daten
- Prüfung auf Zusammenhänge zwischen Variablen
- Vorgehen
 - Analysieren Deskriptive Statistiken Kreuztabellen
 - Auswahl von zwei Variablen
- Ausgabe in
 - absoluten Werten
 - Prozentwerten

🔄 Unbenann	t2 [DatenSet6	i] - IBM SPSS St	atistics Daten-Edit	or					
<u>D</u> atei <u>B</u> ear	rbeiten <u>A</u> ns	icht Da <u>t</u> en	T <u>r</u> ansformieren	Anal <u>y</u> sieren	Dia <u>g</u> ramme	Extras	<u>F</u> enster	<u>H</u> ilfe	
				Berichte		•			
				D <u>e</u> skript	ive Statistiken	•	123 <u>H</u> äufig	keiten	
				<u>M</u> ittelwer	te vergleichen	•	👆 Deskri	ptive Statistik	
	var	var	var	<u>A</u> llgemei	nes lineares M	odel▶	A Explor	ative Datenana	alvse
1				<u>K</u> orrelati	on	•	Krouzt	ahallan	,
2				<u>R</u> egress	ion	•	<u>Renteuzi</u>		
3				Klassifizi	ieren	•	w Ve <u>r</u> häl	tnis	
4				Dimensi	onsreduzieruno	1	剂 <u>P</u> -P-Di	agramme	
5				Skalierur	10		🛃 <u>Q</u> -Q-D	iagramme	
6				Nichtnar	.9 ametrische Tes	te k			
7				North Part	amenische res				
8	1			vornersa	ige				
9	1			Mehrfa <u>c</u> h	antworten	•			
10				<u>Q</u> ualitäts	kontrolle	•			
10				🖉 ROC-Ku	r <u>v</u> e				

Kreuztabellen


Kreuztabellen

Kreuztabellen – generelle Auswertung 1/3

- Zellen: Prozentwerte
 - Zeilenweise: Berechnung des prozentualen Anteils der Zellenwerte bezogen auf die Zeilensumme
 - Spaltenweise: Berechnung des prozentualen Anteils der Zellenwerte bezogen auf die Spaltensumme
 - Gesamt: Berechnung des prozentualen Anteils der Zellenwerte bezogen auf die Gesamtsumme
- Zellen: Erwartet

Rreuztabellen: Zellen anzeigen Häufigkeiten Z-Test Spaltenanteile vergleichen Beobachtet Erwartet p-Werte anpassen (Bonferroni-Methode) 🔲 Kleine Werte für Häufigkeiten ausblenden Kleiner als Prozentwerte Residuen Zeilenweise Nicht standardisiert Spaltenweise Standardisiert Gesamtsumme Angepasst standardisiert -Nicht ganzzahlige Gewichtungen Anzahl in den Zellen runden O Fallgewichtungen runden O Anzahl in den Zellen kürzen
O Fallgewichtungen kürzen Keine Anpassungen Abbrechen Hilfe

x

Berechnung des je Zelle erwarteten Wertes, wenn es keinen Zusammenhang zwischen den Variablen gibt

Kreuztabellen

Kreuztabellen – generelle Auswertung 2/3

Kreuztabelle, nur mit "Beobachtet" bei Häufigkeiten ausgewählt

Kreuztabelle, mit "Beobachtet" bei Häufigkeiten und "Zeilenweise" bei Prozentwerten ausgewählt

🔸 Kreuztabellen

[DatenSet5] D:_UNIS\SCHULUNG\SPSS\ism\Einführung SPSS Aufgabe 1.sav

Kreuztabellen

[DatenSet5] D:_UNIS\SCHULUNG\SPSS\ism\Einführung SPSS Aufgabe 1.sav

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geschlecht * Raucher	284	100,0%	0	,0%	284	100,0%

Verarbeitete Fälle

Geschlecht * Raucher Kreuztabelle

Anzahl

		Rau		
		nein	ja	Gesamt
Geschlecht	männlich	81	43	124
	weiblich	102	58	160
Gesamt		183	101	284

Verarbeitete Fälle

		Fälle						
	Gültig		Fehlend		Gesamt			
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent		
Geschlecht * Raucher	284	100,0%	0	,0%	284	100,0%		

Geschlecht * Raucher Kreuztabelle

			Raucher		
			nein	ja	Gesamt
Geschlecht	männlich	Anzahl	81	43	124
		% innerhalb von Geschlecht	65,3%	34,7%	100,0%
	weiblich	Anzahl	102	58	160
		% innerhalb von Geschlecht	63,7%	36,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	183	101	284
		% innerhalb von Geschlecht	64,4%	35,6%	100,0%

Kreuztabellen

Kreuztabellen – generelle Auswertung 3/3

Kreuztabellen

[DatenSet5] D:_UNIS\SCHULUNG\SPSS\ism\Einführung SPSS Aufgabe 1.sav

Fälle Gültiq Fehlend Gesamt Ν Prozent Ν Ν Prozent Prozent Geschlecht * Raucher 284 100,0% .0% 284 100,0% 0

Verarbeitete Fälle

Geschlecht * Raucher Kreuztabelle

			Rau	Raucher	
			nein	ja	Gesamt
Geschlecht	männlich	Anzahl	81	43	124
		Erwartete Anzahl	79,9	44,1	124,0
		% innerhalb von Geschlecht	65,3%	34,7%	100,0%
	weiblich	Anzahl	102	58	160
		Erwartete Anzahl	103,1	56,9	160,0
		% innerhalb von Geschlecht	63,7%	36,3%	100,0%
Gesamt		Anzahl	183	101	284
		Erwartete Anzahl	183,0	101,0	284,0
		% innerhalb von Geschlecht	64,4%	35,6%	100,0%

Kreuztabelle, mit "Beobachtet" und "Erwartet" bei Häufigkeiten und "Zeilenweise" bei Prozentwerten ausgewählt

Chi-Quadrat-Zusammenhangstest

Spezifikation

- Statistik: Chi-Quadrat
- Hier: Test auf stochastische Unabhängigkeit von Variablen
- Relevante Spalte: 3. Spalte (Pearson)
- Anwendung nur, wenn maximal 20% der Zellen eine erwartete Häufigkeit von <5 haben
- Je höher der Werte, desto unwahrscheinlicher ist ein Zusammenhang der untersuchten Variablen

Rreuztabellen: Statistik	×							
Chi-Quadrat	🔲 Ko <u>r</u> relationen							
Nominal	Ordinal							
Kontingenzkoeffizient	🔲 <u>G</u> amma							
Phi und Cramer-V	Somers-d							
📃 Lambda	📃 Kendall-Tau- <u>b</u>							
Unsicherheitskoeffizient	📃 Kendall-Tau- <u>c</u>							
Nominal bezüglich Intervall	🔲 <u>K</u> appa							
🔲 <u>E</u> ta	Risiko							
	McNemar							
Cochr <u>a</u> n- und Mantel-Haer	Cochran- und Mantel-Haenszel-Statistik							
Gemeinsames Odds-Verhäl <u>t</u> nis: 1								
Weiter	en Hilfe							

Chi-Quadrat-Zusammenhangstest

Ergebnisse

Kreuztabellen

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geschlecht * Raucher	284	100,0%	0	,0%	284	100,0%

Geschlecht * Raucher Kreuztabelle

Anzahl

		Rauci		
		nein	ja	Gesamt
Geschlecht	männlich	81	43	124
	weiblich	102	58	160
Gesamt		183	101	284

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotisch e Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	,075ª	1	,784		
Kontinuitätskorrektur ^b	,022	1	,881		
Likelihood-Quotient	,075	1	,784		
Exakter Test nach Fisher				,804	,441
Zusammenhang linear- mit-linear	,075	1	,784		
Anzahl der gültigen Fälle	284				

 a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 44,10.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

H₀: Ob jemand Raucher ist oder nicht, hängt **nicht** vom Geschlecht ab!

H₀ kann nicht widerlegt werden, da
Signifikanz (0,784) > α = 0,05
→ Es besteht kein Zusammenhang zwischen Rauchen und Geschlecht

Chi-Quadrat-Zusammenhangstest

Ergebnisse

Kreuztabellen

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	Ν	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geschlecht * Steuerlehre	283	99,6%	1	,4%	284	100,0%

Geschlecht * Steuerlehre Kreuztabelle

Anzahl

		Steuerl	ehre	Gesamt	
		nein	ja		
Geschlecht	männlich	91	32	123	
	weiblich	151	9	160	
Gesamt		242	41	283	

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotisch e Signifikanz (2-seitig)	Exakte Signifikanz (2- seitig)	Exakte Signifikanz (1- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	23,340 ^a	1	,000		
Kontinuitätskorrektur ^b	21,723	1	,000		
Likelihood-Quotient	23,863	1	,000		
Exakter Test nach Fisher				,000	,000
Zusammenhang linear- mit-linear	23,258	1	,000		
Anzahl der gültigen Fälle	283				

a. 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 17,82.

b. Wird nur für eine 2x2-Tabelle berechnet

H₀: Wahl des Fachs "Steuerlehre" hängt **nicht** vom Geschlecht ab!

H₀ kann verworfen werden, da
Signifikanz (0,000) < α = 0,05
→ Es besteht ein Zusammenhang zwischen dem Fach "Steuerlehre" und dem Geschlecht

Der X²-Test: Übung

Datei: P:\PM\PM_Bachelor\Übungsaufgaben 3S\ebf-stud_stress.sav

Aufgabe 1

- Menü "Analysieren" > Deskriptive Statistiken > Häufigkeiten
- alle Variablen markieren > nach "Variable(n):" verschieben

Aufgabe 2

- Menü "Analysieren" > Deskriptive Statistiken > Kreuztabellen
- erhStud_a > Zeile(n); beaStud_a > Spalten(n)
- Statistiken: Chi-Quadrat
- Zellen > Häufigkeiten: Beobachtet, Erwartet > Prozentwerte: Zeilenweise

Aufgabe 3

- Menü "Analysieren" > Deskriptive Statistiken > Kreuztabellen
- typ > Zeile(n); stress_1 > Spalten(n)

Aufgabe 4

Stellen Sie weitere Hypothesen anhand der verfügbaren Variablen auf (UV=Zeilen; AV=Spalten)

und prüfen Sie diese mit SPSS (nutzen Sie ggf. die Syntax)

