
Methoden der Psychologie
Herausgeber: Kurt Pawlik
Band 5

Claus Möbus
und Wolfgang Schneider (Hrsg.)

Strukturmodelle für Längsschnittdaten und Zeitreihen

LISREL, Pfad- und Varianzanalyse

Verlag Hans Huber

Der Begriff «Methoden» der Psychologie wird in dieser Reihe in seiner heute üblichen weiteren Bedeutung verstanden und – hinausgehend über Statistik und Datenanalyse – auf die Gesamtheit der Verfahren zur Planung, Durchführung und Auswertung systematischer Verfahren der psychologischen Beobachtung, Analyse und Intervention bezogen.

Fragen der Veränderungsmessung werden heute nicht nur in der Wirtschaftswissenschaft sondern auch in der Psychologie und Soziologie intensiv diskutiert. Wichtige Anwendungsbereiche sind z. B. die psychologische Therapieforschung, die Untersuchung pädagogisch-psychologischer Intervention und die Längsschnittanalyse entwicklungspsychologischer Daten. In diesem Band werden neue Strukturmodelle (LISREL VI, PLS, Bentler-Ansatz) zur Auswertung von Meßwiederholungsplänen vorgestellt und an Anwendungsbeispielen aus den genannten Forschungsberichten verglichen. Speziell zu LISREL VI wird erstmals eine deutschsprachige Programmbeschreibung gegeben.

Interessenten: Psychologen, Pädagogen, Soziologen, Wirtschaftswissenschaftler, Mediziner

Verlag Hans Huber, Bern Stuttgart Toronto

Claus Möbus
und Wolfgang Schneider (Hrsg.)

Strukturmodelle für Längsschnittdaten und Zeitreihen

LISREL, Pfad- und Varianzanalysen

Mit Beiträgen von H.-P. Bäumer, P.M. Bentler, K.G. Jöreskog,
J.-B. Lohmöller, C. Möbus, K. Opwis, M. Sieber,
D. Sörbom, W. Schneider, Ch. Schulte-Cloos, B. Treiber

Verlag Hans Huber
Bern Stuttgart Toronto

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

*Strukturmodelle für Längsschnittdaten und
Zeitreihen: LISREL, Pfad- und Varianzanalysen/*

Claus Möbus u. Wolfgang Schneider (Hrsg.)

Mit Beitr. von P. Bäumler . . . - 1. Aufl. -

Bern; Stuttgart; Toronto: Huber, 1986.

(Methoden der Psychologie; Bd. 5)

ISBN 3-456-81330-9

NE: Möbus, Claus [Hrsg.]; Bäumler, Hans Peter
[Mitverf.]; GT

1. Auflage 1986

© 1986 Verlag Hans Huber Bern

Druck: Lang Druck AG, Liebefeld-Bern

Printed in Switzerland

Inhaltsverzeichnis

Die Autoren des Buches	7
<i>C. Möbus und W. Schneider</i>	
Vorwort	9
Teil 1: Überblicksarbeiten	
<i>W. Schneider</i>	
Strukturgleichungsmodelle der zweiten Generation: Eine Einführung	13
<i>P. M. Bentler</i>	
EQS - Ein Ansatz zur Analyse von Strukturgleichungsmodellen für normal- bzw. nichtnormal verteilte quantitative Variablen	27
<i>C. Möbus</i>	
Analyse von Rohdaten mit LISREL - Allgemeines Lineares Modell, stochastische Differenzen- und Differentialgleichungssysteme	57
<i>K. G. Jöreskog und D. Sörbom</i>	
Zur simultanen Analyse von Längsschnittdaten aus mehreren Kohorten	127
<i>D. Sörbom und K. G. Jöreskog</i>	
Strukturgleichungsmodelle in der Evaluationsforschung	151

Teil 2: Anwendungsbeispiele

J.-B. Lohmöller und C. Schulte-Cloos

Therapieeffekte: Ein Pfadmodell mit latenten Variablen unter Partialkleinstquadratschätzung (PLS) im Rahmen einer Evaluationsstudie klinisch-therapeutischer Interventionen 187

M. F. Sieber

Persönlichkeitskorrelate des Drogenkonsums - Eine Kausalanalyse mit dem LISREL-Verfahren 198

W. Schneider und B. Treiber

Determinanten der Leistungsveränderung im Mathematikunterricht - Ein Modellvergleich in unterschiedlichen Schulklassentypen 209

