

## Das allgemeine Assoziationsmodell 'ANOAS'

Däumer, Roland

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit / provided in cooperation with:

GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

### Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Däumer, R. (1994). Das allgemeine Assoziationsmodell 'ANOAS'. *ZA-Information / Zentralarchiv für Empirische Sozialforschung*, 35, 49-61. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-201207>

### Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use:

This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

## Das allgemeine Assoziationsmodell 'ANOAS'

von Roland Däumer<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

*Während der Beitrag des gleichen Autors in Heft 33 der ZA-Informationen in die statistischen Grundlagen log-multiplikativer Modelle einführt, behandelt die folgende Arbeit die Verallgemeinerung dieser Modelle zum allgemeinen Assoziationsmodell 'ANOAS'. An Hand eines Beispiels aus der Transformationsforschung werden einige unterschiedlich restriktive Versionen des ANOAS-Modells erläutert.*

### Abstract

*As the article of the same author in No. 33 of the ZA-Informationen introduced the statistical basis of log-multiplicative models, the following work will only deal with the extension of these models to the 'ANOAS'-model. Using an example from transformation research, several different restrictive versions of the ANOAS-model will be explained.*

### 1. Einleitung

Wenn man die Anwendung neuerer Verfahren der Analyse von Abhängigkeitsbeziehungen kreuzklassifizierter Variablen verfolgt, so ist zu beobachten, daß die Korrespondenzanalyse in der deutschen Soziologie erheblich an Beachtung gewonnen hat. Auffällig ist jedoch auch, daß der Einsatz eines ähnlichen Verfahrens, trotz seiner Vorteile, bisher keine Berücksichtigung gefunden hat. Dabei handelt es sich um das sogenannte "general model of the association", kurz ANOAS, also das allgemeine Assoziationsmodell. Gegenüber der Korrespondenzanalyse bietet das ANOAS-Modell neben der Möglichkeit inferenzstatistischer Testens eine Reihe weiterer bedeutsamer Vorteile. Zum einen erfolgt die Schätzung der Parameter unabhängig der Randverteilungen und zum anderen können mehrdimensionale Kreuztabellen, strukturelle Nullen und bestimmte komplexe Zusammenhangsmuster erheblich einfacher berücksichtigt bzw.

---

Dipl.-Soz. **Roland Däumer** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Soziologie an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Emil-Abderhalden-Str. 7, D-06099 Halle. Der Beitrag basiert auf einem Vortrag anlässlich der Frühjahrstagung 1994 der Methodensektion der DGS in Halle.

modelltechnisch umgesetzt werden."... a drawback of the correspondence analysis models is that the parameters for the interaction depend on the marginal distribution. This makes association models preferable. Another reason to prefer association models is that they are very easily extended to deal with higher-way tables, to deal with structural zeros, and to deal with specific patterns in the association." (*Van der Heijden, P. G. M.*, 1994, Kap. 4, S. 28).

Ziel dieses Beitrages ist es, die Anwendungsmöglichkeiten des ANOAS-Modells zu verdeutlichen. Dabei nutzen wir die besondere Flexibilität des Modells, die es hinsichtlich spezifischer Assoziationsmuster bietet in Kombination mit seiner Skalierungseigenschaft, um eine soziologisch gehaltvolle Bildungsskala für das wiedervereinigte Deutschland zu entwickeln.

## 2. Analyseproblem

Versucht man im Rahmen von repräsentativen Bevölkerungsumfragen nach der Wiedervereinigung nicht nur für sozial oder zeitlich definierte Teilgruppen, sondern für die Gesamtheit der Befragten Ausbildungsabschlüsse zu skalieren, sieht man sich mit Kompatibilitätsproblemen konfrontiert, die aus der unterschiedlichen Organisation der Bildungssysteme beider deutscher Staaten resultieren. Diese treten im Kontext von Bevölkerungsumfragen im wiedervereinigten Deutschland vor allem dann auf, wenn die Erfassung beruflicher Ausbildungsabschlüsse unterschiedlich gestaltet wird. So wurden in der ALLBUS-Basisumfrage 1991 für Ost und West getrennte Listen verwendet - im ALLBUS 1992 dagegen eine gemeinsame Liste. Beide Verfahren haben jeweils nur schwer vermeidbare Vor- und Nachteile. Werden getrennte Listen verwendet, ist ggfs. zu überlegen, wie diese bei einer gesamtdeutschen Analyse zusammengeführt werden können. U. U. wird ferner von Befragten die dann in Ost und West gegebene Residualkategorie "anderer Abschluß" häufiger gewählt (z.B. von in der ehemaligen DDR ausgebildeten Ost-West Migranten, die darauf in den alten Bundesländern befragt wurden). Wird, wie im ALLBUS 1992, eine gemeinsame Liste für beide Bereiche eingesetzt, erhöht sich die in der Umfrageforschung immer bestehende Gefahr, daß Antworten eingehen, die ungenau oder unzutreffend sind. Das betrifft beispielsweise die Fachhochschulreife, den Berufsfachschulabschluß und den Fachhochschulabschluß, Ausbildungsabschlüsse, die es, streng genommen, in der DDR nicht gab.