SPSS R & AMOS

03

Varianzanalyse

3.1 t-Test3.2 ANOVA3.3 Übungen

t-Test

Datei: P:\PM\PM_Master\Übungsaufgaben 3S\ebf-stud_subtests.sav

ta ebf-stud_su	ubtests.sav	[] - IBM SI	PSS Statis	tics Daten-	Editor						
<u>D</u> atei <u>B</u> earl	beiten <u>A</u> r	nsicht E)a <u>t</u> en 1	F <u>r</u> ansformie	eren	Analysieren	Dia <u>g</u> ramme	Extras	<u>F</u> enster	<u>H</u> ilfe	
🖹 🔳 🗎	- 🗔 I	C 3	E	=	*	Berichte		•	-		
						D <u>e</u> skript	tive Statis 2) Þ		Sich	tbar: 13 von 13 Variablen
	sex	typ	pm	art	eb	<u>M</u> ittelwe	rte vergleichen	•	Mittelv	verte	
1	1	1	0	1		<u>A</u> llgeme	ines lineares M	odel▶	🚺 T-Te <u>s</u>	t bei einer Stichp	robe 3
2	2	1	0	1		<u>K</u> orrelati	ion	•	🔒 <u>T</u> -Tes	t bei unabhängig	en Stichproben
3	1	1	1	1		<u>R</u> egress	sion	•	🔚 T-Tes	t bei verbundene	n Stichproben
4	1	1	1	1		Klassi <u>f</u> iz	tieren	•	Einfak	torielle ANOVA	-
5	2	1	1	1		<u>D</u> imens	ionsreduzierun	g ⊧l			
6	1	2	1	1		Sk <u>a</u> lieru	ng	•	1,75	2,00	1,75
7	1	1	0	1		<u>N</u> ichtpar	ametrische Tes	sts 🕨	6,00	2,75	1,75
8	1	1	0	1		Vorhers	age	•	2,25	1,75	2,75
9	1	2	1	1		Mehrfac	hantworten	•	,50	,25	4,50
10	1	1	0	1		Qualität	skontrolle	•	2,50	,25	2,25
11	1	1	0	1		ROC-Ku	INA		4,75	4,00	2,25
12	2	1	1	1		,00	2,00		1,50	,25	5,25
13		1	0	1		3,75	1,75		4,00	3,00	1,50 🔽
	•										
Datenansich	t Variabl	enansicht									
T-Test bei un	abhängige	n Stichpro	ben					IBM \$	SPSS Statis	tics Prozessor is	t bereit

t-Test

T-Test bei unabhängigen Stichproben	
Image: Studienart [typ] Image: Studienart [typ] Image: PM vs. Nicht-PM [pm] Image: Selbstzweifel [Image: PM vs. Nic	Jebfs_s Nchen Hilfe
	Gruppen definieren

Gruppenstatistiken

	sex Geschlecht	N	Mittelwert	Standardabw eichung	Standardfehle r des Mittelwertes
ebfs_s03 Selbstzweifel	1 weiblich	164	2,6697	1,52981	,11946
	2 männlich	63	2,0357	1,54949	,19522

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene- ⁻ Varianzg	Test der leichheit			T-	Test für die Mittelv	vertgleichheit		
									95% Konfider Diffe	nzintervall der renz
		F	Signifikanz	т	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehle r der Differenz	Untere	Obere
ebfs_s03 Selbstzweifel	Varianzen sind gleich	,166	,684	2,786	225	,006	,63400	,22756	,18557	1,08243
	Varianzen sind nicht gleich			2,770	111,195	,007	,63400	,22887	,18049	1,08751

ebf-stud_s	ubtests.sav [] - IB	M SPSS Statisti	cs Daten-Edito	r						J	
<u>D</u> atei <u>B</u> ear	beiten <u>A</u> nsich	t Da <u>t</u> en T <u>r</u> a	ansformieren	Anal <u>y</u> sieren	Dia <u>g</u> ramme	Extra	s <u>F</u> enste	er <u>H</u> ilfe			
🖹 📰 🖶 🗎) 📑 🖛 '	M 🖺 🛓		Berichte	e	•					
	Name	Тур	Spaltenf	D <u>e</u> skrip	tive Statistiken	•	telabels	Fehlende W	Spalter		
1	sex	Numerisch	1	<u>M</u> ittelwe	erte vergleichen	•	eiblich}	Keine	5 📤		
2	typ	Numerisch	1	<u>A</u> llgeme	eines lineares M	odel►	🔛 Uni	variat	5		
3	pm	Numerisch	1	<u>K</u> orrela	tion	•	сти-Р	rceine	4		
4	neo_es	Numerisch	1	<u>R</u> egres	sion	(ta (Jnivariat				— X
5	stress_1	Numerisch	1	Klassifi	zieren						
6	ebfs_s01	Numerisch	8	<u>D</u> imens	ionsreduzierun				Abhä	ingige Variable:	Modell
7	ebfs_s02	Numerisch	8	Sk <u>a</u> lieru	ing		Geschle	cht [sex]		Dozenten [ebfs_s08]	Kontraste
8	ebfs_s03	Numerisch	8	Nichtpa	rametrische Tes		Emot. St	abilität - Kat	F <u>e</u> st	e Faktoren:	
9	ebfs_s04	Numerisch	8	Vorhers	age		Zeitdruck	clebfs s011	- Con 📥	Studienart [typ]	Diagramme
10	ebfs_s05	Numerisch	8	Mehrfad	chantworten	j š	Zusatzve	rpflichtunge		PM vs. Nicht-PM [pm]	Post <u>H</u> oc
11	ebfs_s06	Numerisch	8	- Qualität	skontrolle	1	Selbstzw	/eifel [ebfs	Zufal	lafaldaraa:	Speichern
12	ebfs_s07	Numerisch	8		INA		soz. Dru	ck [ebfs_s04]		islaktoren.	Optionen
13	ebfs_s08	Numerisch	8		<u>v</u> o		Freizeitg Solbethe	estaltung (e	•		
14	ebfs_s09	Numerisch	8	2 L	ehrinhalte		Zufriede	nheit mit Zei			
15						J Å	Lehrinha	alte [ebfs_s	Ko <u>v</u> a	riate(n):	
16											
17	4										
Datenansic	nt Variablenan	sicht								-Gewichtung:	
Univariat					IBM SPSS Sta						
							OK	<u>E</u> infüge	n Zu <u>r</u> ücks	Abbrechen	Hilfe

ta Univariat	×		
Image: Construct of the system Abhängige Variable: Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the system Image: Construct of the sys	<u>M</u> odell <u>K</u> ontraste <u>D</u> iagramme Post <u>H</u> oc <u>Speichern</u> O <u>p</u> tionen	Univariat: Optionen Geschätzte Randmittel Faktoren und Faktoren-Wechselwirkungen: (OVERALL) typ pm typ*pm typ*pm Haupteffekte verg Anpassung des Kor (SD(keine)	n für: gleichen nfidenzintervalls:
pm Separate Linien: typ Separate Diagramme: Diagramme: Hinzufügen Änd m Entfernen typ*pm Weiter Abbrechen Hilfe	Hilfe	Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Anzeige Angenitätstests	tleres Niveau on

Deskriptive Statistiken

Abhängige Variable:ebfs_s08 Dozenten

typ Studienart	pm PM vs. Nicht-PM	Mittelwert	Standardabw eichung	И
1 Bachelor	0 Nicht-PM	2,5679	1,15629	70
	1 PM	2,9817	,99742	73
	Gesamt	2,7791	1,09417	143
2 Master	0 Nicht-PM	3,4444	,81756	9
	1 PM	2,9896	,97378	24
	Gesamt	3,1136	,94392	33
Gesamt	0 Nicht-PM	2,6677	1,15320	79
	1 PM	2,9837	,98657	97
	Gesamt	2,8419	1,07309	176

Tests der Zwischensubjekteffekte

Abhängige Variable:ebfs_s08 Dozenten

Quelle	Quadratsum me vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	10,475ª	3	3,492	3,144	,027
Konstanter Term	794,454	1	794,454	715,276	,000
typ	4,327	1	4,327	3,896	,050
pm	,009	1	,009	,008	,927
typ * pm	4,175	1	4,175	3,759	,054
Fehler	191,040	172	1,111		
Gesamt	1622,917	176			
Korrigierte Gesamtvariation	201,515	175			

a. R-Quadrat = ,052 (korrigiertes R-Quadrat = ,035)



	A-Uebung3.sa	v (Data	Set1] - IBM SP	SS Statistics	Datene	ditor	Direktmarketing	Crofik	Extrac	Fenctor	Hilfo			X
						Beric <u>h</u> te D <u>e</u> skriptiv	ve Statistiken	Grank	E <u>∆</u> uas ►		A	Ø	•	ABC
						Benutzer	definierte Tabellen		•		Sich	tbar: 3 v	on 3 Va	riablen
	Leistu	ng1	Leistung2	Interventio	n	Mittelwert	e vergleichen		•	<i>r</i> ar	var		var	
1		12,00	25	1		All <u>a</u> emeir	nes lineares Modell		•	Univ	ariat			-
2		14,00	24	1		Veraligen	neinerte lineare Mod	delle		Multi	variat			
3		13,00	26	1		Gemisch	te Modelle		•	Sim Maa	owiederhel	una		
4		12,00	22	1		Korrelatio	n		•	m wes	swiede <u>r</u> noi	ung		
5		7,00	18	1		Regressi	on			Varia	anzkompon	enten		
6		14,00	25	1		Loglinear	r		•					
7		12,00	26	1		Neuronal	e Netze		•					
8	·	15,00	25	1		Klassifizi	eren							
9		13,00	22	1		Dimensio	onereduktion							
10		12,00	23	1		<u>D</u> imensio Skolo	JISIEGUKION							
11		12,00	12	1		Ol <u>a</u> id			,					
12		5,00	10	1		Nicht para	ametrische rests							
13		15,00	19	1		vor <u>n</u> ersa	ge							
14		8,00	26	1		U <u>b</u> erlebe	n		•					
15		14,00	24	1		Mehrfach	ant <u>w</u> orten		4					
16		13,00	21	2		🏭 Anal <u>v</u> se fe	ehlender Werte							
17		10,00	21	2		Multiple Ir	mputation		•					
18		11,00	18	2		Komp <u>l</u> exe	e Stichproben		*					
19		7,00	15	2		Simulatio	n							
20		13,00	15	2		Qualitäts	kontrolle		•					
21		12,00	24	2		ROC-Kun	/e							
22		12,00	12	2		Räumlich	- ne und temporale Mo	odellierund						~
Datenan	sicht Variab	enans	icht			IBM SPSS	<u>A</u> mos							

Mehrfachmessungen (abhängiger Prädiktor) x Messwiederholung: Faktor(en) de mieren Name des Innersubjektfaktors: Anzahl der Anzahl der Stufen: Mehrfach-Leiştung(2) messungen Maßbezeichnung: Definition Ändern Entfernen Zurücksetzen Abbrechen Hilfe Definieren

Variable mit

Variable zum 1. MZP	Variable zum 2. MZP	Diagramme zur Analyse der Wechselwirkungen	X-Achse: Messzeitpunkt
Messwiederholung	Intersubjektvatablen (Leistung): Leistung1(1 Leistung2(2) Post hoc Speichern Optionen	Separate Linien: Separate Diagramme: Diagramme: Hinzufügen Ändern Entfernen	Linien: unabhängiger Prädiktor
•	Zwischensubjektfaktoren:	Weiter Abbrechen Hilfe	Ceschätzte Randmittel Eaktoren und Interaktionen zwischen Faktoren: (OVERALL) Intervention Leistung Intervention*Leistung Haupteffekte vergleichen Anpassung des Konfidenzintervalls: LSD(kein)
Unabhä Prädi	ngiger ktor	Hebelwerte Koeffizientenstatistik Koeffizientenstatistik erstellen Neues Dataset erstellen Datasetname: Neue Datendatei schreiben Datei Weiter Abbrechen Hilfe	Qeskriptive Statistiken Transformationsmatrix Schätzungen der Effektgröße Homogenitätstests Beobachtete Trennschärfe Streubreite ys. mitteres Niveau Parameterschätzungen SSCP-Matrizen SSCP-Matrix für Residuen SSCP-Matrix für Residuen Stignifikanzniveau 05 Konfidenzintervalle sind 95,0 % Weiter Abbrechen Hilfe

