

Rolf Weiber • Daniel Mühlhaus

Strukturgleichungsmodellierung

Eine anwendungsorientierte
Einführung in die Kausalanalyse
mit Hilfe von AMOS, SmartPLS
und SPSS

3.3.3.2	Schätzalgorithmus des PLS-Ansatzes	59
3.3.3.3	Zusammenfassende Empfehlungen und weiterführende Literatur	63
3.3.4	Vergleich der kausalanalytischen Ansätze	65
TEIL B: KAUSALANALYSE		71
1 HYPOTHESEN- UND MODELLBILDUNG.....		75
2 KONSTRUKT-KONZEPTUALISIERUNG		79
2.1	FESTLEGUNGEN AUF DER SUBJEKTEBENE	80
2.2	FESTLEGUNGEN AUF DER OBJEKTEBENE	81
2.3	FESTLEGUNGEN AUF DER ATTRIBUTELENE (KONSTRUKT-DIMENSIONEN)	81
2.4	ZUSAMMENFASSEDE EMPFEHLUNGEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	84
3 KONSTRUKT-OPERATIONALISIERUNG		85
3.1	GENERIERUNG UND GROBKlassIFIKATION POTENZIeller MESSINDIKATOREN... ..	87
3.2	FESTLEGUNG DER MESSKONZEPTION	89
3.2.1	Spezifikation der Messmodelle	89
3.2.2	Reflektive Messmodelle: Single- oder Multi-Item-Messungen?	91
3.3	KONSTRUKTION DER MESSVORSCHRIFT (SKALIERUNG)	95
3.3.1	Skalierung mit Hilfe von Rating-Verfahren	96
3.3.2	Konstruktion von Ratingskalen	98
3.4	ZUSAMMENFASSEDE EMPFEHLUNGEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	101
4 GÜTEPRÜFUNG REFLEKTIVER MESSMODELLE.....		103
4.1	RELIABILITÄTSPRÜFUNG REFLEKTIVER INDIKATOREN MIT HILFE DER GÜTEKRITERIEN DER ERSTEN GENERATION.....	105
4.1.1	Prüfung der Eindimensionalität der Itemstruktur mit Hilfe der explorativen Faktorenanalyse (EFA)	106
4.1.2	Prüfung der Indikator- und Konstruktreliabilität.....	109
4.1.3	Zusammenfassende Empfehlungen zur Reliabilitätsprüfung mit Hilfe der Gütekriterien der ersten Generation	114
4.2	RELIABILITÄTSPRÜFUNG REFLEKTIVER MESSMODELLE MIT HILFE DER KONFIRMATORISCHEN FAKTORENANALYSE (KFA)	116
4.2.1	Prüfung der Eindimensionalität bei simultaner Berücksichtigung aller Konstrukte mit Hilfe der explorativen Faktorenanalyse	117
4.2.2	Reliabilitätsprüfung auf Konstruktebene mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse	119
4.2.2.1	Ablaufschritte der konfirmatorischen Faktorenanalyse (KFA)	119
4.2.2.2	Unterschiede zwischen konfirmatorischer Faktorenanalyse (KFA) und explorativer Faktorenanalyse (EFA).....	120
4.2.2.3	Reliabilitätskriterien der zweiten Generation auf Basis der konfirmatorischen Faktorenanalyse.....	122
4.2.3	Zusammenfassende Empfehlungen zur Reliabilitätsprüfung reflektiver Messmodelle mit Hilfe der Kriterien der zweiten Generation	126
4.3	VALIDITÄTSPRÜFUNG REFLEKTIVER MESSMODELLE MIT HILFE DER KONFIRMATORISCHEN FAKTORENANALYSE	127
4.3.1	Inhaltsvalidität.....	128
4.3.2	Kriteriumsvalidität	129
4.3.3	Konstruktvalidität	131
4.3.3.1	Nomologische Validität und deren Prüfung	131

