
Dieter Urban • Jochen Mayerl

Strukturgleichungsmodellierung

Ein Ratgeber für die Praxis

 Springer VS

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1 Einführung	11
1.1 Wie soll dieser Ratgeber benutzt werden?	11
1.2 Welche Grundannahmen und welche Vorteile hat die SEM-Analyse?	13
1.3 Was ist eine messfehler-bereinigte (minderungskorrigierte) Analyse?	16
2 SEM-Grundlagen	25
2.1 Welche Eigenschaften müssen alle SE-Modelle aufweisen?	25
2.2 Wie können SE-Modelle konstruiert werden?	28
2.2.1 <i>Fünf Verfahren der Modellbildung</i>	28
2.2.2 <i>Die D-Separation</i>	33
2.2.3 <i>Spezifikation von Modellen mit Differenzwerten</i>	38
2.2.4 <i>Mediator-, Moderator- und Interaktionseffekte</i>	39
2.3 Was ist Multikollinearität und wie ist mit Multikollinearität umzugehen?	44
2.4 Wann sind SE-Modelle äquivalent und was ist dann zu tun?	45
2.5 Wie sind die geschätzten SE-Modellwerte zu interpretieren?	48
2.5.1 <i>Pfadkoeffizienten (und ihre möglichen Anomalien)</i>	48
2.5.2 <i>Faktorladungen</i>	54
2.5.3 <i>Determinationskoeffizienten (R^2)</i>	56
2.5.4 <i>Standardfehler / Signifikanztest</i>	58
2.5.5 <i>Konfidenzintervalle</i>	61
2.6 Sollten geschätzte SE-Modelle nachträglich modifiziert werden?	62
2.7 Welche Verfahren sollten zur SE-Modellschätzung benutzt werden?	64
2.7.1 <i>Die ML/ML(robust)-Schätzung</i>	67
2.7.2 <i>Die WLS/WLSMV-Schätzung</i>	69
2.8 Wann entsteht ein "Identifikationsproblem" bei der Konstruktion von SE-Modellen?	75

3	Probleme bei der Schätzung von SE-Modellen	83
3.1	Warum funktioniert die Schätzung nicht?	83
3.1.1	<i>Negative Fehlervarianz, negative Faktorvarianz (Heywood cases)</i>	84
3.2	Welche Fit-Indizes sollten benutzt werden?	86
3.2.1	<i>Overfitting (Überanpassung) und Modell- Respezifikation</i>	99
3.3	Wie viele Fälle werden benötigt?	103
3.3.1	<i>Fallzahl und Teststärke (power)</i>	113
4	Datenqualität und Messmodelle	117
4.1	Wie viele Indikatoren sollten pro Faktor vorhanden sein?	117
4.1.1	<i>Skalierung von latenten Faktoren</i>	126
4.1.2	<i>Reflektive vs. formative Indikatoren</i>	128
4.2	Wie wird die Validität und Reliabilität von/in Messmodellen bestimmt?	136
4.3	Sollten Kovarianzen zwischen den Indikator-Messfehlern zugelassen werden?	139
4.4	Müssen die empirischen Variablenwerte immer metrisch und normalverteilt sein?	140
4.5	Was ist bei Daten mit fehlenden Werten (missing data) zu tun? ..	146
4.6	Wie können Daten, die eine Mehrebenenstruktur aufweisen, analysiert werden?	151
4.7	Was sind Messmodelle höherer Ordnung?	154
5	Spezielle Varianten der SEM-Analyse	159
5.1	Welche SE-Modelle können zur Längsschnittanalyse mit Paneldaten eingesetzt werden?	159
5.1.1	<i>Stabilitätskoeffizienten in SEM-Längsschnittanalysen</i> ..	163
5.1.2	<i>Faktorinvarianz in SEM-Längsschnittanalysen/ Gruppenvergleichen</i>	167
5.1.3	<i>Diachrone Korrelationen von Messfehlern in SEM- Längsschnittanalysen</i>	173
5.1.4	<i>Latente Wachstumskurvenmodelle (LGC-Modelle)</i>	177
5.2	Was ist "Bootstrapping" und wozu kann es eingesetzt werden? ..	186
5.3	Wie können Modelle mit latenten Mittelwerten geschätzt wer- den?	194
5.4	Was sind MTMM-Modelle und wozu werden sie gebraucht? ...	200

5.5	Wie werden Modelle mit Feedback-Schleifen (non-rekursive Modelle) geschätzt?	206
6	Modell-Vergleiche	217
6.1	Wie können Modell- und Koeffizientenschätzungen untereinander verglichen werden?	217
6.2	Wie können die SEM-Schätzungen für mehrere Subgruppen miteinander verglichen werden?	222
6.2.1	<i>Multigruppenvergleiche mit latenten Mittelwerten</i>	229
7	Anhang	233
7.1	SEM-Notation nach LISREL (reduziert)	233
7.2	SEM-Notation nach EQS (Bentler-Weeks-Modell) (reduziert) ..	234
7.3	SEM-Notation nach Mplus (reduziert)	235
7.4	Vereinfachte SEM-Notation (verwendet im vorliegenden Skript)	236
	Literaturverzeichnis	237
	Sachregister	253