	Personalentwicklungsmaßnahme	Mean	Std. Deviation	N
Anzahl der monatlich	Selbstwirksamkeit	11,8667	2,94877	15
Verkauften Versicherungen vor der	Anreizsystem	11,7333	2,54858	15
Intervention	Zielvereinbarung	11,4000	2,52982	15
	Total	11,6667	2,62851	45
Anzahl der monatlich	Selbstwirksamkeit	21,80	5,017	15
verkauften Versicherungen nach der	Anreizsystem	19,60	4,405	15
Intervention	Zielvereinbarung	18,00	3,071	15
	Total	19,80	4,434	45

Descriptive Statistics

	Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
	Leistung	Pillai's Trace	,813	182,182ª	1,000	42,000	,000	,813
		Vilks' Lambda	,187	182,182ª	1,000	42,000	,000	,813
o ma latur		Hotelling's Trace	4,338	182,182ª	1,000	42,000	,000	,813
orrektur-		Roy's Largest Root	4,338	182,182ª	1,000	42,000	,000	,813
spuren	Leistang * Intervention	Pillai's Trace	,110	2,599ª	2,000	42,000	,086	,110
opulon		Wilks' Lambda	,890	2,599ª	2,000	42,000	,086	,110
		Hotelling's Trace	,124	2,599ª	2,000	42,000	,086	,110
		Roy's Largest Root	.124	2,599ª	2,000	42,000	,086	,110
	a. Exact statistic	Tes	tuna a	der				

Multivariate Tests^b

ffektstärke

b. Design: Intercept + Intervention Within Subjects Design: Leistung

Icouny **MOI** Haupt- und

Interaktionseffekte

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure:MEASURE 1

					Epsilona		
Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi- Square	df	Siq.	Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Leistung	1,000	,000	0		1,000	1,000	1,000

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b. Design: Intercept + Intervention Within Subjects Design: Leistung

> Sphärizität kann im Falle der Nicht-Signifikanz angenommen werden.

Measure:MEASURE 1					1			
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	
Leistung	Sphericity Assumed	1488,400	1	1488,400	182,182	,000	,813	
	Greenhouse-Geisser	1488,400	1,000	1488,400	182,182	,000	,813	
	Huynh-Feldt	1488,400	1,000	1488,400	182,182	,000	,813	
	Lower-bound	1488,400	1,000	1488,400	182,182	,000	,813	
Leistung * Intervention	Sphericity Assumed	42,467	2	21,233	2,599	,086	,110 <	Bei nicht-
	Greenhouse-Geisser	42,467	2,000	21,233	2,599	,086	,110	andonommono
	Huynh-Feldt	42,467	2,000	21,233	2,599	,086	,110	angenommene
	Lower-bound	42,467	2,000	21,233	2,599	,086	,110 🤳	Sphärizität
Error(Leistung)	Sphericity Assumed	343,133	42	8,170				•
	Greenhouse-Geisser	343,133	42,000	8,170				
	Huynh-Feldt	343,133	42,000	8,170				
	Lower-bound	343,133	42,000	8,170				

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure:MEASURE 1

Source	Leistuna	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Leistung	Linear	1488,400	1	1488,400	182,182	,000	,813
Leistung * Intervention	Linear	42,467	2	21,233	2,599	,086	,110
Error(Leistung)	Linear	343,133	42	8,170			

						95% Confide	ence Interval	
Dependent Variable	Parameter	в	Std. Error	t	Siq.	Lower Bound	Upper Bound	Partial Eta Squared
Anzahl der monatlich	Intercept	11,400	,693	16,458	,000	10,002	12,798	,866
verkauften Versicherungen vor der	[Intervention=1]	,467	,980	,476	,636	-1,510	2,444	,005
Intervention	[Intervention=2]	,333	,980	,340	,735	-1,644	2,310	,003
	[Intervention=3]	0ª						
Anzahl der monatlich	Intercept	18,000	1,095	16,432	,000	15,789	20,211	,865
verkauften Versicherungen nach der	[Intervention=1]	3,800	1,549	2,453	,018	,674	6,926	,125
Intervention	[Intervention=2]	1,600	1,549	1,033	,308	-1,526	4,726	,025
	[Intervention=3]	0ª						

Parameter Estimates

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Profile Plots



Estimated Marginal Means of MEASURE_1

Übung: t-Test

Übung 1: Geschlechtsunterschiede bei IQ-Präferenz

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\t-Test-Uebung1.sav
- 46 Studierende wurden gefragt, welchen IQ sie bei ihrer Date-Partnerin oder ihrem Date-Partner bevorzugen.
- Vorgehen:
 - Analysieren Sie mittels t-Test Unterschiede zwischen Frauen und Männern hinsichtlich ihrer Intelligenzpräferenz.

Übung 2: Lohnt sich der Master?

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\t-Test-Uebung2.sav
- 46 Absolventen wurden 5 Jahre nach ihrem akademischen Abschluss (Bachelor oder Master) nach ihrem monatlichen Einkommen befragt.
- Vorgehen:
 - Analysieren Sie mittels t-Test Unterschiede zwischen Bachelor und Master hinsichtlich ihres Einkommen.

Übung: ANOVA

Übung 1: Akzeptanz von Windkraftanlagen

- Daten: P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben 3S\Akzeptanz_WKA.sav
- Einfaktorierelle Varianzanalyse: Gibt es einen Unterschied in der Variablen b4 zwischen den drei Erhebungsregionen?
- Zweifaktorielle Varianzanalyse: Hat in Abhängigkeit der Erhebungsregionen die Ausbildung einen unterschiedlichen Effekt auf das Item b4 "Grundsätzlich befürworte ich den Bau von Windkraftanlagen in meiner Gemeinde."? Und wie sieht es bei der durchschnittlichen Akzeptanz in drei Windkrafprojekten als abhängiger Variablen aus?

Übung 2: Stress im Studium

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben 3S\ebf-stud_subtests.sav
- Zweifaktorielle Varianzanalyse: Nehmen weibliche und männliche Studierende ihren Zeitdruck unterschiedlich wahr in Abhängigkeit vom Studientyp (Bachelor, Master?)
- Einfaktorielle Varianzanalyse: Erleben Studierende mit verschiedener emotionaler Stabilität einen unterschiedlichen Zeitdruck in ihrem Studium?

04

Regression

- 4.1 Multiple Regressionsanalyse
- 4.2 Multikollinearität
- 4.3 Moderatoranalyse
- 4.4 Mediatoranalyse

Multiple Regressionsanalyse

SPSS: Analysieren > Regression > Linear

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\MR_Margarine.sav

ta MR_Margar	ine.sav [\$Daten	Set] - IBM SPSS	Statistics Daten	-Editor				l		x
<u>D</u> atei <u>B</u> eart	eiten <u>A</u> nsich	t Da <u>t</u> en T <u>r</u> a	ansformieren	Analysieren Diagramme E	E <u>x</u> tras	<u>F</u> enster	<u>H</u> ilfe			
🖹 🖩 📥	- 💽 🖛 '	M 🖺 🛓	🗉 🛍 🗄	Berichte	•					
				Deskriptive Statistiken	Deskriptive Statistiken Sichtba				4 von 4 Varia	blen
	MENGE	PREIS	AUSGABE	<u>M</u> ittelwerte vergleichen	•	var	var	var	var	
1	2585,00	12,50	200	<u>A</u> llgemeines lineares Moo	del⊳					
2	1819,00	10,00	55	Korrelation	•					
3	1647,00	9,95	100	Regression	•	롣 Autor	matische line	eare Modellier	ung	
4	1496,00	11,50	80	Klassifizieren	•	Linea	ar	(3)		
5	921,00	12,00		<u>D</u> imensionsreduzierung	•		enanpassun			
6	2278,00	10,00	150	Sk <u>a</u> lierung	•	R Partie	alla klaineta	Quadrata		
7	1810,00	8,00	80	Nichtparametrische Tests				Quadrate		8
8	1987,00	9,00	120	Vorhersage	- Þ. [Children Condin	ial			
9	1612,00	9,50	110	Mehrfa <u>c</u> hantworten	•					
10	1913,00	12,50	130	Qualitätskontrolle	•					
11	2118,00	8,50	155	ROC-Kurve						
12	1438,00	12,00	556	,00 100,00						
13	1834,00	9,50	1980	0,00 66,00						
				***	_					
Datenansich	t Variablenan	sicht								
Linear					BM SP	SS Statisti	cs Prozesso	or ist bereit		

Multiple Regressionsanalyse

SPSS: Variablen und Methode auswählen



Multiple Regressionsanalyse

SPSS: Ergebnis

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehle r des Schätzer s
1	,900ª	,810	,799	170,29361

a. Einflußvariablen : (Konstante), BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche, AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung

ANOVA^b

Modell		Quadratsum me	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	4205165,941	2	2102582,970	72,503	,000ª
	Nicht standardisierte Residuen	985997,032	34	28999,913		
	Gesamt	5191162,973	36			

Aufgenommene/Entfernte Variablen^b

Modell	Aufgenomme ne Variablen	Entfernte Variablen	Methode
1	BESUCHE Zahl der Vertreterbesu che, AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförde rung		Einschluß

a. Alle gewünschten Variablen wurden eingegeben.

b. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

a. Einflußvariablen : (Konstante), BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche, AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung

b. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

Koeffizienten^a

		Nicht stan Koeffiz	dardisierte ienten	Standardisiert e Koeffiziente n		
Modell		Regressionsk oeffizientB	Standardfehle r	Beta	Т	Sig.
1	(Konstante)	311,219	170,379		1,827	,077
	AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung	,550	,055	,752	9,945	,000
	BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche	9,513	1,816	,396	5,238	,000

a. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

Multikollinearität

SPSS: Statistiken... (Kollinearitätsdiagnose)



Multikollinearität

SPSS: Kollinearitätsdiagnose

Korrelation der Koeffizienten^a

Modell			BESUCHE Zahl der Vertreterbesu che	AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförde rung
1	Korrelationen	BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche	1,000	-,148
		AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung	-,148	1,000
	Kovarianzen	BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche	3,299	-,015
		AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung	-,015	,003

