

Soziologische Schriften

Band 55

**Explorative Analysen
zeitlicher Verläufe**

Berufliche Entwicklungen von Akademikergruppen

Von

Dr. Bernd Martens



Duncker & Humblot · Berlin

BERND MARTENS

Explorative Analysen zeitlicher Verläufe

Soziologische Schriften

Band 55

Explorative Analysen zeitlicher Verläufe

Berufliche Entwicklungen von Akademikergruppen

Von

Dr. Bernd Martens



Duncker & Humblot · Berlin

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Martens, Bernd:

Explorative Analysen zeitlicher Verläufe: berufliche
Entwicklungen von Akademikergruppen / von Bernd
Martens. – Berlin: Duncker und Humblot, 1991

(Soziologische Schriften ; Bd. 55)

Zugl.: Hamburg, Univ., Diss., 1990

ISBN 3-428-07221-9

Alle Rechte vorbehalten

© 1991 Duncker & Humblot GmbH, Berlin 41

Fotoprint: Werner Hildebrand, Berlin 65

Printed in Germany

ISSN 0584-6064

ISBN 3-428-07221-9

Vorwort

Die Fragestellung dieser Arbeit – die explorative Analyse von Verlaufsdaten auf der Basis von Ereignissequenzen – ist aus meiner Mitarbeit an zwei Forschungsprojekten entstanden. Margret Bülow und Hugo Kossbiel danke ich für die Überlassung der Datensätze nach dem Abschluß der Forschungsvorhaben. Den gesamten Text oder Teile davon haben Arno Bamme, Volker Dohrmann, Nicola Ebers, Otmar Hagemann, Elmar Klemm, Walter Kristof, Kurt-Werner Mosert, Frank Nullmeier, Heinz Renn und Thomas Saretzki gelesen. Daß sie mit ihrer Kritik und ihren Kommentaren nicht nur zur Lesbarkeit und Verständlichkeit des Buches beigetragen haben, stelle ich dankbar fest.

Tübingen, im Mai 1991

Bernd Martens

Inhalt

1. Einleitung	9
2. Methoden und Daten	11
2.1 <i>Clusteranalysen</i>	11
2.1.1 Einige hierarchische Verfahren	16
2.1.2 Optimalitätskriterien	19
2.1.3 Die Stabilität von Clusterlösungen	24
2.1.4 Die Bewertung von Klassifikationsverfahren	25
2.2 <i>Korrespondenzanalysen</i>	27
2.2.1 Die Vorgehensweise	28
2.2.2 Die multivariate Betrachtungsweise	35
2.2.3 Anmerkungen zur grafischen Wiedergabe von Korrespondenzanalysen in diesem Buch	38
2.3 <i>Vom Querschnitt zum Verlauf — Arten von Daten</i>	39
2.4 <i>Von Verlaufsdaten zu Ereignissequenzen</i>	42
2.5 <i>Explorative und parametrische stochastische Prozeßmodelle</i>	45
3. Die empirischen Grundlagen der Auswertungen	49
3.1 <i>Nach dem Studium — Angaben zu den ersten Jahren der Berufstätigkeit von Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaftlern</i>	50
3.2 <i>Daten zur Berufssituation von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern in der industriellen Forschung und Entwicklung (FuE)</i>	54
4. Klassifikation von Verlaufsdaten	61
4.1 <i>Studiennähe und Praxisrelevanz — berufliche Prozesse einer Gruppe von Wirtschafts-, Sozial- und Rechtswissenschaftlern</i>	61
4.1.1 Gesichtspunkte der Anwendung akademischen Wissens	61
4.1.2 Arten der Tätigkeit während des Berufsverlaufs	66
4.1.3 Typen von Ereignissequenzen — die formale Bewertung der Befunde ..	69