4.3.3.2	Konvergenzvalidität und deren Prüfung	132
4.3.3.3	Diskriminanzvalidität und deren Prüfung	134
4.3.4	Zusammenfassende Empfehlungen zur Validitätsprüfung.....	137
4.4	GESAMTPROZESS DER GÜTEPRÜFUNG REFLEKTIVER MESSMODELLE	138
5	MODELLSCHÄTZUNG MIT AMOS	141
5.1	DATENAUFBEREITUNG UND ANALYSEVORBEREITUNG	141
5.1.1	Analyse und Behandlung fehlender Werte	142
5.1.2	Analyse von Ausreißern.....	145
5.1.3	Prüfung auf Multinormalverteilung der Daten.....	146
5.1.4	Zusammenfassende Empfehlungen und weiterführende Literatur.....	150
5.2	FESTLEGUNGEN IN AMOS ZUR MODELLSCHÄTZUNG.....	151
5.2.1	Pfaddiagramm des Kausalmodells im Fallbeispiel	151
5.2.2	Festlegung von Parametertypen, Konstruktmetrik und Prüfung der Identifizierbarkeit im Fallbeispiel	153
5.2.3	Auswahl des Schätzverfahrens, Spezifizierung des Ergebnisoutput und Start des Schätzalgorithmus	155
6	EVALUATION DES GESAMTMODELLS	157
6.1	PRÜFSITUATION 1: EVALUATION DES GESAMTMODELLS	159
6.1.1	Plausibilitätsprüfung der Parameterschätzungen	159
6.1.2	Prüfung der Gesamtgüte mittels Gütekriterien	160
6.1.2.1	Inferenzstatistische Gütekriterien	160
6.1.2.2	Deskriptive Gütekriterien	164
6.1.2.2.1	Absolute Fitmaße	165
6.1.2.2.2	Goodness-of-Fit-Maße	166
6.2	PRÜFSITUATION 2: VERGLEICHENDE EVALUATION ALTERNATIVER MODELLE... 168	
6.2.1	Inkrementelle Fitmaße zum Vergleich von Default und Independence Model	169
6.2.2	Gütekriterien zum Modellvergleich und zur Beurteilung der Modellsparsamkeit	172
6.3	ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	176
7	ERGEBNISINTERPRETATION	179
7.1	PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG UND PARAMETERBEURTEILUNG MITTELS STATISTISCHER KRITERIEN.....	180
7.2	PRÜFUNG DER KAUSALHYPOTHESEN UND ANALYSE KAUSALER EFFEKTE	184
7.3	BERECHNUNG VON FAKTORWERTEN UND ANSCHLUSSANALYSEN	187
8	MODIFIKATION DER MODELLSTRUKTUR.....	189
8.1	VEREINFACHUNG DER MODELLSTRUKTUR	190
8.2	ERWEITERUNG DER MODELLSTRUKTUR	191
8.3	VERGLEICH UND MODELLMODIFIKATION IM FALLBEISPIEL	193
8.3.1	Modifikation des Ausgangsmodells im Fallbeispiel	193
8.3.2	Sukzessive Modellmodifikation zur Verbesserung der Anpassungsgüte mit Hilfe des Modification-Index	194
8.3.3	Vergleich von Modellalternativen mittels Informationskriterien.....	197