Koeffizienten^a

a. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisiert e Koeffiziente n			Kollinearitätsstatistik	
Modell		Regressionsk oeffizientB	Standardfehle r	Beta	Т	Sig.	Toleranz	VIF
1	(Konstante)	311,219	170,379		1,827	,077		
	AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung	,550	,055	,752	9,945	,000	,978	1,023
	BESUCHE Zahl der Vertreterbesuche	9,513	1,816	,396	5,238	,000	,978	1,023

a. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

Sollwerte: Toleranz: > 0,1 VIF < 10 Konditionsindex: < 30

Kollinearitätsdiagnose^a

					Varianzanteile	
Modell	Dimension	Eigenwert	Konditionsind ex	(Konstante)	AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförde rung	BESUCHE Zahl der Vertreterbesu che
1	1	2,887	1,000	,00	,02	,00
	2	,098	5,419	,04	,98	,05
	3	,015	14,100	,96	,00	,95

a. Abhängige Variable: MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

Kurvenanpassung

SPSS: Kurvenanpassung

	ta MR_Margarine.sav [\$DatenSet] - IBM SPSS Statistics Daten-Editor										- • ×		
	Datei Beart	beiten <u>A</u> nsicht	Daten 1	T <u>r</u> ansformieren	Analysieren	Dia <u>g</u> ramme	Extras	<u>F</u> enste	r <u>H</u> ilfe				
	🖹 🖩 📥	- 💽 🖿 🤉	I 🖺 🛓	🗐 👬 🖺	Berichte		*	*					
	1: MENGE 2585,00			D <u>e</u> skriptive Statistiken		•	Sichtba		4 von 4 Variablen				
		MENGE	PREIS	AUSGABE	<u>M</u> ittelwe	rte vergleichen	•	var	var	var	var		
	1	2585,00	12,5	0 200	<u>A</u> llgeme	ines lineares M	odel▶						
	2	1819,00	10,0	0 55	<u>K</u> orrelat	ion	•						
	3	1647,00	9,9	5 100	<u>R</u> egress	sion	•	롣 Auto	matische lir	neare Mo <u>d</u> ellie	rung		
+ Kunsensenser	4	1496.00	11.5	0 80(Klassifiz	ieren		🚠 Line	ar				
Kurvenanpassung								🗾 <u>K</u> urv	enanpassu	ng			
	Abhängige Variable(n): Speichern							Partielle klein <u>s</u> te Quadrate					
Zahl der Vertreterbe	Menge verkaufter Karto							Gr <u>d</u> inal					
- UI	nabhängige Variab	ble											
۲	Variable:												
	Musgal 🤌 Ausgal	ben für Verkaufsf]										
	O Uhrzeit Fallbeschriftungen: ✓ Konstante in Gleichung einschließen ✓ Diagramm der Modelle Modelle ✓ Linear Quadratisch Zusammengesetzt Wachstumsfunktion Logarithmisch Kubisch												
-M													
								BM SPSS Statistics Prozessor ist bereit					
	I <u>n</u> vers	Power:	Logistisch										
		(D <u>b</u> ergrenze:	:									
	ANOVA- <u>T</u> abelle an	zeigen											
OK Einfügen Zurücksetzen Abbrechen Hilfe													

SPSS: Kurvenanpassung

Modellzusammenfassung und Parameterschätzer

Abhängige Variable:MENGE Menge verkaufter Kartons Margarine

		Parameterschätzer					
Gleichung	R-Quadrat	F	Freiheitsgrad e 1	Freiheitsgrad e 2	Sig.	Konstante	b1
Linear	,657	66,979	1	35	,000	1116,669	,593
Exponentiell	,661	68,295	1	35	,000	1187,640	,000

Die unabhängige Variable ist AUSGABEN Ausgaben für Verkaufsförderung.



Menge verkaufter Kartons Margarine

Beispielfragestellung

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Selbstkontrollanforderungen.sav

- Abhängige Variable: Emotionale Erschöpfung
- 1. Prädiktor: Impulskontrolle
- 2. Prädiktor: Widerstände überwinden
- 3. Prädiktor: Interaktion zwischen Impulskontrolle und Widerstände überwinden



Prozedur

I. Schritt: Z-Standardisierung der Prädiktoren

II. Schritt: Berechnung des Interaktionsterms durch Produktbildung aus beiden Z-Prädiktoren

III. Schritt: Testung der Haupt- und Interaktionseffekte mittels hierarchischer Regressionen

IV. Schritt: Graphische Analyse der Interaktionseffekte

Quelle: Aiken & West (1991)

I. Schritt: Z-Standardisierung



Option der Z-Standardisierung

II. Schritt: Berechnung des Interaktionsterms



Z-standardisierte Variablen (Z-Prädiktoren)



Produktbildung aus

Neue Variable: Interaktionsterm

III. Schritt: Testung der Haupt- und Interaktionseffekte



$$ec{Y} = X_i \cdot \begin{bmatrix} eta_0 \\ eta_1 \\ eta_2 \end{bmatrix} + ec{\mathrm{E}}$$

$$ec{Y} = X_i \cdot egin{bmatrix} eta_0 \ eta_1 \ eta_2 \ eta_3 \end{bmatrix} + ec{\mathrm{E}}$$

Quelle: Aiken & West (1991)
III. Schritt: Testung der Haupt- und Interaktionseffekte

x 🔚 Lineare Regression: Statistiken Regressionskoeffizienten Anpassungsgüte des Modells Schätzungen 👿 Änderung in R-Quadrat Konfidenzintervalle Deskriptive Statistik Stufe (%): 95 Teil- und partielle Korrelationen Kollinearitätsdiagnose Kovarianzmatrix Kovarianzmatrix der Residuen Parameterschätzung: Durbin-Watson Für Simple-Slope-Fallweise Diagnose Analysen Ausreißer außerhalb 3 Standardabweichungen Alle Fälle Abbrechen Weiter Hilfe

Änderung im R²: Bestimmung der Varianzaufklärung

Quelle: Aiken & West (1991)

III. Schritt: Testung der Haupt- und Interaktionseffekte

				Standardfehle		Änder	ungsstatistik	(
	_	D. Ourselast	Angepasstes	r der	Änderung R-	Änderung in F	d f 1	dfD	Sig. Änderung
Modell	к	R-Quadrat	R-Quadrat	Schatzung	Quadrat	Anderung in F	un	aiz	IN F
1	,583ª	,340	,338	,77599	,340	141,277	2	548	,000
2	,590 ^b	,348	,345	,77189	,008	6,842	1	547	,009

a. Prädiktoren: (Konstante), z-Faktorwert: Widerstände überwinden, z-Faktorwert(Impulskontrolle)

b. Prädiktoren: (Konstante), z-Faktorwert: Widerstände überwinden, z-Faktorwert(Impulskontrolle), Interaction

Inkrementelle Varianzaufklärung

durch die Interaktion

ANOVA^a

Modell		Quadratsum me	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
1	Regression	170,143	2	85,071	141,277	,000 ^b
	Residuum	329,984	548	,602		
	Gesamtsumme	500,127	550			
2	Regression	174,219	3	58,073	97,469	,000°
	Residuum	325,908	547	,596		
	Gesamtsumme	500,127	550			

a. Abhängige Variable: Burnout: Emotionale Erschöpfung

b. Prädiktoren: (Konstante), z-Faktorwert: Widerstände überwinden, z-Faktorwert

(Impulskontrolle)

c. Prädiktoren: (Konstante), z-Faktorwert: Widerstände überwinden, z-Faktorwert

Koeffizienten^a

			Nicht stand Koeffiz	lardisierte ienten	Standardisiert e Koeffizienten			Kollinearitä	itsstatistik
	Modell		В	Standardfehle r	Beta	t	Sig.	Toleranz	VIF
	1	(Konstante)	2,751	,033		83,220	,000		
		z-Faktorwert (Impulskontrolle)	,128	,034	,134	3,764	,000,	,951	1,051
ert		z-Faktorwert: Widerstände überwinden	,514	,034	,539	15,144	,000,	,951	1,051
ion	2	(Konstante)	2,733	,034		81,308	,000		
		z-Faktorwert (Impulskontrolle)	,141	,034	,148	4,128	,000,	,931	1,075
		z-Faktorwert: Widerstände überwinden	,504	,034	,529	14,848	,000,	,940	1,064
		Interaktion	,082	,032	,092	2,616	,009	,973	1,028

Relevanter Parameterwert für die Interaktion

Quelle: Aiken & West (1991)

a. Abhängige Variable: Burnout: Emotionale Erschöpfung

IV. Schritt: Graphische Analyse der Interaktionseffekte

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Interaktionsdiagramm.xlsx



IV. Schritt: Graphische Analyse der Interaktionseffekte



Quelle: Aiken & West (1991)

Beispielfragestellung

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\ServLead.sav

- Abhängige Variable: Work Engagement (Motivation: WorkEng)
- Prädiktor: Servant Leadership (Moralische Integrität der Führung: ServLead)
- Mediator: Commitment (emotionale Verbundenheit: Voac)



Prozedur

I. Schritt: Installation eines SPSS-Zusatzmoduls (einmalig)

II. Schritt: Definition der direkten und indirekten Effekten

III. Schritt: Analyse der Bootstrap-Ergebnisse

I. Schritt: Installation eines SPSS-Zusatzmoduls (einmalig)

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Process.spd

🕘 Mozilla Firefox	Angeheftet	ta Dialogfeldspezifikation öffnen	X
Adobe Reader XI	Zuletzt verwendet	Suchen in: 📃 Desktop 🗾 💼 🔯 🔛 🗄	
HLM YERM HLM 6.02	process m DB_495	Computer	
O Internet Explorer	Selbstkontrollanforderungen	Extras Fenster Hilfe	
SwyxIt!	t-Test-Uebung2	Variablen	
MLwiN 2.31	ing t-Test-Uebung1	Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system Image: Comparison of the system	
OF Microsoft Outlook 2010	 checkup 2013 14_Syntax_Zu Syntax_Analysen 	Scoring-Assistent	
Microsoft PowerPoint 2010	IKEA_N=40_Rename	Modell-XML zusammenführen	
IBM SPSS Statistics 22		Variablensets definieren	
Microsoft Als Administrato	r ausführen	Variablensets verwenden Dateiname: process spd	Öffnen
Microsoft An Taskleiste an	nerten	Alle Variablen anzeigen Dateien vom Typ: Custom Dialog Package-Dateien (*.spd)	Abbrechen
Editor An Startmenü ar	en	The Rechtschreibung Datei aus Repository abrufen	Hilfe
Mplus Edit Eigenschaften		Produktionsmodus	
A VLC media player	•	Dienstprogramm zur Konvertierung von Karten 2	
Das große Steuer-Sparpaket 2013-2014		Benutzerdefinierte Dialogfelder	
Alle Programme			
Programme/Dateien durchsuchen	P Herunterfahren		

II. Schritt: Definition der direkten und indirekten Effekten

Datenedito	r									
nsformiere	n	<u>A</u> nalysieren	Direkt <u>m</u> arketing	<u>G</u> rafik	E)	tras Fen	ster <u>H</u> ilfe			
		Berichte D <u>e</u> skriptiv	ve Statistiken		۲ ۲	4	1			
Spaltenf	De	Ta <u>b</u> elle			•	Fehlend	Spalten	Ausrichtung	Maß	F
	2	Mittelwerte	e vergleichen		•	те	12	疆 Rechts	🔗 Skala	🔪 Eii
	2	Allgemein	nes lineares Modell		•	те	11	疆 Rechts	🔗 Skala	🔪 Eii
	2	Verallgem	neinerte lineare Moo	delle	•	ne	7	I Rechts	🔗 Skala	🖒 Ei
		Gemischt	e Modelle		•					
		Korrelatio	n		•					
		Regressio	on		١.	Autom:	atische linea	re Modellierung		
		L <u>o</u> glinear			۶.	Blinear		ie medemorang		_
		Neuronale	e Netze		•					_
		Klassifizie	eren		•	Kurven	anpassung			_
		Dimensio	nsreduktion		•	Partiell	e kieln <u>s</u> te Qi	Jadrate		
		Sk <u>a</u> la			•	📔 Binär lo	gistisch			
		Nicht para	ametrische Tests		•	🔝 <u>M</u> ultino	mial logistis	ch		
		Vorhersag	ge		•	🔣 Or <u>d</u> inal				-
		Überleber	n		•	Probit				
		Mehrfacha	antworten		*	PROCE	ESS, by Andr	ew F. Hayes (http:/	/www.afhayes.c	om)
		🚜 Analyse fe	hlender Werte			K Nicht li	near			
		Multiple In	nputation		•	R Gewich	tungsschätz	ung		
		Komplexe	Stichproben		•	Zweist	ufige kleinste	Quadrate		
		Bimulation	n			Ontima	la Skaliarun			
		Qualitätsk	controlle		•			g (ontred)		
		ROC-Kurv	e							

