

Inhaltsverzeichnis

Teil I Grundlagen

1	Bedeutung der Strukturgleichungsmodellierung	3
1.1	Theorie und Sachlogik als Ausgangspunkt	3
1.2	Empirische Prüfung von Hypothesen: Das Hempel-Oppenheim-Schema	5
	Literatur	7
2	Kausalität und empirische Prüfung	9
2.1	Kausalitätsbegriff	9
2.2	Kausalität, Kovarianz und Korrelation	12
2.2.1	Statistische Abhängigkeit als notwendige Bedingung für Kausalität	12
2.2.2	Theorie und Sachlogik als hinreichende Bedingung für Kausalität	16
	Literatur	20
3	Methoden der Strukturgleichungsanalyse (SGA)	21
3.1	Überblick und Charakterisierung	22
3.2	Strukturgleichungsmodelle mit manifesten Variablen: Pfadanalyse	26
3.2.1	Grundidee der Pfadanalyse	26
3.2.2	Korrelationszerlegung und Fundamentaltheorem der Pfadanalyse	31
3.2.3	Zusammenfassende Empfehlungen	34
3.3	Strukturgleichungsmodelle mit latenten Variablen: Kausalanalyse	35
3.3.1	Charakteristika und Ablaufschritte von SGM mit latenten Variablen	35
3.3.1.1	Klassifizierung der Variablen und Erstellung des Strukturmodells	38
3.3.1.2	Typen von Messmodellen der Kausalanalyse	40
3.3.1.3	Pfaddiagramm für ein vollständiges Strukturgleichungsmodell mit latenten Variablen	45
3.3.1.4	Erstellung des linearen Gleichungssystems	47
3.3.1.4.1	Gleichungssystem und Parametermatrizen	48
3.3.1.4.2	Annahmen der SGA mit latenten Variablen	52

3.3.1.4.3	Parameterarten eines Strukturgleichungs-	55
	systems	
3.3.2	Der kovarianzanalytische Ansatz (LISREL)	57
3.3.2.1	Grundidee der Kovarianzstrukturanalyse	57
3.3.2.2	Identifizierbarkeit des Strukturgleichungssystems	63
3.3.2.3	Schätzalgorithmen der Kovarianzstrukturanalyse	65
3.3.2.4	Zusammenfassende Empfehlungen	68
3.3.3	Der varianzanalytische Ansatz (PLS)	69
3.3.3.1	Grundidee des varianzanalytischen Ansatzes	69
3.3.3.2	Schätzalgorithmus des PLS-Ansatzes	70
3.3.3.3	Der konsistente PLS-Ansatz	75
3.3.3.4	Zusammenfassende Empfehlungen	77
3.3.4	Vergleich der kausalanalytischen Ansätze	78
	Literatur.	85

Teil II Kausalanalyse

4	Hypothesen- und Modellbildung	93
4.1	Ablaufschritte der Kausalmodellierung	93
4.2	Fallbeispiel: Kundenbindung	96
4.3	Indikatoren zum Fallbeispiel	99
	Literatur.	101
5	Konstrukt-Konzeptualisierung	103
5.1	Festlegungen auf der Subjektebene	105
5.2	Festlegungen auf der Objektebene	106
5.3	Festlegungen auf der Attributebene (Konstrukt-Dimensionen)	106
5.4	Zusammenfassende Empfehlungen	109
	Literatur.	110
6	Konstrukt-Operationalisierung	113
6.1	Generierung und Grobklassifikation potenzieller Messindikatoren	116
6.2	Festlegung der Messkonzeption	118
6.2.1	Spezifikation der Messmodelle	118
6.2.2	Reflektive Messmodelle: Single- oder Multi-Item-Messungen? ...	121
6.3	Konstruktion der Messvorschrift (Skalierung)	126
6.3.1	Skalierung mit Hilfe von Rating-Verfahren	127
6.3.2	Konstruktion von Ratingskalen	129
6.4	Zusammenfassende Empfehlungen	132
	Literatur.	134
7	Güteprüfung reflektiver Messmodelle	137
7.1	Reliabilitätsprüfung reflektiver Indikatoren mit Hilfe der Gütekriterien der ersten Generation	141