Um diese Fehlerquellen zu minimieren, werden wir bildungssystemspezifische Komponenten der Allökation zu beruflichen Positionen explizit berücksichtigen. Dazu liefern uns drei Variablen, nämlich der höchste erreichte Schulabschluß, der höchste erreichte Berufsausbildungsabschluß sowie der Typ des Bildungssystems (DDR und Bundesrepublik) die erforderlichen Informationen.

**Tabelle 1:** Ausbildungsabschlüsse der kumulierten ALLBUS-Daten 1991 und 1992

Ausbildungsabschluß	Nr.	Bildungs-system
Kein Schulabsch. oder Hauptschulabsch. 8. oder 9. Kl. ohne Berufsausbild.	1	BRD
Kein Schulabsch. oder POS mit Absch. 8. oder 9. Kl. ohne Berufsausbild.	2	DDR
Realschulabschluß ohne Berufsausbildung	3	BRD
POS mit Abschluß 10. Klasse ohne Berufsausbildung	4	DDR
Abitur ohne Berufsausbildung	5	BRD
Hauptschulabschluß 8. oder 9. Klasse mit Lehre oder Berufsfachschule	6	BRD
POS mit Abschluß 8. oder 9. Klasse mit Lehre	7	DDR
Realschulabschluß mit Lehre oder Berufsfachschule	8	BRD
POS mit Abschluß 10. Klasse mit Lehre	9	DDR
Fachhochschulreife mit Lehre oder Berufsfachschule	10	BRD
Abitur mit Lehre oder Berufsfachschule	11	BRD
EOS mit Lehre	12	DDR
Hauptschulabschluß mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	13	BRD
POS mit Abschl. 8. oder 9. Klasse mit nicht näher spez. Berufsausbildung	14	DDR
Realschulabschluß mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	15	BRD
POS mit Abschl. 10. Klasse mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	16	DDR
Abitur mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	17	BRD
"Berufsfachschule" neue Bundesländer (nur ALLBUS '92)	18	DDR
Meister-, Technikerabschluß alte Bundesländer	19	BRD
Meister-, Technikerabschluß neue Bundesländer	20	DDR
Sonstiger Fachschulabschl. ohne Lehre alte Bundesländer (nur ALLBUS '92)	21	BRD
Sonstiger Fachschulabschl. mit Lehre alte Bundesländer (nur ALLBUS '92)	22	BRD
Sonstiger Fachschulabschluß ohne Lehre neue Bundesländer	23	DDR
Sonstiger Fachschulabschluß mit Lehre neue Bundesländer	24	DDR
Fachhochschulabschluß alte Bundesländer	25	BRD
"Fachhochschulabschluß" neue Bundesländer (nur ALLBUS '92)	26	DDR
Hochschulabschluß alte Bundesländer	27	BRD
Hochschulabschluß neue Bundesländer	28	DDR

Aus Kombinationen dieser Variablen resultieren 28 Kategorien einer gemeinsamen Ausbildungsskala für die alten und neuen Bundesländer (vgl. Tabelle 1). Da die Kumulation der ALLBUS-Basisumfrage von 1991 sowie des ALLBUS 1992 die Daten der durchzuführenden Analyse liefert, ist die oben beschriebene Inkonsistenz der Berufsausbildungsabschlüsse ebenfalls in Rechnung zu stellen. Die resultierende Skala besitzt weder metrisches noch ordinales Skalenniveau, sondern ist lediglich partiell geordnet. Um die Ordnung ihrer Kategorien festzulegen und die Distanzen zwischen ihnen zu spezifizieren, benötigen wir, in *Cloggs* Terminologie, ein sogenanntes "Instrument"<sup>2</sup>. Es muß sich dabei um eine Variable handeln, die a) mindestens teilweise geordnet ist und b) hoch mit der zu skalierenden Variablen korreliert. Bei der Wahl eines solchen Instrumentes ist zu berücksichtigen, daß wir zum gegenwärtigen Zeitpunkt in Umfragen, die repräsentativ sind für die Gesamtbevölkerung Deutschlands, zwischen zwei Gruppen erwerbstätiger Personen unterscheiden müssen. Die erste Gruppe umfaßt Personen, die den Berufseinstieg erst nach der Wiedervereinigung realisieren konnten. Die zweite Gruppe hingegen - und dies ist die Mehrheit - umfaßt Personen, deren Berufseinstieg vor der Wiedervereinigung erfolgte und deren weiterer Karriereverlauf vom Aufbau des gemeinsamen Arbeitsmarktes in unterschiedlicher Weise beeinflußt worden ist. Aus diesem Grund betreiben wir auch eine historische Analyse des Allokationprozesses zu beruflichen Positionen in der ehemaligen DDR. Das Beschäftigungssystem der DDR war aber bekanntlich nach teilweise anderen Ungleichheitsdimensionen bzw. nach einer teilweise anderen Anreizstruktur differenziert als das der Bundesrepublik. Die realsozialistische Sozialstruktur war durch Nivellierungen, Statusinkonsistenzen und dem Fehlen einiger vergleichbarer Ungleichheitsdimensionen, wie die der Arbeitsplatzsicherheit, gekennzeichnet. Folglich können wir bei der Wahl eines Skalierungsinstrumentes für die Gesamtpopulation nur auf eine Variable zurückgreifen, die berufliche Positionen nach Kriterien differenziert, die in beiden Gesellschaften vor der Wiedervereinigung von Bedeutung waren. Dazu sind m.E. zumindest die Einkommenshöhe, Autoritätsunterschiede sowie Autonomiespielräume zu zählen. Zwar waren Aufstiege im Kontext der "gestauchten" oder nivellierten Anreizstruktur der DDR oft weniger lohnenswert als in der Bundesrepublik, weil "Abstände" zwischen vertikal benachbarten Positionen (z.B. Facharbeiter - Meister - Ingenieur etc.) vergleichsweise kleiner waren. Dennoch knüpften sich an eine Position, die mit einem Ingenieur zu besetzen war gegenüber einer Facharbeiterposition in der Regel ein höheres Einkommen, ein Autoritätsvorsprung sowie ein größerer Autonomiespielraum im Arbeitsprozeß. Diese Annahme läßt sich empirisch zumindest hinsichtlich der Einkommensdifferenzierung recht gut belegen (u.a. *Kretzschmar*, 1991).