Stichproben (N < 151)

II. Schritt: Definition der direkten und indirekten Effekten



Achtung: Variablennamen darf nicht mehr als 8 Zeichen umfassen

III. Schritt: Analyse der Bootstrap-Ergebnisse



AV



III. Schritt: Analyse der Bootstrap-Ergebnisse

Multiple Lineare Regression - Übung 1: Intelligenz

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Intelligenz.sav
- Die Leistung von zehn Schülern wird in einem Intelligenztest anhand ihrer Deutschnote und ihrer Gedächtnisleistung, gemessen als Zahl der Fehler in einem Gedächtnistest, vorhergesagt.
- Vorgehen
 - Erfassen Sie die Daten
 - Bestimmen Sie Regressand und Regressoren
 - Berechnen Sie die Regressionsfunktion und das Bestimmtheitsmaß



Multiple Lineare Regression - Übung 2: Erfolgsvorhersage

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\MR_AZUBI.SAV
- In einem Eingangstest werden Azubis mit vier Tests bzw. Subtests geprüft (WIT_Analog zur Erfassung des schlussfolgenden Denkens, WIT_Schaetz zur Erfassung des rechnerischen Denkens, WIT_Beob zur Erfassung der Wahrnehmung, MTP zur Erfassung des physikalischtechnischen Problemlösens).
- · Zwei Jahre nach dem Test wird die Berufsschulnote erfasst.
 - Prüfen Sie, in welchem Maße die Tests (WIT-Subtests und MTP) geeignet sind, die Berufsschulnote vorherzusagen.
 - Schließen Sie den schwächsten Prädikator von der Analyse aus (ist er vielleicht mit anderen Variablen korreliert?). Wie entwickeln sich die Regressionsfunktion und das Bestimmtheitsmaß?
 - Gibt es einen Unterschied zwischen den beiden erhobenen Jahrgängen (JAHRG = 1 und 2)?

Multikollinearität - Übung 3: Rusbult

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Regression_Rusbult_MultiKollinearitaet.sav
- Das Beispiel bezieht sich auf das austauschtheoretische Investmentmodell von Rusbult, der zwischen Qualität von Alternativen, Beziehungszufriedenheit und geleistete Investitionen als Prädiktoren der Bindung in romantischen Beziehungen differenziert.



- Analysieren Sie die in diesem Modell postulierten Zusammenhänge (UV: Zufriedenheit, Alternativen, Investition; AV: Bindung) mittels hierarchischer Regressionsmodelle
- Beurteilen Sie die Veränderungen in den Beta-Gewichten sowie in den Multikollinearitätsindizes.
- Inwiefern lassen sich die Zusammenhänge überhaupt sinnvoll interpretieren?

Moderatortestung - Übung 4: Emotionsarbeit, Kontrollspielräume und Burnout

- P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Karasek.SAV
- Die Hypothese ist, dass Kontrollspielräume (JobControl) den positiven Zusammenhang zwischen Emotionsarbeit (EmoDis) und Burnout (Exhau) moderiert (abschwächt).
- Vorgehen:
 - 1. Standardisieren die Prädiktoren und bilden Sie den Interaktionsterm
 - 2. Führen Sie zur Testung der Interaktion eine hierarchische Regressionsanalyse durch
 - 3. Visualisieren und interpretieren Sie die Ergebnisse.



Moderatortestung - Übung 5: Belastungen, Burnout und Fehlzeiten

P:\PM\PM_Master\SPSS\Übungsaufgaben\Mediator.SAV



- Die Hypothese ist, dass Burnout (Exhau) den positiven Zusammenhang zwischen Belastungen und Fehlzeiten mediiert (statistisch vermittelt).
- Vorgehen:
 - 1. Führen Sie mittels Process eine Mediatoranalyse durch
 - 2. Spezifizieren Sie eine Bootstrap-Ziehung von 5000
 - 3. Interpretieren Sie die Konfidenzintervalle.

Binär-logistisch

s	atistics Dateneditor	-	5	162					
	Analysieren Direkt <u>m</u> arketing <u>G</u> rafik I	E <u>x</u> tras <u>F</u>	Eens	ster <u>H</u> ilfe					
,	Beric <u>h</u> te Deskriptive Statistiken	4				A			
e:	<u>B</u> enutzerdefinierte Tabellen	•		Spalten	Ausrichtung	Messniveau	Rolle		
_	Mittelwerte vergleichen	•		8	疆 Rechts	Netrisch	Seingabe		
_	Allgemeines lineares Modell	•		8	■ Rechts	Metrisch	S Eingabe		
_	Verallgemeinerte lineare Modelle	•		8	■ Rechts	I Metrisch	S Eingabe	_	
_	<u>G</u> emischte Modelle	•		10	■ Rechts	Nominal	S Eingabe	_	
_	Korrelation	•		8	Rechts	Metrisch	Eingabe	_	Į
_	<u>R</u> egression	•		Automatisc	he lineare Modelli	eruna	- Lunanho		
_	L <u>og</u> linear	•		Linear				Blockwaisa	
_	<u>N</u> euronale Netze	•	-	Kunenann	20000		-	DIOCKWEISE	
	<u>K</u> lassifizieren	•	2		assung			Aufnahme der	
-	Dimensionsreduktion	•	PIS	Partielle kie	ein <u>s</u> te Quadrate				
	Sk <u>a</u> la	•		Binär lo <u>q</u> is	tisch		-	Pradiktoren	
-	Nicht parametrische Tests	•	нит	Multinomia	l logistisch				
-	Vor <u>h</u> ersage	•	R	Or <u>d</u> inal					
	Ü <u>b</u> erleben	•	R	Probit					
	Mehrfachant <u>w</u> orten	•		PROCESS	by Andrew F. Hay	es (http://www.afhay	/es.com)		
	🔛 Analyse fehlender Werte		R	Nicht linea					
	Multiple Imputation	•	R	Ge <u>w</u> ichtun	gsschätzung				
_	Komplexe Stichproben	•	R	Zweistufige	kleinste Quadrate	e			
_	🐺 S <u>i</u> mulation			Optimale S	kalierung (CATRE	G)			
_	<u>Q</u> ualitätskontrolle	•				-			
_	ROC-Kurve								
_	<u>R</u> äumliche und temporale Modellierung								
_	IBM SPSS <u>A</u> mos								
Ī								nahhängiga	1

Binäre / dichotome abhängige Variable



Unabhängige Variablen

Binär-logistisch: Spezifikation der Modellanalyse

Kovariaten:		Kategoriale Kovariaten:	Kate <u>q</u> orial	Statistiken und Diag
HDL_Chol		Geschi(hidikator)	Speichern	Hosmer-Lemes
Triglyc			Optionen	Eall veise Auflis
Blutzucker nuechtern	*		Stil	Ausreißer auße
Syst_Blut	_		Boo <u>t</u> strap	© <u>A</u> lle Fälle
🔗 Diast_Blut				- A izeige
		- Kontrast ändern		Bei jedem Schri
		Kontrast Indikator T Ändern		┌ Wahrscheinlichkeit
		Referenzkategorie: Letzte C Erste		Auf <u>n</u> ahme: 0,05
	eiter	Abbrechen Hilfe		Hauptspeicher für
				Konstante in Mo
				_
ОК		Einfügen Zurücksetzen Abbrechen	Hilfe	

1. Auswahl der nominalskalierten Prädiktoren

2. Ergebnisdarstellung

Klassifikationsdiagramme	Kategorial
Hosmer-Lemeshow-Anpassungsstatistik	Iterationsverlauf
🔲 Fall <u>v</u> eise Auflistung der Residuen	Konfidenzintervall für Exp(B) 95 %
	Stil
© <u>A</u> lle Fälle	Boo <u>t</u> strap
● Bei jedem Schritt ◎ Beim letzten Schritt	
Wahrscheinlichkeit für schrittweise Methode — Auf <u>n</u> ahme: 0,05 Au <u>s</u> schluss: 0,10	Klassifikationstrennwert: 0,5 Maximalzahl der Iterationen 20
🔲 Hauptspeicher für komplexe Analysen o <u>d</u> er g	große Daasets sparen
📝 Kon <u>s</u> tante in Modell einschließen	
Weiter	Abbrect en Hilfe

Verteilung der Werte und Wahrscheinlichkeiten

Konfidenzintervalle für die Odd-Ratios

Binär-logistisch: Ergebnisse des Null-Modells ohne Prädikatoren



Variablen in der Gleichung

		Regressions	Standardfehle				
		koeffizientB	r	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Schritt 0	Konstante	-1,952	,110	313,625	1	,000	,142

Variablen nicht in der Gleichung

			Wert	df	Sig.
Schritt 0	Variablen	Geschl	23,066	1	,000
		Alter	7,927	1	,005
	Gesamtsta	tistik	27,332	2	,000

Binär-logistisch: Ergebnisse des finalen Modells mit allen Prädikatoren

Verbesserung der Vorhersage: Erhöhung der Pseudo-R²-Werte

Schritt	-2 Log-	Cox & Snell	Nagelkerkes
	Likelihood	R-Quadrat	R-Quadrat
1	202,092ª	,383	,726

a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 8, weil die Parameterschätzer sich um weniger als ,001 änderten.

2. Schritt: Volles Modell

Klassifizierungstabelle^a

			Vorhergesagt						
			MetaBo	olSynd	Prozentsatz				
	Beobachtet		,00,	1,00	der Richtigen				
Schritt 1	MetaBolSynd ,00		648	14	97,9				
		1,00	28	66	70,2				
	Gesamtprozen	tsatz			94,4				

a. Der Trennwert lautet ,500

Variablen	in	der	Gleichung
-----------	----	-----	-----------

		Regressions Standardfehle						95% Konfidenzinte vall für EXP (B)	
		koeffizientB	r	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Unterer Wert	Oberer Wert
Schritt 1 ^a	Geschl	-1,537	,480	10,264	1	,001	,215	,084	,551
	Alter	,030	,033	,838	1	,360	1,031	,966	1,100
	HDL_Chol	-,077	,020	14,272	1	,000	,926	,890	,964
	Triglyc	,024	,004	42,977	1	,000	1,024	1,017	1,031
	Bauchumfang	,045	,019	5,786	1	,016	1,046	1,008	1,086
	Blutzucker_nuechtern	,139	,020	47,107	1	,000	1,149	1,104	1,196
	Syst_Blut	,061	,020	9,800	1	,002	1,063	1,023	1,104
	Diast_Blut	,076	,031	5,907	1	,015	1,079	1,015	1,146
	Konstante	-31,471	4,138	57,854	1	,000	,000		

Modellzusammenfassung							
0.04-	Cox & Snell						

	Schritt	-2 Log- Likelihood	R-Quadrat	R-Quadrat		
I	1	539,323 ^a	,037	,070		

 a. Schätzung beendet bei Iteration Nummer 5, weil die Parameterschätzer sich um weniger als ,001 änderten.

