

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 Objekt ebene.....	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 Modellsparsamkeit	233
9.3	Zusammenfassende Empfehlungen	238
Literatur		240
10	Ergebnisinterpretation	243
10.1	Plausibilitätsprüfung und Parameterbeurteilung mittels statistischer Kriterien	245
10.2	Prüfung der Kausalthypothesen 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