Da wir erstens Ausbildungsabschlüsse nach ihrer Allokationsfunktion skalieren und dazu zweitens eine Variable benötigen, die berufliche Positionen nach einem Set von Krite-

<sup>2</sup> Der Gebrauch des Begriffs "Instrument" ist zwar analog, aber nicht identisch mit jenem in Strukturgleichungsmodellen zur Schätzung reziproker Effekte.

rien differenziert, das auch in der DDR relevant war, werden wir für die Gesamtpopulation als Skalierungsinstrument eine einfache Operationalisierung sozialen Status der hauptberuflich Erwerbstätigen nutzen, indem wir an die klassische Trennung zwischen manuellen und nicht-manuellen Tätigkeiten anknüpfen. Diese einfache Unterscheidung ermöglicht in einem zweiten Schritt eine grobe Abstufung beruflicher Positionen nach den genannten Ungleichheitskriterien (vgl. Tab. 2). "Grob" ist die resultierende Skala nicht nur insofern, als der Kontingenztabellenansatz hier keine weiteren Unterscheidungen erlaubt, sondern auch deshalb, weil sich nicht alle manuelle Positionen entsprechend den Differenzierungskriterien sämtlichen nicht-manuellen unterordnen lassen. Es sind also weder die Distanzen zwischen den Kategorien des Skalierungsinstrumentes spezifiziert, noch ist die Rangfolge der Kategorien vollständig festgelegt. Damit ist der Spielraum, den die Methode zur Skalierung bietet, maximal ausgenutzt.

**Tabelle 2:** Skalierungsinstrument "Sozio-ökonomischer Status"

Berufliche Stellung	Nr.
Ungelernter oder angelernter Arbeiter	1
Facharbeiter	2
Vorarbeiter, Kolonnenführer, Brigadier, Meister/Poliere, Industrie- u. Werkmeister	3
Angestellte mit einfacher Tätigkeit sowie Beamte im einfachen Dienst	4
Angestellte mit qualifizierter Tätigkeit sowie Beamte im mittleren Dienst	5
Angestellte mit hochqualifizierter Tätigkeit oder begrenzter Leitungsfunktion sowie Beamte im gehobenen Dienst	6
Angestellte mit umfassenden Führungsaufgaben und Leitungsfunktionen sowie Beamte im höheren Dienst	7

Die zweite Bedingung, die ein Instrument erfüllen muß, besteht darin, mit der zu kalibrierenden Variablen hoch zu korrelieren. Für die Bundesrepublik belegen internationale vergleichende Untersuchungen den besonders engen Nexus zwischen Ausbildungsniveau und einer nach sozio-ökonomischen Kriterien differenzierte Hierarchie beruflicher Positionen (u.a. *König und Müller*, 1986). Dieser Nexus kann für die DDR aus zumindest drei Gründen als ähnlich stark eingeschätzt werden. Erstens ist anzunehmen, daß in Planwirtschaften "Abstimmungsprobleme" zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem durch eine strengere Quotierung sowie Zugangsbeschränkungen bestimmter Ausbildungsgänge schon im Vorfeld entgegengewirkt werden kann. So führte in der DDR die Diskussion um eine ökonomisch unerwünschte "Überproduktion" von Akademikern zu Beginn der 70er Jahre zu einer Drosselung des Zugangs in die Abiturstufe und an die Universitäten sowie zu einem vorübergehenden Rückgang der Abiturienten- und Studien-

tenquote. Zweitens ist davon auszugehen, daß auch in Planwirtschaften höhere Qualifikationen zu höheren Produktivitäten führen und aus Anreizgründen höher vergütet werden müssen. Dementsprechend erfolgte in der DDR eine formale Zuweisung der Arbeitskräfte zu Gehaltsgruppen nach einer staatlich festgelegten Arbeitsklassifikation, die Berufe nach Arbeitsanforderungen und -belastungen differenzierte. Drittens unterscheiden sich die Bildungssysteme sowie die Institutionalisierung des Berufseintritts beider ehemaliger deutscher Staaten nicht in einem so starken Maße, daß ein großer Unterschied in ihrer allokativen Funktion zu erwarten wäre.