1. Schritt: Unvollständiges Modell

Odds-Ratio

Konfidenzintervall:

beide Werte > 1: signifikant beide Werte < 1: signifikant

Strukturgleichungsmodelle: AMOS-Oberfläche



Strukturgleichungsmodelle: AMOS-Oberfläche



Strukturgleichungsmodelle: AMOS-Oberfläche



Strukturgleichungsmodelle: Funktionen in AMOS



AMOS: Einlesen des Datensatzes



AMOS: Schätzalgorithmus



AMOS: Festlegung der Ergebnisse



AMOS: Festlegung der Ergebnisse



HLM: Mehrebenenanalyse



$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} \cdot X_{1j} + r_{ij}$$
$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \cdot Z_j + u_{0j}$$
$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} \cdot Z_j + u_{1j}$$





	Group performance (Innovation)	
	Employee well-being	



Impairments of group performance in terms of psychological well-being (Williams & O'Reilly, 1998; Van Knippenberg et al., 2004; Ries et al., in press)

Positive impacts on group performance and psychological health (Goldman et al., 2006; Wegge et al., 2008)



Two theoretical approaches

Model of information processing in groups (Van Knippenberg et al., 2004)



High team performance (Innovation)

Increase of contextual performance (OCB)

Positive effects on psychological well-being

Task-related elaboration

- Efficient processes of knowledge exchange
- Identification of best practices, effective solutions and innovative methods
- Reciprocal support in problem solving
- Integration of different competencies



Hypothesen



HLM: Aufbereitungsprozedur in SPSS

I. Definition der Untersuchungsvariablen

II. Erstellung und Sortierung der Level-ID

III. Aggregation auf Level 2 und Level 3

HLM: Aufbereitungsprozedur in SPSS

Level ID: Zuordnung der Personen **zu Gruppen (Level-2-Einheiten)**

Level1.sav [DataSet1] - SPSS Statistics Data Editor													
Ele Edit View Data Janstorm Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help													
🗁 📕 🚑	📴 🗢 🗹 i	🚬 📑 📑 👭	•	🗄 🥼 📑 🤉 🕲	😽 💊 🍆 🛛 🦅								
1: TEAM_No 131,0 Visible: 16 of 16 Variables													
	TEAM No	ZEIT1	ALT11	ALT21	GESCHL1	ALTER1	TKI1	SAL1	ERSCH1	ARBGES1	ZARBGES1	ZERSCH1	ZSAL1
1	131	2	40	1	1	41	4,33	2,50	4,80	6,00	1,23500	1,70226	0,65284
2	131	1	30	8	1	38	3,11	2,33	3,80	3,67	-1,11996	0,92839	0,42150
3	131	1	30	7	1	37	4,22	2,00	1,60	5,17	0,39394	-0,77412	-0,04119
4	131	1	50	1	1	51	4,33	1,83	4,40	4,33	-0,44711	1,39271	-0,27253
5	131	1	30	7	1	37	3,78	3,00	2,00	5,00	0,22573	-0,46457	1,34687
6	133	2	40	8	1	48	4,67	3,33	5,00	7,00	2,24426	1,85703	1,80958
7	133	2	50	4	2	54	3,00	2,00	4,80	4,50	-0,27890	1,70226	-0,04119
8	133	2	40	0	2	40	2,78	4,33	4,20	2,50	-2,29743	1,23794	3,19762
9	133	2	50	7	1	57	5,00	2,17	6,00	3,00	-1,79280	2,63090	0,19015
10	133	2	50	9	2	59	2,33	2,33	3,60	4,33	-0,44711	0,77362	0,42150
11	133	1	40	7	1	47	2,11	1,83	1,60	3,33	-1,45638	-0,77412	-0,27253
12	133	1	30	8	1	38	3,22	2,33	3,20	3,67	-1,11996	0,46407	0,42150
13	133	2	50	8	1	58	3,33	3,17	4,40	4,00	-0,78353	1,39271	1,57822
14	133	1	50	9	1	59	3,11	2,67	2,60	2,33	-2,46564	-0,00025	0,88419
15	133	2	30	3	1	33	4,33	2,33	1,20	4,67	-0,11069	-1,08367	0,42150
16	133	1	40	6	1	46	3,89	3,33	3,20	3,67	-1,11996	0,46407	1,80956
17	133	2	10	9	1	19	4,56	4,00	2,60	5,17	0,39394	-0,00025	2,73494
18	134	2	40	7	2	47	3,33	2,67	3,20	4,00	-0,78353	0,46407	0,88419
19	134	2	40	6	1	46	3,78	1,50	2,00	3,67	-1,11996	-0,46457	-0,73522
20	134	1	40	3	1	43	3,00	2,67	1,40	5,67	0,89857	-0,92889	0,88419
21	134	1	40	3	1	43	2,11	1,33	1,00	4,00	-0,78353	-1,23844	-0,96657
22	141	2	50	6	2	56	4,22	1,00	5,00	5,83	1,06679	1,85703	-1,42925
23	141	2	30	9	1	39	3,78	1,50	1,80	5,17	0,39394	-0,61935	-0,73522
24	141	2	40	6	2	46	2,89	2,83	3,40	4,00	-0,78353	0,61884	1,11553
25	141	1	40	2	1	42	2 44	2,00	1,40	4,50	-0,27890	-0,92889	-0,04119
26	141	2	40	6	1	46	4,11	1,33	1,20	3,83	-0,95175	-1,08367	-0,96657
2/	141	1	40	7	1	47	3,89	1,00	1,00	3,83	-0,95175	-1,23844	-1,42925
28	141	2	50	2	2	52	3,78	2,17	2,60	3,83	-0,95175	-0,00025	0,19018
	•												
Data View	Variable View												
SPSS Statistics Processor is ready													
HLM: Aufbereitungsprozedur in SPSS

Level1.sav	/ [DataSet1] - SPS	S Statistics Data	Editor		Comparison incorporation and and and and			
<u>File</u> dit	<u>V</u> iew <u>D</u> ata <u>T</u> r	ransform <u>A</u> nalyz	e <u>G</u> raphs	<u>U</u> tilities A	dd- <u>o</u> ns <u>Wi</u> ndow <u>H</u> elp			
🗁 🗏 🚑	📴 🕈 🕈	🏪 📭 🔐 M	• 📲 📩	🔚 🥸 調	😻 🙆 🌑 🛛 atc/			
	Name	Туре	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns
1	TEAM_No	Numeric	8	0		None	None	8 3
2	ZEIT1	Numeric	1	0		None	None	8 3
3	ALT11	Numeric	2	0		None	None	8 3
4	ALT21	Numeric	1	0		None	None	8 3
5	GESCHL1	Numeric	1	0		None	None	8 :
6	ALTER1	Numeric	2	0		None	None	8 :
7	TKI1	Numeric	4	2	Teamklima	None	None	8 :
8	SAL1	Numeric	4	2	Salienz kognitiver u. behavioraler Altersheterogenitaet	None	None	8 :
9	ERSCH1	Numeric	4	2	Emotionale Erschöpfung	None	None	8 :
10	ARBGES1	Numeric	4	2	Arbeitszufr. KUNIN - ORG ENT KOL TAE BED VOR	None	None	8 :
11	ZARBGES1	Numeric	11	5	Z-Wert: Arbeitszufr. KUNIN - ORG ENT KOL TAE BED VOR	None	None	11 :
12	ZERSCH1	Numeric	11	5	Z-Wert: Emotionale Erschöpfung	None	None	11 :
13	ZSAL1	Numeric	11	5	Z-Wert: Salienz kognitiver u. behavioraler Altersheterogenitaet	None	None	11 :
14	ZTKI1	Numeric	11	5	Z-Wert: Teamklima	None	None	11 :
15	ZGESCHL1	Numeric	11	5	Z-Wert(GESCHL1)	None	None	11 :
16	ZALTER1	Numeric	11	5	Z-Wert(ALTER1)	None	None	11 :

Bei gewünschter standardisierten Parameterschätzung **müssen die Level-1-Variablen einer Z-Transformation** unterzogen werden.

HLM: Aufbereitungsprozedur in SPSS



HLM: Aufbereitungsprozedur in SPSS

Z-Transformation für standardisierte Parameterschätzung

Level-ID:

Level2.sav	/ [DataSet7] - :	or oo otatistics b								ange	
e <u>E</u> dit j	<u>∨</u> iew <u>D</u> ata	<u>T</u> ransform <u>A</u> r	nalyze <u>G</u> raphs	Utilities Add-ons	Window Low			vari	iahle	2	
· 📙 🚑		Hereiter	M 📲 📩		abç			Van			
	Name	odf.	Width	Decimals	Label		Values N	/lissing	Columns	Align	Measu
1	TEAM_No	Mameric	8	0		Non	e None	e 8		≡ Right	🛷 Scale
2	TKI1_mean	Numeric	8	2		Non	e None	e 1'	1	ा Right == Right	🛷 Scale
3	ALTER1 S	d <u>N</u> umeric	8	2		Non	e None	e 1'	1	≡ Right	🛷 Scale
4	ZTKI1 mea	in Numeric	11	5 Zscor	e(TKI1 mean)	Non	e None	e 1:	3	≡ Right	🛷 Scale
5	ZALTER1 :	sd Numeric	11	5 Zscor	e(ALTER1 sd)	Non	e None	e 1:	3	≡ Right	🖋 Scale
6	TKLXALT	Numeric	8	2 Kreuz	produkt aus TKL ur	nd AGE Non	e None	e 10	0	≡ Right	Scale
7			-						-	- <u> </u>	• • • • • • • •
8											
0	-										
evel2.sav [[DataSet7] - SPSS	Statistics Data Edit	or	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			Kre	uzpr	odul	kt für	
.evel2.sav [[Edit ⊻ie	DataSet7]-SPSS iew <u>D</u> ata <u>I</u> ra	Statistics Data Edito nsform <u>A</u> nalyze	or Graphs <u>U</u> tilities a	Add-gns <u>Wi</u> ndow <u>H</u> el	p			uzpro	odul	kt für	0
.evel2.sav [[Edit ⊻id	DataSet7]-SPSS jew Data Ira	Statistics Data Edito nsform <u>A</u> nalyze	or Graphs Utilities A	Add-ons Window Hei	p		Kre Tes	uzpro tung v	odu l von	kt für Level-	2-
Level2.sav [[Edit Vie EAM_No	DataSet7] - SPSS iew Data Ira III - Contractoria - Second III - Second	Statistics Data Editonsform Analyze	or Graphs Utilities . ₩ 💼 🔛 👥 📰	Add- <u>o</u> ns Window Hei	p Vis	ble: 6 of 6 Variables	Kre Tes	uzpr tung	odu l von	kt für Level-	2-
Level2.sav [[Edit Vie Edit Call Edit EAM_No	DataSet7] - SPSS iew Data Ira III	Statistics Data Edit nsform <u>A</u> nalyze I II II: MA TKI1_mean	Graphs Utilities	Add-ons Window Hel S 🗞 👁 🖜 🐄	p Vis ZALTER1_sd	ble: 6 of 6 Variables	Kre Tes Inte	uzpro tung v rakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Edit Vie EAM_No	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131	Statistics Data Edit Insform Analyze IIII III Analyze IIII Analyze III	or Graphs Utilities	Add-ons Window He	P Vis ZALTER1_sd -0,65172	ble: 6 of 6 Variable TKLxAL1 -0,3	Kre Tes Inte	uzpro tung v rakti	odul von one	kt für Level- n	2-
Edit Vie Edit Vie EAM_No	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131 133	Statistics Data Edit nsform Analyze IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	ALTER1_sd 5,93 12,31	Add-ons Window He ZTKI1_mean 0,58033 -0,49967	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247	ble: 6 of 6 Variable. TKLxAL1 -0,3 -0,5	Kre Tes Inte	uzpro tung v rakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Edit Vie EAM_No 1 2 3	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131 133 134	Statistics Data Editi nsform Analyze TKI1_mean 3.96 3.53 3.06	Craphs Utilities .	Add-ons Window He ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,41205	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 0,47272	ble: 6 of 6 Variable TKLxAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0	Tes Inte	uzpro tung v rakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Edit Vie EAM_No 1 2 3 4 5	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131 133 134 141 231	Statistics Data Editu nsform Analyze TKI1_mean 3,96 3,53 3,06 3,60 3,60 3,60	Craphs Utilities .	Add-ons Window Hel ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,89188 -0,11785 -0,9097	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538	ble: 6 of 6 Variable TKLxAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2	Tes Inte	uzpro tung v rakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[edit Vie AM_No 1 2 3 4 5 6	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 133 134 141 231 232	Statistics Data Editu nsform Analyze ■ ■ ■ ■ ■ ▲ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	ALTER1_sd ALTER1_sd ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32	Add-gns Vyindow Hel ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0.82555	ble: 6 of 6 Variable TKLxAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2 1,2	Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Editie EAM_No 1 2 3 4 5 6 7	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 133 134 141 231 232 233	Statistics Data Editu nsform Analyze ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ TKI1_mean 3,96 3,53 3,06 3,68 3,60 3,68 3,60 3,14 3,22	ALTER1_sd ALTER1_sd ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63	Add-gns Vyindow Hel ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110	P ZALTER1_sd 0.65172 1.14247 -1.74088 -0.17777 0.92538 -0.82555 0.10704	ble: 6 of 6 Variable TKLXAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2 1,2 -0,1	Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Editie EAM_NO 1 2 3 4 5 6 7 8	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM.No 133 134 141 231 232 233 234	Statistics Data Edity Image: statistics data and statistics Image: statistics data and statistics TKI1_mean 3,96	ALTER1_sd ALTER1_sd ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20	Add-gns Vyindow Hel ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015	ble: 6 of 6 Variable TKLXAL -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2 1,2 -0,1 0,2 0,2 -0,1 0,2	Kre Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
Edit Vie Edit Vie EAM_No 1 2 3 4 5 6 7 8 9	DataSet7) - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 133 134 141 231 232 233 224 235	TKl1_mean 3,96 3,53 3,66 3,68 3,64 3,66 3,66 3,66 3,66 3,64 3,66	or @raphs Utilities . ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20 10,06	Add-gns Window Hel ZTK11_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902 0,32786	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015 0,50946	ble: 6 of 6 Variables TKLxAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2 1,2 -0,1 0,2 0,1 0,2 0,1	Kre Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
Edit Vie Edit Vie EAM_No 1 1 2 3 4 5 6 7 7 8 9 9	DataSet7) - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 133 134 141 231 232 233 234 235 241	TKl1_mean 3,96 3,53 3,66 3,14 3,26 3,68 3,60 3,14 3,22 3,22 3,67 3,46 3,22 3,67 3,22 3,67 3,86 3,24 2,24 2,24	or @raphs Utilities . ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20 10,06 4,09	Add-gns Window Hel ZTIKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902 0,32786 0,55228	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015 0,50946 -1,17117	ble: 6 of 5 Variables TKLxAL1 -0,3 -0,5 2,9 0,0 -0,2 1,2 -0,1 0,2 0,1 -0,2 0,1 -0,6	Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
Edit Vie Edit Vie EAM_No EAM_No 1 2 3 4 5 6 6 7 7 8 9 10 11	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131 133 134 141 231 232 233 234 234 235 241 242	TKl1_mean 3,96 3,53 3,66 3,66 3,66 3,66 3,60 3,14 3,26 3,67 3,67 3,86 3,67 3,86 3,67 3,94 3,76	or @raphs Utilities ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20 10,06 4,09 7,09	Add-gns Window Hel ZTKI1_mean 0,68033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902 0,32786 0,55228 0,08474	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015 0,50946 -1,17117 -0,32623	ble: 6 of 5 Variable TKLxALT -0.3 -0.5 2.9 0.0 -0.2 1.2 -0.1 0.2 0.1 -0.6 -0.6 -0.0	Kre Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
Evel2.sav [[Edit Vie EAM_No 1 2 3 4 5 6 6 7 7 8 9 10 11 12	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No TEAM_No 131 133 134 141 231 232 233 234 235 241 242 331	TK1_mean 3,96 3,53 3,66 3,66 3,66 3,66 3,60 3,14 3,22 3,67 3,86 3,67 3,86 3,76 3,94 3,76 3,76	ALTER1_sd ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20 10,06 4,09 7,09 16,97	Add-ons Window Hel ZTKI1_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902 0,32786 0,5228 0,08474 0,06137	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015 0,50946 -1,17117 -0,32623 2,45354	ble: 6 of 6 Variable TKLxALt -0.3 -0.5 2.9 0.0 -0.2 1.2 -0.1 0.2 0.1 -0.6 -0.0 0.1	Kre Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-
evel2.sav [[Edit Vie EAM_No 2 3 4 5 6 6 7 7 8 9 10 11 12 13	DataSet7] - SPSS iew Data Ira 131,0 TEAM_No 131 134 133 134 141 231 232 233 234 234 235 241 242 331 332	Statistics Data Editivitation Analyze Image: mail of the state of the s	or Graphs Utilities . ALTER1_sd 5,93 12,31 2,06 7,62 11,54 5,32 8,63 3,20 10,06 4,09 7,09 16,97 9,17	Add-gns Window Hel ZTK11_mean 0,58033 -0,49967 -1,69188 -0,11785 -0,30932 -1,48149 -1,27110 -0,14902 0,32786 0,55228 0,08474 0,06137 -1,66383	P ZALTER1_sd -0,65172 1,14247 -1,74088 -0,17777 0,92538 -0,82555 0,10704 -1,42015 0,50946 -1,17117 -0,32623 2,45354 0,25761	ble: 6 of 6 Variable TKLxALT -0.3 -0.5 2.9 0.0 -0.2 1.2 -0.1 0.2 0.1 -0.6 -0.0 0.1 -0.6 -0.0 0.1 -0.4	Kre Tes Inte	uzpro tung v erakti	odul von one	kt für Level- n	2-

HLM-Oberfläche



HLM: Dateiensystem



Output (*.txt)

HLM: Auswahl der Modellart



HLM: Erstellen einer MDM-Datei



HLM: Erstellen einer MDM-Datei

		Make MDM - HLM2						
		MDM template	e file		MDM F	ile Name (use .mdm suffi)	()	
		File Name:	C:\Users\Stefan Dies	tel\Desktop\HLM-Workshc	AgeDiv_Tea	mClimate		
		Open md	mt file Save mdm	t file Edit mdmt file	Input File Typ	e SPSS/Windows	•	
	Nesting of input data Oreasures within persons							
	Level-1 Specification							
	Browse Level-1 File Name: C:\Users\Stefan Diestel\Desktop\HLM-Workshop D Choose Variables							
		_ Missing Da	ta?—— Delete mis	sing data when:				
		○ No ○	Yes C makir	ng mdm 🔹 Circuming an:	alyses			
		Level-2 Speci	ification					
		Browse	Level-2 File Name:	C:\Users\Stefan Diestel\De	sktop\HLM-Wo	rkshop D Choose Varia	bles	
					Channel			-
Choose variables - HLM2	2			Check State	Choose)
	D I I. MOM	ZSAL1	D in MDM	Check Stats	TEAM	_NO ID 🕅 in ME	м	D D D in MDM
	D 🔽 in MDM	ZTKI1			דאיז _	MEA D in MD	м	🗖 ID 🗖 in MDM
	D 🕅 in MDM	ZGESCHL1	D D in MDM		ALTE	R1_S D in MD	м	D D in MDM
ALT21	D 🔲 in MDM	ZALTER1	D in MDM		ZTKI1	_ME D in MD	м	🗖 ID 🗖 in MDM
GESCHL1	D 🔽 in MDM	í	D D D in MDM	Level-ID:	ZALT	ER1 D in MD	м	🗖 ID 🗖 in MDM
	D 🔽 in MDM		D ID D in MDM	Zuordnung		ALT D in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
ТКІІ 🗆 🛙	D 🔲 in MDM		🗖 ID 🗖 in MDM	voriable		D D in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
SAL1	D 🔽 in MDM		D D D in MDM	variable		🗖 ID 🗖 in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
ERSCH1	D 🔽 in MDM		🔲 ID 🔲 in MDM			🗖 ID 🗖 in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
ARBGES1	D 🔲 in MDM		D D D in MDM			D D D in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
ZARBGES1	D 🔲 in MDM		🔲 ID 🔲 in MDM			D D D in MD	M	🗖 ID 🗖 in MDM
ZERSCH1	D 🔲 in MDM		D D in MDM			🗖 ID 🗖 in MD	ivi	🔲 ID 📃 in MDM
	•	• 0	Cancel			Page 1 of 1 🔳		OK Cancel

HLM: Erstellen einer MDM-Datei

Make MDM - HLM2	
MDM template file	MDM File Name (use .mdm suffix)
File Name: C:\Users\Stefan Diestel\Desktop\HLN	I-Workshc AgeDiv_TeamClimate
Open mdmt file Save mdmt file Edit md	mt file Input File Type SPSS/Windows
Nesting of input data	vithin persons
Level-1 Specification Browse Level-1 File Name: C:\Users\Stefa	n Diestel\Desktop\HLM-Workshop D Choose Variables
Missing Data? — Delete missing data when: One C Yes C making mdm C	running analyses
Level-2 Specification	
Browse Level-2 File Name: C:\Users\Stefa	n Diestel\Desktop\HLM-Workshop D Choose Variables
Make MDM Che	eck Stats Done
	DescrStat - Editor
C:\Statistikprogramme\HLM6\HLM2.EXE	Datei Bearbeiten Format Ansicht ?
LEVEL-1 DESCRIPTIVE STATISTICS	LEVEL-1 DESCRIPTIVE STATISTICS
UARIABLE NAME N MEAN SD MINIMUM MAXIMUM GESCHL1 410 1.75 0.44 1.00 2.00 GESCHL1 410 1.33 0.49 1.00 2.00 ALTERI 410 44.96 8.84 19.00 63.00 SAL1 410 2.03 0.72 1.00 4.50 ERSCH1 410 2.60 1.29 1.00 6.00	VARIABLE NAME N MEAN SD MINIMUM MAXIMUM ZEIT1 410 1.75 0.44 1.00 2.00 GESCHL1 410 1.39 0.49 1.00 2.00 ALTER1 410 44.96 8.84 19.00 63.00 SAL1 410 2.03 0.72 1.00 4.50 ERSCH1 410 2.60 1.29 1.00 6.00
LEVEL-2 DESCRIPTIVE STATISTICS	
VARIABLE NAME N MEAN SD MINIMUM MAXIMUM ZTKI1_ME 66 -0.00 1.00 -2.53 2.28	LEVEL-2 DESCRIPTIVE STATISTICS
ZALTERI 66 -0.80 1.00 -2.16 2.45 TKLXALT 66 -0.01 1.24 -3.57 5.17	ZTKILME 66 -0.00 1.00 -2.16 2.45 ZALTER1 66 -0.00 1.00 -2.16 2.45
410 level-1 records have been processed 66 level-2 records have been processed	TKLXALT 66 -0.01 1.24 -3.57 5.17