7.1.1	Prüfung der Eindimensionalität der Itemstruktur mit Hilfe der explorativen Faktorenanalyse (EFA)	142
7.1.2	Prüfung der Indikator- und Konstruktreliabilität	147
7.1.3	Zusammenfassende Empfehlungen zur Reliabilitätsprüfung mit Hilfe der Gütekriterien der ersten Generation	152
7.2	Reliabilitätsprüfung reflektiver Messmodelle mit Hilfe der konfirmatorischen Faktorenanalyse (KFA)	154
7.2.1	Prüfung der Eindimensionalität bei simultaner Berücksichtigung aller Konstrukte mit Hilfe der explorativen Faktorenanalyse	155
7.2.2	Reliabilitätsprüfung auf Konstruktebene mittels konfirmatorischer Faktorenanalyse	157
7.2.2.1	Ablaufschritte der konfirmatorischen Faktorenanalyse	158
7.2.2.2	Unterschiede zwischen konfirmatorischer Faktorenanalyse und explorativer Faktorenanalyse	159
7.2.2.3	Reliabilitätskriterien der zweiten Generation auf Basis der konfirmatorischen Faktorenanalyse.	161
7.2.3	Zusammenfassende Empfehlungen zur Reliabilitätsprüfung reflektiver Messmodelle mit Hilfe der Kriterien der zweiten Generation	166
7.3	Validitätsprüfung reflektiver Messmodelle mit Hilfe der konfirmatorischen Faktorenanalyse	167
7.3.1	Inhaltsvalidität	168
7.3.2	Kriteriumsvalidität	169
7.3.3	Konstruktvalidität.	171
7.3.3.1	Nomologische Validität und deren Prüfung	172
7.3.3.2	Konvergenzvalidität und deren Prüfung	173
7.3.3.3	Diskriminanzvalidität und deren Prüfung	176
7.3.4	Zusammenfassende Empfehlungen zur Validitätsprüfung.	181
7.4	Gesamtprozess der Güteprüfung reflektiver Messmodelle	183
	Literatur.	184
8	Modellschätzung mit AMOS	189
8.1	Datenaufbereitung und Analysevorbereitung.	190
8.1.1	Analyse und Behandlung fehlender Werte.	191
8.1.2	Analyse von Ausreißern.	194
8.1.3	Prüfung auf Multinormalverteilung der Daten	196
8.1.4	Zusammenfassende Empfehlungen	200
8.2	Festlegungen in AMOS zur Modellschätzung.	200
8.2.1	Pfaddiagramm des Kausalmodells im Fallbeispiel	200

8.2.2	Festlegung von Parametertypen, Konstruktmetrik und Prüfung der Identifizierbarkeit im Fallbeispiel	203
8.2.3	Auswahl des Schätzverfahrens, Spezifizierung des Ergebnisoutputs und Start des Schätzalgorithmus.....	205
8.3	Pfadmodellierung mit AMOS	206
8.3.1	Erstellung eines Pfaddiagramms	206
8.3.2	Zuweisung der Rohdaten	208
8.3.3	Auswahl des Schätzverfahrens bzw. der Diskrepanzfunktion	209
8.3.4	Spezifizierung des Ergebnisoutputs	210
8.3.5	Start des Schätzalgorithmus und Ergebnis-Ausgabe	211
	Literatur.....	212
9	Evaluation des Gesamtmodells	215
9.1	Prüfsituation 1: Evaluation des Gesamtmodells	218
9.1.1	Plausibilitätsprüfung der Parameterschätzungen	218
9.1.2	Prüfung der Gesamtgüte mittels Gütekriterien	219
9.1.2.1	Inferenzstatistische Gütekriterien	220
9.1.2.2	Deskriptive Gütekriterien	224
9.1.2.2.1	Absolute Fitmaße	225
9.1.2.2.2	Goodness-of-Fit-Maße	227
9.2	Prüfsituation 2: Vergleichende Evaluation alternativer Modelle	228
9.2.1	Inkrementelle Fitmaße zum Vergleich von Default und Independence Model	230
9.2.2	Gütekriterien zum Modellvergleich und zur Beurteilung der Modellparsamkeit.....	233
9.3	Zusammenfassende Empfehlungen	238
	Literatur.....	240
10	Ergebnisinterpretation	243
10.1	Plausibilitätsprüfung und Parameterbeurteilung mittels statistischer Kriterien.....	245
10.2	Prüfung der Kausalhypothesen und Analyse kausaler Effekte	250
10.3	Berechnung von Faktorwerten und Anschlussanalysen.....	254
	Literatur.....	256
11	Modifikation der Modellstruktur	257
11.1	Vereinfachung der Modellstruktur.....	260
11.2	Erweiterung der Modellstruktur.....	260
11.3	Vergleich und Modellmodifikation im Fallbeispiel	262
11.3.1	Modifikation des Ausgangsmodells im Fallbeispiel.....	262
11.3.2	Sukzessive Modellmodifikation zur Verbesserung der Anpassungsgüte mit Hilfe des Modification-Index	263
11.3.3	Vergleich von Modellalternativen mittels Informationskriterien	265
	Literatur.....	268