Es lassen sich aber auch Gründe gegen eine starke Differenzierung beruflicher Positionen nach Ausbildungsabschlüssen anführen. So gibt es einige Hinweise darauf, daß auch im planwirtschaftlichen Kontext des Realsozialismus Ungleichgewichte zwischen Bildungs- und Beschäftigungssystem aufgetreten sind, wenngleich es an verlässlichen empirischen Untersuchungen mangelt. Aufgrund des erheblichen Terzialisierungsrückstandes und dem im Vergleich zur Bundesrepublik deutlich langsameren berufsstrukturellen Wandels wuchs die Zahl adäquater Positionen weit langsamer als dies die ständig wachsende Zahl höher qualifizierter Absolventen der Bildungsinstitutionen erforderlich gemacht hätte. So nahmen im Verlaufe der 80er Jahre die Anteile von Fach- und Hochschulabsolventen in Positionen zu, die lediglich operative und produktionsnahe Routinetätigkeiten erforderten. Das Gehaltsniveau und die Lebensbedingungen dieser Absolventengruppe lag danach im "Streubereich der wissenschaftlich-technischen Intelligenz", jedoch gab es auch "in vielen Punkten Ähnlichkeiten mit bestimmten Arbeitergruppen" (Belwe, 1989). Die Wiedervereinigung wird diese Dequalifizierungstendenzen noch verstärkt haben.

## 2. Skalierungsmodell und Analyse

Die Skalierung der Ausbildungsabschlüsse basiert auf verschiedenen restriktiven Versionen des folgenden allgemeinen Assoziationsmodells (vgl. Tabelle 3):

$$F_{ij} = \alpha \beta_j \gamma_i \eta_{ij} \exp \{ \phi_i \mu_i \nu_i + \dots + \phi_k \mu_k \nu_k \}, \quad (1)$$

wobei  $F_{ij}$  die erwarteten Häufigkeiten der  $i$ -ten ( $i = 1, \dots, 28$ ) Ausbildungskategorie bei gegebener  $j$ -ten ( $j = 1, \dots, 7$ ) sozio-ökonomischen Statuslage indiziert. Die  $\eta_{ij}$  repräsentieren log-lineare Interaktionsterme, wobei wir für jede der 196 Zellen (28 Ausbildungskategorien x 7 Statuslagen) einen (partiellen) Interaktionsterm definieren. Zur Identifikation setzen wir  $\eta_{11} = 1$  als Referenzkategorie. Im Grenzfall sind alle Interaktionen 1, so daß es keine log-linearen Interaktionen gibt und sich das Modell auf die Berechnung der  $k$ -dimensionalen log-multiplikativen Effekte  $\phi$ ,  $\mu$  und  $\nu$  beschränkt. Die Parameter  $\mu$  bzw.  $\nu$  identifizieren wir durch "uniform weights", damit diese nicht durch die Randverteilungen konfundiert werden.

**Tabelle 3:** Geschätzte Assoziationsmodelle

Modell M0	$F_{ij} = \alpha \beta_i \gamma_j$
Modell M1	$F_{ij} = \alpha \beta_i \gamma_j \exp \{ \phi \mu_i v_j \}$
Modell M2	$F_{ij} = \alpha \beta_i \gamma_j \eta_{ij} \exp \{ \phi \mu_i v_j \}$
Modell M3	$F_{ij} = \alpha \beta_i \gamma_j \exp \{ \phi_1 \mu_i v_{j1} + \phi_2 \mu_i v_{j2} \}$

Führen wir die Analyse durch, so ergeben sich die in Tabelle 4 aufgeführten Ergebnisse. Die Übersicht enthält eine Reihe von Maßzahlen zur Beurteilung der Schätzergebnisse. Zusätzlich zu  $L^2$ , der Likelihood-ratio Chi Quadrat Statistik sind "R<sup>2</sup>", die proportionale Reduktion in  $L^2$  relativ zu  $L^2(0)$  von Modell 0 angegeben, ein Dissimilaritätsindex ("D"), der über die Prozentsatzdifferenz zwischen den geschätzten Häufigkeiten eines gegebenen Modells und den tatsächlich beobachteten in der Kreuztabelle informiert sowie das Bayesian Information Critereon (BIC). "R<sup>2</sup>" berechnet sich nach  $(L^2(0) - L^2(A)) / L^2(0)$ , wobei  $L^2(0)$  die Devianz von Modell 0 und  $L^2(A)$  die Devianz der drei alternativen Modelle M1, M2 und M3 bezeichnet.