HLM: Modellspezifikation



HLM: Modellspezifikation



HLM: Modellspezifikation



HLM: Spezifikation des 0-Modells



HLM: Spezifikation des 0-Modells



HLM: Ausgabedatei (0-Modell)



hippurphia

HLM: Ausgabedatei (0-Modell)



HLM: ICC(1)-Berechnung beim 0-Modell



<u>Auswertung der Varianzzerlegung:</u> ICC(1) = $\tau_0^2 / (\tau_0^2 + \sigma^2) = 0.25 / (0.25 + 1.43) = .15$

HLM: Spezifikation des Modell 1



Da es sich um eine inkrementelle Modelltestung handelt, bei der die Level-2-Variablen keine Aggregate der Level-1-Variablen darstellen, muss eine Zentrierung am Gesamtmittelwert vorgenommen werden.

HLM: Spezifikation des Modell 1

WHLM: hlm2 M	IDM File: AgeDiv_TeamClimate Command File: 1-Modell_Ersch.hlm
Outcome >> Level-1 << Level-2	$\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}$
ZEIT1 GESCHL1 ALTER1 SAL1	LEVEL 2 MODEL (bold italic: grand-mean centering) $\beta_0 = \gamma_{00} + u_0$ $\beta_1 = \gamma_{10} + u_1$
ERSCH1	$\beta_2 = \gamma_{20} + u_2$ $\beta_3 = \gamma_{30} + u_3$ $\beta_4 = \gamma_{40} + u_4$
	Mixed
Mixed Model	
ERSCH1 = γ_{00}	+ γ_{10} *ZEIT1 + γ_{20} *GESCHL1 + γ_{30} *ALTER1 + γ_{40} *SAL1 + u_0 + r

HLM: Ausgabedatei (Modell 1)

Fixed Effect		Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value	
For INTRC INTRCPT2. G0	РТ1, BO	2.638919	0.083173	31.728	65	0.000	
For ZEIT1 sl INTRCPT2, G1	ope, B1 0	0.237591	0.150247	1.581	405	0.114	
INTROPT2, G2	ope, 82 0	-0.083988	0.117808	-0.713	405	0.476	
INTRCPT2, G3 For SAL1 s1	оре, в4	0.018256	0.008417	2.169	405	0.030	
Final estimatio	n of var	iance compone	nts:				
Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value	

Level-1-Effekte

Hypothesen



HLM: Spezifikation des Modell 2

WHLM: hlm2 N	1DM File: AgeDiv_TeamClimate Command File: 2-Modell_Ersch.hlm 🛛 🗖 📼 🛲	
File Basic Settin	gs <u>O</u> ther Settings <u>R</u> un Analysis <u>H</u> elp	
Outcome Level-1 >> Level-2 << INTRCPT2 ZTKI1_ME ZALTER1 TKLXALT	LEVEL 1 MODEL (bold: group-mean centering; bold italic: grand-mean centering) ERSCH1 = $\beta_0 + \beta_1(ZEIT1) + \beta_2(GESCHL1) + \beta_3(ALTER1) + \beta_4(SAL1) + r$ LEVEL 2 MODEL (bold italic: grand-mean centering) $\beta_0 = \gamma_{00} + \gamma_{01}(ZTKI1_ME) + \gamma_{02}(ZALTER1) + \gamma_{03}(TKLXALT) + u_0$ $\beta_1 = \gamma_{10} + u_1$ $\beta_2 = \gamma_{20} + u_2$	— Random Intercept
	$\beta_3 = \gamma_{30} + u_3$ $\beta_4 = \gamma_{40} + u_4$	
Mixed Model ERSCH1 = γ_{00} +	$[Mixed] = \frac{Mixed}{q_{3C}} = \frac$	

HLM: Ausgabedatei (Modell 2)

The outcome variable is ERSCH1

Final estimation of fixed effects (with robust standard errors)

Fixed Effe	ect		Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value	
For INT	GOO	вО	2.644162	0.077739	34.013	62	0.000	
ZTKI1_ME, ZALTER1, TKLXALT,	G01 G02 G03		-0.230652 -0.019511 -0.122277	0.083636 0.071656 0.048842	-2.758 -0.272 -2.504	62 62 62	0.008 0.786 0.015	Level-2-Effekte
FOR ZEITI INTRCPT2, FOR GESCHI1	STOPE, G10 Slope,	в1 в2	0.251564	0.149595	1.682	402	0.093	
INTRCPT2, For ALTER1	G20 slope.	в3	-0.099486	0.118387	-0.840	402	0.401	
INTRCPT2, For SAL1	G30 slope,	в4	0.018119	0.008376	2.163	402	0.031	
INTRCPT2,	G40		0.289645	0.102078	2.837	402	0.005	

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
INTRCPT1, level-1,	UO R	0.42420 1.18017	0.17994 1.39280	62	111.19206	0.000

Statistics for current covariance components model

Deviance	e			=	1357.	23451	L1	
Number o	of	estimated	parameters	=	2			

HLM: R²-Berechnung (Modell 2)

0-Modell

Final estimation of variance components: _____ df Chi-square P-value Random Effect Variance Standard Deviation Component _____ INTRCPT1, U0 level-1, R 0.25143 134.94749 0.50143 65 0.000 1.19602 1.43046 _____ _____

Modell 2

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	d Variance on Component		Chi-square	P-value	
INTRCPT1, level-1,	UO R	0.42420 1.18017	0.17994 1.39280	62	111.19206	0.000	

Level-1:

$$R_{LEVEL1}^{2} = \frac{\sigma_{0}^{2} - \sigma_{FIT}^{2}}{\sigma_{0}^{2}} \quad 1.43 - 1.39 / 1.43 = .03$$

Level-2:

$$R_{LEVEL2}^{2} = \frac{\tau_{0}^{2} - \tau_{FIT}^{2}}{\tau_{0}^{2}} \quad 0.25 - 0.17 / 0.25 = .32$$

Interaktionseffekt



Hypothesen



HLM: Random-Slope-Spezifikation (Slope-Variation)

Nur die interessierenden Level1- Variablen werden in die Gleichung aufgenommen.

🔛 WHLM: hlm2 M	DM File: AgeDiv_Tea	mClimate Command File: Ersch_Sal_Slope.hlm 📃 💻 🗶
File Basic Setting	js Other Settings	Run Analysis Help
Outcome	LEVEL 1 MODEL	(bold: group-mean centering; bold italic: grand-mean centering)
Level-1	ERSCH1 = 8	$+\beta$ (SAL1) + r
>> Level-2 <<		
INTRCPT2	LEVEL 2 MODEL	(bold italic: grand-mean centering)
ZALTER1	$\beta_0 = \gamma_{00} + u_0$	D
TKLXALT	$\beta_1 = \gamma_{10} + u_1$	1
		Mixed *
Mixed Model		
EDOOLIN -		
$ERSCH1 = \gamma_{00}$	+ γ_{10} * SAL1 + u_0	$u_1 * SAL1 + r$
		-
L		·

Muss aktiviert sein: frei geschätzter Residual-parameter

Da es sich um eine inkrementelle Modelltestung handelt, bei der die Level-2-Variablen keine Aggregate der Level-1-Variablen darstellen, muss eine Zentrierung am Gesamtmittelwert vorgenommen werden.

HLM: Random-Slope-Spezifikation (Slope-Variation)

The outcome variable is ERSCH1 Final estimation of fixed effects (with robust standard errors) Standard Approx. Fixed Effect Coefficient Error T-ratio d.f. P-value _____
 For
 INTRCPT1, B0

 INTRCPT2, G00
 2.635969
 0.086645
 30.423
 65
 0.000

 For
 SAL1 slope, B1
 0.235361
 0.105901
 2.222
 65
 0.030
 Final estimation of variance components: _____ Random Effect Standard Variance df Chi-square P-value Deviation Component _____ INTRCPT1, U0 0.51986 0.27025 65 145 47999 0.000 SAL1 slope, U1 0.41559 0.17271 65 79.92465 0.101 level-1, R 1.15170 1.32641 _____ Statistics for current covariance components model _____ = 1350.874480 Deviance Number of estimated parameters = 4

> Signifikanz der Slope-Varianz für den Level1-Zusammenhang zwischen Salienz und Erschöpfung

HLM: Random-Slope-Spezifikation (Modell 3)



Die korrekte Parameterschätzung bei random-slope Modellen macht die Zentrierung der Level-1-Variablen an ihrem jeweiligen Gruppenmittelwert erforderlich.

HLM: Random-Slope-Spezifikation (Modell 3)



HLM: Ausgabedatei (Modell 3)

Final estimation of fixed effects

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
For INTRCPT1, E	30				
INTRCPT2, G00	2.643591	0.081232	32.544	62	0.000
ZTKI1_ME, G01	-0.232865	0.088157	-2.641	62	0.011
ZALTER1, GO2	0.016954	0.073499	0.231	62	0.818
TKLXALT, G03	-0.129079	0.052145	-2.475	62	0.016
For ZEITI slope, B	31				
INTRCPT2, G10	0.287544	0.148568	1.935	401	0.053
For GESCHL1 slope, B	32				
INTRCPT2, G20	-0.069775	0.121347	-0.575	401	0.565
For ALTER1 slope, B	33				
INTRCPT2, G30	0.018552	0.008261	2.246	401	0.025
For SAL1 slope, B	34				
INTRCPT2. G40	0.267230	0.104585	2.555	64	0.013
ZTKI1 ME. G41	0.305306	0.112293	2.719	64	0.009
Final estimation of y	variance compone	ntc			
Final escimation of					
			-16	chi cauana	P-value
Random Effect	Standard	Variance	ат	CIII-Square	
Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	ατ	ciii-square	
Random Effect	Standard Deviation	Component	ат		
Random Effect INTRCPT1, U0	Standard Deviation 0.48143	Component 0.23178	ат 62	130.62387	0.000
Random Effect INTRCPT1, U0 SAL1 slope, U4	Standard Deviation 0.48143 0.40537	Variance Component 0.23178 0.16432	ат 62 64	130.62387 76.64238	0.000

Variation des Einflusses der Salienz in Abhängigkeit des Teamklimas

Statistics for current covariance components model
Deviance = 1350.654820

Number of estimated parameters = 4

Interaktionseffekt