Teil III Verfahrensvarianten und Erweiterungen

12	Formative Messmodelle	273
12.1	Zentrale Besonderheiten formativer Messmodelle	274
12.2	Konstruktion formativer Messmodelle	279
12.2.1	Operationalisierung formativer Konstrukte	280
12.2.2	Güteprüfung formativer Messmodelle	281
12.2.2.1	Kollinearitätsprüfung	281
12.2.2.2	Reliabilitäts- und Validitätsprüfung	283
12.2.3	Zusammenfassende Empfehlungen	284
12.3	MIMIC-Modelle als „Standard“ zur Operationalisierung formativer Messmodelle in AMOS	285
12.3.1	Charakteristika von MIMIC-Modellen	285
12.3.2	Konstruktion eines MIMIC-Modells mit AMOS	287
	Literatur	292
13	Second-Order-Faktorenanalyse (SFA)	295
13.1	Relevanz und Grundidee	295
13.2	Faktorenstruktur und Ablaufschritte einer SFA	297
13.2.1	Faktorenstruktur der SFA	297
13.2.2	Ablaufschritte der SFA	298
13.3	Fallbeispiel zur SFA mit AMOS	300
13.3.1	Vorbereitende Hinweise zum Fallbeispiel	300
13.3.2	Durchführung der Analyse und Evaluation der Ergebnisse	301
13.4	Zusammenfassende Empfehlungen	303
	Literatur	304
14	Mehrgruppen-Kausalanalyse (MGKA)	305
14.1	Relevanz und Grundidee der MGKA	306
14.1.1	Relevanz der MGKA in der empirischen Forschung	306
14.1.2	Gleichungssystem und Zielfunktion der MGKA	307
14.1.3	Allgemeine Vorgehensweise der MGKA	309
14.1.4	Beantwortung der zentralen Anwendungsfragen mit Hilfe der MGKA	312
14.2	Prüfung der Äquivalenz von Messmodellen mit Hilfe der Mehrgruppen-Faktorenanalyse (MGFA)	315
14.2.1	Probleme bei fehlender Äquivalenz der Messmodelle	315
14.2.2	Modell der konfirmatorischen Faktorenanalyse im Mehrgruppenfall (MGFA)	316
14.2.3	Invarianz-Prüfung von Kausalmodellen mit Hilfe der MGFA	318
14.2.3.1	Stufen der faktoriellen Invarianz	318
14.2.3.2	Das Konzept der partiellen Messinvarianz	322
14.2.4	Zusammenfassende Empfehlungen	324
14.3	Fallbeispiel zur MGFA und zur MGKA	325