**Tabelle 4:** Teststatistiken der geschätzten Assoziationsmodelle

Modelle	$L^2$	df	"R <sup>2</sup> "	"D"	BIC
M0	2236,3	162	-	-	944,3
M1	409,2	130	0,82	0,144	-627,6
M2	149,0*	127	0,93	0,066	-863,9
M3	122,8*	100	0,95	0,059	-674,2

\* nach  $L^2$  - Anpassungstest nicht mehr signifikant ( $\alpha = 0,05$ )

Gehen wir jetzt dazu über, die einzelnen Resultate zu diskutieren. Beginnen wir mit Modell M0. Es entspricht in Gleichung (1) der Restriktion, daß  $\phi_{ij} = 0$  und  $\eta_{ij} = 1$  für alle  $i$  und  $j$ . Es geht also davon aus, daß kein Zusammenhang zwischen Ausbildungsabschlüssen und Statuslagen besteht. Diese Annahme widerspricht natürlich den Daten, wie aus der Teststatistik leicht abzulesen ist.

Modell M1 liefert eine eindimensionale ( $k=1$ ) Beschreibung der Assoziationsstruktur in intrinsisch metrischen Termen, wobei die Restriktion  $\eta_{im} = 1$  aufrecht erhalten bleibt. Es resultiert also ein einziges Set von Scores für die 28 Ausbildungskategorien durch die Berechnung der log-multiplikativen Parameter ohne weitere log-lineare Interaktionen zu berücksichtigen. Das Modell leistet eine erhebliche Abnahme in  $L^2$  gegenüber Modell



MO um knapp 82% bei nur 32 weniger Freiheitsgraden. Trotzdem bietet das Modell aus inferenzstatistischer Sicht noch keine angemessene Anpassung an die beobachteten Daten. Eine Untersuchung der standardisierten Residuen läßt einige regelmäßige Abweichungen in Regionen der Kreuztabelle erkennen, in denen die Anpassung des Assoziationsmodells durch die Berücksichtigung log-linearer Interaktionsparameter verbessert werden kann. Dementsprechend haben wir die Kreuztabelle in vier Interaktionsstufen partitioniert, wobei jede Stufe durch einen Parameter  $\eta_m$  ( $m = 1, \dots, 4$ ) repräsentiert wird (vgl. Tabelle 5). Im einzelnen haben wir folgende Stufen unterschieden: Die meisten Zellen befinden sich auf Interaktionsstufe 1. Dies ist die Referenzkategorie mit der Restriktion  $\eta_1 = 1$  in Gleichung (1). Die Assoziation kann also allein durch die log-multiplikativen Parameter beschrieben werden. Die zweite Interaktionsstufe bezieht sich auf die besonders häufige Rekrutierung von Erwerbstätigen der alten Bundesländer mit Hauptschulabschluß 8. oder 9. Klasse und dem Abschluß einer Lehre oder Berufsfachschule in qualifizierte manuelle Berufe. Interaktionsstufe 3 kontrastiert die überproportionale Besetzung von Facharbeiter- und Meisterpositionen durch Erwerbstätige der neuen Bundesländer auf den verschiedenen Schulbildungsniveaus und dem Abschluß einer Lehre oder eines sonstigen nicht näher spezifizierten Berufsausbildungsabschlusses. Schließlich benötigen wir eine vierte Interaktionsstufe, die die besonders hohe Wahrscheinlichkeit in Rechnung stellt, daß Erwerbstätige der alten oder der neuen Bundesländer mit einem Meister- oder Technikerabschluß auch in einer solchen oder ähnlichen beruflichen Position beschäftigt sind. Modell M2, das simultan die (eindimensionalen) log-multiplikativen und log-linearen Interaktionen berechnet, leistet einerseits eine signifikant bessere Anpassung an die beobachteten Daten als Modell M1:  $L^2(M1) - L^2(M2) = 260,2$  mit  $df(1) - df(2) = 3$  und bietet andererseits auch aus streng inferenzstatistischer Sicht einen angemessenen Fit. Zudem reduziert sich der Dissimilaritätsindex "D" um mehr als die Hälfte von 14,4% auf 6,6% verglichen mit Modell M1. Aufgrund des guten Fits und der Tatsache, daß die standardisierten Residuen keine regelmäßigen Abweichungen mehr aufweisen, kann man davon ausgehen, daß dieses Modell alle systematischen Elemente der Assoziation zwischen Ausbildung und sozio-ökonomischem Status erfaßt. Dieser Befund bedeutet inhaltlich, daß die Ausbildungskategorien bzw. deren Komponenten - Schulcurriculum, Berufsausbildungscurriculum sowie Typ des Bildungssystems - nicht ganz vollständig eine einzige hierarchische Dimension allokativen Chancenpotentials repräsentieren, die in intrinsisch metrischen Termen ausgedrückt werden kann. Wenngleich diese Dimension auch als die wichtigste erscheint (82% der Varianz des baseline Modells sind aufgeklärt!), so müssen doch noch weitere Aspekte zum vollen Verständnis der Assoziation berücksichtigt werden. Dementsprechend messen die log-linearen Interaktionsstufen ergänzende Assoziationselemente. Beziehen wir uns auf die vier Interaktionsstufen insgesamt, so wird eine zusätzliche Unterscheidung von Ausbildungsabschlüssen nach der Wahrscheinlichkeit der Rekrutierung in manuelle oder nicht-manuelle Berufe sichtbar. Bemerkenswert ist, daß diese unterschiedlichen Wahr-

scheinlichkeiten in erster Linie in einem Kontrast zwischen Erwerbstätigen der alten und der neuen Bundesländer zum Ausdruck kommen (Interaktionsstufe 3). Der Stufenparameter erfaßt hier einen Aspekt beruflicher Chancendifferenzierung, der auf die Facharbeiterdominanz der Berufsstruktur der ehemaligen DDR verglichen mit der der Bundesrepublik zurückzuführen ist und auf der Ebene der beruflichen Basisqualifikation, der Lehre, besonders spürbar wird.