Klaus Opwis

LISREL zur Analyse multivariater Mittelwertstrukturen 221

H.-P. Bäumer

Einführung in die Kontrollsprache von LISREL VI 232

Literatur 244

Personenregister 264

Sachregister 270

Die Autoren des Buches

- Bäumer, Peter, Dr.,* Rechenzentrum der Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 67-99, 2900 Oldenburg, Deutschland
- Bentler, Peter M., Prof.,* Department of Psychology, University of California, Los Angeles CA 90024, USA
- Jöreskog, Karl G., Prof.,* Department of Statistics, University of Uppsala, P.O.Box 513, S- 751 20 Uppsala, Schweden
- Lohmöller, Jan-Bernd, Dr.,* Zentralinstitut für sozialwissenschaftliche Forschung, Sarrazinstr. 11-15, 1000 Berlin 41, Deutschland
- Möbus, Claus, Prof.,* FB Informatik/Mathematik der Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstr. 67-99, 2900 Oldenburg, Deutschland
- Opwis, Klaus,* Psychologisches Institut der Universität Freiburg, Niemensstr. 10, 7800 Freiburg, Deutschland
- Schneider, Wolfgang, Dr.,* Max-Planck-Institut für psychologische Forschung, Leopoldstr. 24, 8000 München 40, Deutschland
- Schulte-Cloos, Christian, Dr.,* Odeonsplatz 2, 8000 München 2, Deutschland
- Sieber, Martin F., Dr.,* Forschungsdirektion der Psychiatrischen Universitätsklinik Zürich, Postfach 68, CH- 8029 Zürich, Schweiz
- Sörbom, Dag, Dr.,* Department of Statistics, University of Uppsala, P.O.Box 513, S- 751 20 Uppsala, Schweden
- Treiber, Bernhard, Dr.,* LRCD-Building, 3939 O'Hara St., Pittsburgh, PA 15260, USA

Vorwort

C. Möbus und W. Schneider

Obwohl die Analyse von Strukturgleichungs- bzw. Kausalmodellen schon seit geraumer Zeit zum Repertoire methodisch arbeitender Sozialwissenschaftler zählt, gibt es nach wie vor wenig einführende Literatur, in der diese Methode einem breiteren Anwenderkreis nahegebracht wird. Wohl als Folge dieser Situation erscheint die statistische Analyse von Kausalmodellen vielen inhaltlich arbeitenden Sozialwissenschaftlern als mysteriös, undurchschaubar und damit suspekt. Dies gilt insbesondere für die erst in den letzten Jahren bekannt gewordenen Methoden zur Analyse von Kausalmodellen mit latenten Variablen, insbesondere für das von *Karl Jöreskog* und *Dag Sörbom* entwickelte Computerprogramm LISREL. Der Umstand, daß inzwischen zunehmend mehr Forscher mit dieser Methode arbeiten und ihre auf LISREL basierenden Forschungsarbeiten zur Publikation einreichen, bereitet beispielsweise auch den Herausgebern sozialwissenschaftlicher Zeitschriften mitunter große Probleme. Die Voreinstellung mancher Gutachter, Datenanalysen via LISREL entweder ungelesen in den Papierkorb zu werfen oder aber vorbehaltlos zu akzeptieren (für beide Varianten gibt es empirische Beispiele), erscheint äußerst bedenklich und weist darauf hin, daß in diesem Bereich noch einiges an Aufklärungsarbeit geleistet werden muß.

Da gerade im deutschsprachigen Raum kaum Literatur zu komplexen Strukturgleichungsmodellen existiert, haben wir uns zur Herausgabe des vorliegenden Sammelbandes entschlossen. Das Ziel bestand darin, theoretisch-metho-