TEIL C: VERFAHRENSVARIANTEN UND ERWEITERUNGEN	199
1 FORMATIVE MESSMODELLE	201
1.1 ZENTRALE BESONDERHEITEN FORMATIVER MESSMODELLE	201
1.2 KONSTRUKTION FORMATIVER MESSMODELLE	206
1.2.1 Operationalisierung formativer Konstrukte	206
1.2.2 Güteprüfung formativer Messmodelle	207
1.2.2.1 Kollinearitätsprüfung	207
1.2.2.2 Reliabilitäts- und Validitätsprüfung	208
1.2.3 Zusammenfassende Empfehlungen und weiterführende Literatur	210
1.3 MIMIC-MODELLE ALS „STANDARD“ ZUR OPERATIONALISIERUNG FORMATIVER MESSMODELLE IN AMOS	211
1.3.1 Charakteristika von MIMIC-Modellen	211
1.3.2 Konstruktion eines MIMIC-Modells mit AMOS	212
2 SECOND-ORDER-FAKTORENANALYSE (SFA)	217
2.1 RELEVANZ UND GRUNDIDEE	217
2.2 FAKTORENSTRUKTUR UND ABLAUFSCHRITTE EINER SFA	218
2.2.1 Faktorenstruktur der SFA	218
2.2.2 Ablaufschritte der SFA	219
2.3 FALLBEISPIEL ZUR SFA MIT AMOS	221
2.3.1 Vorbereitende Hinweise zum Fallbeispiel	221
2.3.2 Durchführung der Analyse und Evaluation der Ergebnisse	222
2.4 ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	224
3 MEHRGRUPPEN-KAUSALANALYSE (MGKA)	225
3.1 RELEVANZ UND GRUNDIDEE DER MGKA	225
3.1.1 Relevanz der MGKA in der empirischen Forschung	225
3.1.2 Gleichungssystem und Zielfunktion der MGKA	227
3.1.3 Allgemeine Vorgehensweise der MGKA	228
3.1.4 Beantwortung der zentralen Anwendungsfragen mit Hilfe der MGKA	230
3.2 PRÜFUNG DER ÄQUIVALENZ VON MESSMODELLEN MIT HILFE DER MEHRGRUPPEN- FAKTORENANALYSE (MGFA)	232
3.2.1 Probleme bei fehlender Äquivalenz der Messmodelle	232
3.2.2 Modell der konfirmatorischen Faktorenanalyse im Mehrgruppenfall (MGFA)	234
3.2.3 Invarianz-Prüfung von Kausalmodellen mit Hilfe der MGFA	235
3.2.3.1 Stufen der faktoriellen Invarianz	235
3.2.3.2 Das Konzept der partiellen Messinvarianz	239
3.2.4 Zusammenfassende Empfehlungen und weiterführende Literatur	241
3.3 FALLBEISPIEL ZUR MGFA UND ZUR MGKA	242
3.3.1 Prüfung von gruppenübergreifender Äquivalenz der Messmodelle mittels MGFA	243
3.3.1.1 Prüfung der Äquivalenz der Messmodelle	243
3.3.1.2 Sicherstellung von partieller Messinvarianz	246
3.3.2 Prüfung des Kausalmodells	249

4	KAUSALANALYSE MIT PLS	253
4.1	ABLAUSCHRITTE DER STRUKTURGLEICHUNGSMODELLIERUNG MIT PLS	253
4.2	GÜTEKRITERIEN ZUR BEURTEILUNG VON PLS-MODELLEN	254
4.2.1	Güteprüfung des äußeren Modells (Messmodelle)	255
4.2.2	Güteprüfung des inneren Modells (Strukturmodell)	255
4.2.3	Zusammenfassende Empfehlungen und weiterführende Literatur	259
4.3	ANALYSE DES FALLBEISPIELS MIT SMARTPLS	260
4.3.1	Evaluation der PLS-Modellschätzung	261
4.3.2	Vergleich der Schätzergebnisse von AMOS und SmartPLS.....	264
5	UNIVERSELLE STRUKTURGLEICHUNGSMODELLE (USM)	267
5.1	RELEVANZ UND GRUNDIDEE DER USM.....	267
5.2	ABLAUSCHRITTE ZUR DURCHFÜHRUNG EINES USM.....	269
5.3	UMSETZUNG EINES USM IN NEUSREL	271
5.4	ZUSAMMENFASSENDE EMPFEHLUNGEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR	273
	ANHANG	275
A.1	INDIKATOREN ZUM FALLBEISPIEL	275
A.2	ERSTELLUNG UND SCHÄTZUNG VON PFADMODELLEN MIT AMOS 17.0.....	276
A.2.1	Konfirmatorische Faktorenanalysen und vollständige Kausalmodelle (Eingruppenfall).....	276
A.2.2	Multi-Group-Analysis (MGFA und MGKA).....	281
A.3	ERSTELLUNG UND SCHÄTZUNG VON PFADMODELLEN MIT SMARTPLS	284
A.4	ZUSAMMENFASSUNG DER GÜTEMAßE	288
A.4.1	Güteprüfung reflektiver Messmodelle	288
A.4.2	Güteprüfung formativer Messmodelle	289
A.4.3	Gütekriterien zur Prüfung des Gesamt-Fits eines Kausalmodells.....	290
	LITERATURVERZEICHNIS.....	293
	STICHWORTVERZEICHNIS	309