Tabelle 5: Log-lineare Interaktionsstufen nach Modell M2

Ausbildungs-kategorie	Status						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	2	2	1	1	1	1
7	1	3	3	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	3	3	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1
12	1	3	3	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1
14	1	3	3	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	1	3	3	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1
18	1	3	3	1	1	1	1
19	1	1	4	1	1	1	1
20	1	1	4	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1

Ausbildungskategorien: vergl. Tabelle 1.

Statuskategorien: vergl. Tabelle 2.

Wir haben bisher die log-linearen Interaktionsstufen als zusätzliche Assoziationselemente bezeichnet. Die alternative Bezeichnung "Dimension" wäre dann angemessener, wenn wir davon ausgehen könnten, daß die  $\eta_m$  Parameter eine einfache ad hoc Repräsentation eines zweiten metrischen Kontinuums von Ausbildungsabschlüssen und Statuslagen darstellen. Modell M3 überprüft diese Annahme. Es liefert eine zweidimensionale ( $k=2$ ) Beschreibung der Assoziationsstruktur in intrinsisch metrischen Tennen. Der  $\phi_2$  - Parameter mißt den Zusammenhang bei einem simultanen Wechsel um eine Einheit auf den Kontinua der zweiten Dimension und  $\mu_2$  bzw.  $v_2$  repräsentieren die entsprechenden Po-

sitionen der Kategorien auf den Kontinua der zweiten Dimension. Das Modell ist also identisch mit jenem, das als  $(RC)_2$  (Goodman, 1986) bezeichnet wird. Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, leistet dieses Modell (Modell M3) bei einem Verlust von 27 Freiheitsgraden keine signifikant bessere Anpassung an die Daten als Modell M2. Die Effekte auf  $R^2$  und "D" sind so minimal stärker, daß eine metrische Repräsentation der Stufeninteraktionen nicht als gerechtfertigt erscheint. Zudem ist der BIC-Wert größer als derjenige von Modell M2, jedoch nur wenig kleiner als derjenige von Modell M1. Im Hinblick auf die Güte des "Fits" liefert eine Differenzierung von nur vier log-linearen Stufen nach Modell M2 also eine ebenso gute Anpassung wie eine weitere 28-stufige Differenzierung der Ausbildungsabschlüsse im Sinne von Positionen auf einem zweiten Kontinuum. Aber selbst dann, wenn die Teststatistiken von Modell M3 eine entscheidend bessere Anpassung indizieren, ist aus inhaltlicher Perspektive die Annahme einer zweiten metrischen Dimension kaum haltbar, da den vier log-linearen Interaktionsstufen maßgeblich nicht-hierarchische Unterscheidungskriterien - manuelle versus nicht-manuelle Berufe und Facharbeiterdominanz DDR versus Bundesrepublik - zugrunde liegen.

Die nach Berechnung von Modell M2 resultierenden Skalenscores  $\mu$ , der 28 Ausbildungskategorien sind in Tabelle 6 aufgeführt. Aus der Skalierung ergeben sich mehrere interessante Befunde. Die verschiedenen Inkonsistenzen zwischen der ALLBUS Basisumfrage '91 sowie dem ALLBUS '92, die sich aus der unterschiedlichen Codierung der Ausbildungsabschlüsse ergeben, lassen sich im Rahmen des Modells weitgehend bereinigen. Aus der Perspektive beruflicher Chancen unterscheiden sich demnach Erwerbstätige der neuen Bundesländer, die im ALLBUS 1992 den Abschluß "Berufsfachschule" angeben (Kat. 18), kaum von Befragten mit einem POS-Abschluß 8. oder 9. Klasse mit Lehre (Kat. 7). Beide Gruppen könnte man demnach zusammenfassen. Befragte der alten Bundesländer im ALLBUS '92, die über einen sonstigen Fachschulabschluß mit Lehre (Kat. 22) verfügen, lassen sich auch noch der Kategorie 19 zuordnen. Diejenigen Erwerbstätigen, die angeben eine Fachschulausbildung zu besitzen ohne zuvor eine Lehre absolviert zu haben (Kat. 21), sind hingegen den Kategorien 5, 8, 10 oder 15 zuordenbar. Überraschend hoch ist allerdings die Skalendifferenz zwischen dem ostdeutschen Fachschulabschluß, der die zehnklassige Oberschule sowie eine abgeschlossene Facharbeiterausbildung voraussetzt (Kat. 24) und dem "Fachhochschulabschluß" Befragter der neuen Bundesländer im ALLBUS '92. Man hätte hier eine größere Übereinstimmung erwarten können, da dieser Typ von Fachschulabschluß in der ehemaligen DDR aus der Perspektive der Organisation des Bildungssystems dem westdeutschen Fachhochschulabschluß nahe kommt. Man sollte also beide Ausbildungskategorien getrennt behandeln und könnte Erwerbstätige der neuen Bundesländer mit einem "Fachhochschulabschluß" im ALLBUS '92 den Hochschulabsolventen (Kat. 28) zuordnen.