dologisch orientierte Arbeiten (Kapitel II - V) mit Studien zu kombinieren, die Analysen von komplexen Strukturgleichungsmodellen in unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Anwendungsfeldern demonstrieren (Kapitel VI - IX). Im Einleitungskapitel von *Schneider* werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede von LISREL, EQS und dem von *Lohmöller* entwickelten Computerprogramm LVPLS herausgearbeitet. Die weiteren Kapitel im ersten Teil dieses Bandes geben einen Überblick über diese zur Zeit am meisten verbreiteten Methoden (LISREL, EQS) zur Analyse von Kausalmodellen mit latenten Variablen, die allesamt in Form von Computerprogrammen (u.a. in SPSS-X bzw. in BMDP) verfügbar sind. Die Beiträge von *Jöreskog und Sörbom*, *Möbus* sowie *Sörbom und Jöreskog* gehen ausführlich auf die Möglichkeiten von LISREL ein, während *Bentler* sein EQS-Programm vorstellt (die Übersetzung der Arbeiten von *Bentler*, *Jöreskog und Sörbom* und *Sörbom und Jöreskog* aus dem Englischen besorgte W. Schneider). Die Autoren sind dabei bestrebt, die Vielseitigkeit der Strukturgleichungsmodelle mit latenten Variablen zu illustrieren und stellen insbesondere ihre Effizienz bei der Analyse von (im Rahmen von Feldexperimenten oder -studien gewonnenen) Längsschnittdaten heraus. In den Beiträgen von *Möbus* sowie von *Sörbom und Jöreskog* wird zusätzlich dem Vorurteil vieler experimentell arbeitender Psychologen entgegengetreten, daß LISREL nur Pfad- und Faktorenanalysen als Anwendungsgebiet hat und bei der Auswertung von experimentellen Versuchsplänen oder Zeitreihenmodellen nicht brauchbar ist.

Wie sieht es nun mit der allgemeinen Verständlichkeit dieser Überblicksarbeiten aus? Es sollte an dieser Stelle ganz deutlich gesagt werden, daß aus Platzgründen keine umfangreiche Einführung in den Problembereich möglich war. Der Leser kann deshalb nur dann von der Lektüre profitieren, wenn er sich bereits

erste Einblicke in das Gebiet der Kausalanalyse verschafft hat und über grundlegende Kenntnisse der Statistik und Matrix-Algebra verfügt. Unsere Empfehlung geht dahin, dieses Buch in Kombination mit dem Vorgänger-Band der Reihe (Hodapp, 1984) zu lesen, der basale Informationen zur Analyse linearer Kausalmodelle und auch ein einführendes Kapitel zu LISREL enthält (relativ einfach gehaltene detaillierte Einführungen zu LISREL finden sich weiterhin in den englischsprachigen Arbeiten von Long (1983) und Saris und Stronkhorst (1984)).

Der zweite Teil dieses Bandes besteht aus vier Kapiteln, die Anwendungsbeispiele für Kausalmodelle mit latenten Variablen enthalten, und einem abschließenden Beitrag, der in die LISREL-Kontrollsprache einführt. Die Arbeiten von Opwis, Schneider und Treiber sowie Sieber basieren auf den neueren LISREL-Versionen, während der Beitrag von Lohmöller und Schulte-Cloos die Anwendung des Programmsystems LVPLS demonstriert. Lohmöller und Schulte-Cloos wie auch Sieber bearbeiten Themenstellungen der Klinischen Psychologie und Psychopathologie, während die Studien von Opwis und Schneider und Treiber Problemstellungen der Pädagogischen Psychologie behandeln.

Im abschließenden Beitrag von Bäumer wird der Leser näher mit der Kontrollsprache von LISREL VI vertraut gemacht. Anhand von Syntax- und Flußdiagrammen soll ihm der Aufbau der LISREL-Sprache so klar gemacht werden, daß er das im Statistik-Programmpaket SPSS-X implementierte LISREL-Programm wie auch die "stand-alone"-Version selbständig bedienen kann. (Für den an der Anwendung der Programme interessierten Leser sei noch vollständigkeithalber vermerkt, daß EQS in der nächsten Version von BMDP verfügbar sein wird und LVPLS vom Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung in Köln bezogen werden kann).

Wir möchten an dieser Stelle den Autoren für ihre Bereitschaft danken, ihre Beiträge auf unsere Vorschläge hin zu revidieren bzw. zu überarbeiten, ferner für ihre Geduld, die sie während des langwierigen Prozesses der Manuskripterstellung bewiesen haben.

Dieses Buch wurde im Typoskriptverfahren erstellt, um seine Kosten möglichst niedrig zu halten. Die dadurch bedingten Mängel bitten wir zu entschuldigen. Das Abtippen des stellenweise technisch doch schwierigen Manuskripts erforderte eine Menge Geduld und Konzentration. Wir danken Anke Brunken, Ruth Lengyel und Heidi Schulze für ihre gewissenhafte Arbeit, ferner Christine Oppenländer, Hermann Schneider, Anneliese Sperl, Jan Stefanek und Simone Stief für das Erstellen der Sach- und Personenregister sowie für ihre Mithilfe beim aufwendigen Korrekturlesen des Manuskripts.

Oldenburg und München
im August 1985

Claus Möbus
Wolfgang Schneider