14.3.1	Prüfung von gruppenübergreifender Äquivalenz der Messmodelle mittels MGFA.	327
14.3.1.1	Prüfung der Äquivalenz der Messmodelle.	327
14.3.1.2	Sicherstellung von partieller Messinvarianz.	330
14.3.2	Prüfung des Kausalmodells.	332
14.4	Multi-Group-Analysis (MGFA und MGKA) mit AMOS.	339
	Literatur.	342
15	Kausalanalyse mit PLS.	345
15.1	Ablaufschritte der Strukturgleichungsmodellierung mit PLS.	347
15.2	Gütekriterien zur Beurteilung von PLS-Modellen.	348
15.2.1	Güteprüfung der Messmodelle.	349
15.2.1.1	Güteprüfung reflektiver Messmodelle.	349
15.2.1.2	Güteprüfung formativer Messmodelle.	353
15.2.2	Güteprüfung des Strukturmodells.	355
15.3	Analyse des Fallbeispiels mit SmartPLS.	362
15.3.1	Anlegen eines Projektes und Einlesen der Daten.	364
15.3.2	Erstellung des Pfaddiagramms.	364
15.3.3	Modellschätzung.	366
15.3.4	Evaluation der Ergebnisse.	367
15.3.4.1	Evaluation der Messmodelle.	367
15.3.4.2	Evaluation des Strukturmodells.	370
15.3.5	Vergleich der Schätzergebnisse von LISREL und PLS.	374
	Literatur.	375
16	Alternative Schätzverfahren für Komponentenmodelle.	379
16.1	Generalized Structured Component Analysis.	379
16.1.1	Grundidee des GSCA-Ansatzes.	380
16.1.2	Modellevaluation bei der GSCA und Anwendung auf das Fallbeispiel.	382
16.1.3	Zusammenfassende Empfehlungen.	383
16.2	Universelle Strukturgleichungsmodellierung.	383
16.2.1	Relevanz und Grundidee der Universellen Strukturgleichungsmodellierung.	383
16.2.2	Ablaufschritt zur Durchführung eines USM.	387
16.2.3	Anwendung der USM auf das Fallbeispiel.	390
16.2.4	Zusammenfassende Empfehlungen.	392
	Literatur.	392
17	Anwendungsprobleme der Kausalanalyse und Lösungsansätze.	395
17.1	Behandlung von Common Method Variance (CMV).	397
17.1.1	Ursachen von CMV.	398
17.1.2	Ansätze zur Beherrschung von CMV.	401

17.1.2.1	Optionen im Bereich der Datenerhebung	402
17.1.2.2	Statistische Ansätze zur Beherrschung der CMV	403
17.2	Multikollinearität unabhängiger Prädiktoren.	406
17.2.1	Prüfung ernsthafter Multikollinearität und deren Auswirkungen. . . .	407
17.2.2	Analyseverfahren zum Umgang mit Multikollinearität	408
17.2.2.1	Modifikation der Prädiktor-Datenbasis (Modellmodifikation).	408
17.2.2.2	Alternative Regressionstechniken und Schätzverfahren	410
17.3	Abhängigkeit in Beobachtungsdaten: Hierarchische Datenstrukturen und Mehrebenenanalysen.	415
17.3.1	Formen und Probleme der Abhängigkeit zwischen Daten	415
17.3.2	Mehrebenenanalyse (Zwei-Ebenen-Fall)	417
17.3.2.1	Hierarchische Datenstrukturen und Grundidee der Mehrebenenanalyse	418
17.3.2.2	Grundsätzliche Einflussprüfung der Kontextebene und Between-Within-Ansatz	419
17.3.2.2.1	Existenzprüfung Kontextebene mittels einfaktorieller Varianzanalyse.	420
17.3.2.2.2	Existenzprüfung Kontextebene mittels Regressionsanalyse (Nullmodell, Empty-Model) und Between-Within-Ansatz.	422
17.3.2.3	Modelle und Analysestrategie der Mehrebenenanalyse	424
17.3.3	Zwei-Ebenen-Regressionsmodell.	428
17.3.3.1	Grundgleichung des Zwei-Ebenen- Regressionsmodells	428
17.3.3.2	Parametertypen im Mehrebenen-Regressionsmodell. . . .	431
17.3.4	Mehrebenen-Strukturgleichungsanalyse (ME-SGA)	432
17.3.4.1	Mehrebenen-KFA mit random intercepts	434
17.3.4.2	Mehrebenen-SEM mit random slopes	436
17.3.4.3	Beurteilung von Mehrebenen- Strukturgleichungsanalysen.	438
17.3.5	Kritische Würdigung und Ausblick	439
17.4	Weitere Spezialprobleme der Strukturgleichungsmodellierung.	440
17.4.1	Berücksichtigung von Heterogenität mittels segmentadressierenden Kausalanalysen.	440
17.4.2	Berücksichtigung von Interaktions- und Moderatoreffekten	441
17.4.3	Stabilitätsprüfung der Parameterschätzung	443
17.5	Software-Pakete zur Kovarianzstrukturanalyse	445
	Literatur.	448