**Tabelle 6:** Skalenscores ( $\mu_i$ ) der Ausbildungsabschlüsse nach Modell M2

Ausbildungskategorie	Nr.	$\mu_i$
Kein Schulabschluß oder Hauptschulabschluß 8. o. 9. Klasse ohne Berufsausbildung	1	-0,361
Kein Schulabschluß oder POS mit Abschluß 8. o. 9. Klasse ohne Berufsausbildung	2	-0,360
POS mit Abschluß 10. Klasse ohne Berufsausbildung	4	-0,228
Realschulabschluß ohne Berufsausbildung	3	-0,217
Hauptschulabschluß 8. oder 9. Klasse mit Lehre oder Berufsfachschule	6	-0,169
"Berufsfachschule" neue Bundesländer (nur ALLBUS '92)	18	-0,156
POS mit Abschluß 8. oder 9. Klasse mit Lehre	7	-0,152
POS mit Abschl. 8. oder 9. Klasse mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	14	-0,136
Hauptschulabschluß mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	13	-0,134
POS mit Abschluß 10. Klasse mit Lehre	9	-0,100
POS mit Abschl. 10 Klasse mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	16	-0,075
Abitur ohne Berufsausbildung	5	-0,025
Realschulabschluß mit Lehre oder Berufsfachschule	8	0,009
Realschulabschluß mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	15	0,013
Fachhochschulreife mit Lehre oder Berufsfachschule	10	0,029
Sonstiger Fachschulabschluß ohne Lehre alte Bundesländer (nur ALLBUS '92)	21	0,038
Meister-, Technikerabschluß neue Bundesländer	20	0,062
EOS mit Lehre	12	0,069
Sonstiger Fachschulabschluß ohne Lehre neue Bundesländer	23	0,074
Sonstiger Fachschulabschluß mit Lehre alte Bundesländer (nur ALLBUS '92)	22	0,090
Abitur mit Lehre oder Berufsfachschule	11	0,093
Abitur mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung	17	0,120
Meister-, Technikerabschluß alte Bundesländer	19	0,129
Sonstiger Fachschulabschluß mit Lehre neue Bundesländer	24	0,140
"Fachhochschulabschluß" neue Bundesländer (nur ALLBUS '92)	26	0,228
Hochschulabschluß neue Bundesländer	28	0,257
Fachhochschulabschluß alte Bundesländer	25	0,279
Hochschulabschluß alte Bundesländer	27	0,482

Differenzen in den Chancenstrukturen ost- und westdeutscher Bildungsabschlüsse werden deutlich, wenn man ähnliche Zertifikate miteinander kontrastiert. Die größte Differenz beruflicher Chancen besteht zwischen den Hochschuldiplomen (Kat. 27 und 28). Der relative Nachteil eines Erwerbstätigen der neuen Bundesländer mit Hochschulabschluß kommt durch einen nur halb so hohen Skalenscore zum Ausdruck. Diese ungünstigere Lage ist offensichtlich Dequalifizierungsprozessen im Zuge der Wiedervereinigung als auch dem Mangel an adäquaten beruflichen Positionen aufgrund des langsameren berufsstrukturellen Wandels der ehemaligen DDR geschuldet. Einen wesentlich kleineren aber dennoch deutlichen Unterschied reflektieren weiterhin die Scoredifferenzen der Vergleichspaare Realschulabschluß versus POS Abschluß 10. Klasse beide mit Berufsausbildung bzw. mit nicht näher spezifizierter Berufsausbildung. Die relativen Chancen der beiden ostdeutschen Abschlüsse (Kat. 9 und 16) vorteilhaftere Statuslagen zu besetzen sind geringer und bewegen sich etwa auf dem Niveau der POS-Abschlüsse 8. oder 9. Klasse mit Berufsausbildung. Relative Chancenvorteile ostdeutscher Abschlüsse stellen wir hingegen bei den Vergleichspaaren "Sonstiger Fachschulabschluß ohne Lehre" (Kat. 21 versus 23) und "Sonstiger Fachschulabschluß mit Lehre" fest (Kat. 22 versus 24). Von besonderer Bedeutung ist dieser Befund insofern, als beide Ausbildungsabschlüsse im Bildungssystem der DDR eine weitaus zentralere Rolle gespielt haben als in der Bundesrepublik. Während ein Fachschulabschluß ohne Lehre in der Bundesrepublik einen vergleichsweise seltenen Ausbildungsweg beschreibt, verfügen nach den ALLBUS-Daten knapp 20% aller Erwerbstätigen der neuen Bundesländer über diesen Abschluß. Hier wird ein organisatorischer Unterschied beider Bildungssysteme sichtbar. Fachschulabschlüsse in der DDR, die ohne Lehre direkt auf dem POS-Abschluß 10. Klasse aufbauen, stellen eher ein funktionales Äquivalent zum Realschulabschluß oder zum Abitur mit Berufsausbildung dar, während der Abschluß POS 10. Klasse mit Lehre sich weniger vom Hauptschulabschluß mit Lehre unterscheidet und eher mit diesem zu einer Kategorie zusammengefaßt werden kann.

#### 4. Fazit

Die Anwendung des allgemeinen Assoziationsmodell für kreuzklassifizierte Variablen hat es uns ermöglicht, eine Vielzahl von ost- und westdeutscher Ausbildungsabschlüsse auf einer einzigen Intervallskala zu repräsentieren. Im Kontext gesamtgesellschaftlicher Analysen mit dem ALLBUS, in denen eine Intervallskala allokativen Potentials von Ausbildungsabschlüssen von Interesse ist, können die generierten Skalenscores den verschiedenen Bildungskategorien zugeordnet werden. Wenngleich eine Dimension beruflicher Chancenvorteile in intrinsisch metrischen Termen auch den weitaus wichtigsten Aspekt der Assoziation zwischen Ausbildung und beruflichen Positionen mißt, sind doch weitere, wesentlich nicht-hierarchische Assoziationselemente in Rechnung zu stellen.

Hier eröffnen log-lineare/log-multiplikative Mischmodelle die Möglichkeit nach beiden Arten von Assoziationselementen explizit zu unterscheiden und ihre Effektstärken simultan zu bestimmen. Sollen im vorliegenden Fall auch die nicht hierarchischen Differenzierungen ausdrücklich berücksichtigt werden, ist dies allerdings nur auf Kosten des metrischen Meßniveaus möglich. Wir schließen die Arbeit mit der Aufzählung einiger Nachteile und Beschränkungen der durchgeführten Analyse. **Erstens** erfolgt die Skalierung mit Hilfe einer ganz spezifisch codierten Variablen "sozio-ökonomischer Status". Würde ein anderes Instrument zur Kalibrierung herangezogen, wie etwa das monatliche Nettoeinkommen oder Treimans Prestigeskala, resultierte auch ein anderes Set von Ausbildungsscores. **Zweitens** reflektiert die Skalierung ausschließlich eine Rangfolge von Ausbildungsabschlüssen im Hinblick auf ihr berufliches Chancenpotential. Sollen Ausbildungsabschlüsse hingegen ein kognitives Leistungsgefälle, Sozialisationsunterschiede, Wertorientierungen oder andere Differenzierungen messen, sollte die generierte Skala nur unter Vorbehalt eingesetzt werden. In diesen Fällen sollte man nach geeigneteren Instrumenten suchen, um die Ausbildungsabschlüsse entsprechend der theoretischen Prämissen zu kalibrieren. **Drittens** berücksichtigen die Ausbildungskategorien lediglich einige wenige wichtige Unterscheidungen für den Allokationsprozeß zu beruflichen Positionen wie das Schul- und Berufsausbildungscurriculum sowie der Typ des Bildungssystems. Von zentraler Bedeutung sind natürlich eine ganze Reihe weiterer Faktoren, die wir nicht kontrolliert haben. Die generierte Ausbildungsskala ist nur im Kontext der Wiedervereinigung auf gesamtgesellschaftlicher Ebene sinnvoll einsetzbar.

### Literatur

**Belwe, K.**, 1989:

Sozialstruktur und gesellschaftlicher Wandel in der DDR. In: Weidenfeld, H. und H. Zimmermann (Hrsg.), Deutschland Handbuch, S. 125-143.

**Däumer, R.**, 1993:

Log-multiplikative Modelle zur Bestimmung der Assoziation zwischen qualitativen Variablen mit inkonsistent geordneten Kategorien. In: ZA-Information 33, S. 52-74.

**Fischer, A.**, 1989:

Das Bildungssystem der DDR. Entwicklung, Umbruch und Neugestaltung seit 1989. Darmstadt.

**Goodman, L. A.**, 1986:

Some Useful Extensions of the Usual Correspondence Analysis Approach in the Analysis of Contingency Tables. In: International Statistical Review 54, S. 243-270.

**König, W. und Müller, W.**, 1986:

Educational systems and labour markets as determinants of worklife mobility in France and West Germany: a comparison of men's career mobility, 1965-1970. In: Sociological Review, S. 73-96.

**Kretschmar, A.**, 1991:

Zur Lage der DDR-Bevölkerung (Teil I). In: BISS public, S. 38-97.

**Van der Heijden, P. G. M., Mooijaart, A., und Tukane, Y.**, 1994:

Correspondence Analysis and Contingency Tables. In: M. Greenacre and J. Blasius (Eds.). Correspondence Analysis in the Social Sciences. Recent Developments and Applications. Chp. 4.