4.1.4	Zwischen Übergang und Bruchlosigkeit — Tätigkeitsklassen nach dem Studium	74
4.1.5	Auswertungen mit nicht gültigen Werten	85
4.1.6	Tätigkeitsklassen im Kontext	89
4.1.7	Ereignissequenzen und Zustandswechsel	109
4.1.8	Zusammenfassung	117
4.2	<i>Karrierewege von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern</i>	119
4.2.1	Ingenieure und Naturwissenschaftler in der Industrie — Aspekte des Themas	119
4.2.2	Von der „Suchphase“ zur „biografischen Linie“ — die berufliche Entwicklung von Industrieforschern	127
4.2.3	Berufsverläufe von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern auf der Basis betrieblicher Variablen	132
4.2.4	Häufigkeiten, Profile, Tendenzen und Variablenmuster	139
4.2.5	Berufsverlaufsklassen in einer Gesamtschau	156
4.2.6	Ereignisse und Zeitabhängigkeiten — berufliche Prozesse in einer ergänzenden Sicht	171
4.2.7	Ingenieure und Naturwissenschaftler in der Industrie — Befunde zum Thema	179
4.3	<i>Theoretische und empirische Klassifikationen</i>	181
5.	Fazit	184
	Literaturverzeichnis	189

1. Einleitung

Eine Tendenz in Aussagen sozialwissenschaftlicher Analysen moderner Gesellschaften ist, daß die Vielfalt sozialer Sachverhalte zunehme. So gelte es beispielsweise, eine Pluralität von Lebensstilen jenseits von Klassen und Schichten zu entdecken, eine Individualisierung als Entwicklungsrichtung gesellschaftlicher Prozesse zu erkennen, die Umgestaltung herkömmlicher Geschlechterrollen festzustellen oder die Aufweichung fester Berufsbilder zu konstatieren, die etwa für den einzelnen mit dem Hinweis verbunden werde, daß wiederum individuelle Bereitschaft zur Fort- und Weiterbildung immer notwendiger werde. (Eine pointierte Darstellung dieser Prozesse gibt Beck 1986.)

Ich halte diese Beschreibung genereller Entwicklungslinien für richtig; doch wenn das der Fall ist, dann lassen sich mindestens zwei Auswirkungen für den analysierenden Sozialwissenschaftler denken: Zum einen verlieren traditionelle theoretische Konstrukte schneller an Plausibilität, als daß neue greifbar wären. Deutlich ist dieser Sachverhalt in der Berufssoziologie sichtbar: Bei der Analyse akademischer Berufsgruppen verringert sich die Relevanz des Professions-Konzeptes, auch in seinen Kernbereichen (Juristen und Mediziner), ohne daß ein neues umfassendes theoretisches Konstrukt existiert, das die gewandelte Situation angemessen wiederzugeben vermag (Bülow/Martens/Nullmeier 1987). Daher scheint mir eine Erfassung und Beschreibung der Vielgestaltigkeit sozialer Sachverhalte (der sozialen „Buntheit“) augenblicklich eine wichtige und nicht zu unterschätzende Aufgabe der Sozialwissenschaften zu sein. Dies erfordert aber zum zweiten angemessene Verfahren der Datenanalyse. Wenn es darum geht, die skizzierte Mannigfaltigkeit sozialer Sachverhalte nachzuvollziehen und in einem Gesamtkontext darzustellen, halte ich *explorative* multivariate Methoden der Datenauswertung für besonders geeignet, da hier der Versuch gemacht wird, (hypothetische) Konfigurationen empirischer Angaben abzubilden, *ohne* daß es notwendig ist, die gesuchten Strukturen genau zu kennen (eine Begründung dieser Vorgehensweise gibt de Leeuw 1988). In einer Situation sozialwissenschaftlicher Unsicherheit scheint mir dies ein vorteilhaftes Vorgehen zu sein. Durch ein multivariates Vorgehen können zudem große Informationsmengen in ihrer Interdependenz betrachtet werden (Bock 1984; Good 1983; Mallows/Tukey 1982).

Vermutlich ist dies mit ein Grund, weshalb in berufssoziologischen Untersuchungen über Akademiker inzwischen oft numerische Klassifikationen von Daten durchgeführt werden; jüngste Beispiele sind die Arbeiten von Giegler und Kärner (1989) sowie Teichler und Winkler (1990, S. 243 f.). Diese Analysen beziehen sich jedoch auf Querschnittsdaten. Meines Wissens hat bisher nur Andreß (1984, S. 209 ff.) Klassifikationen von beruflichen Verläufen vorgelegt und dies, aufgrund seines Interesses an stochastischen Prozeßmodellen, in einer eher kursorischen Form.

Deshalb steht im Mittelpunkt meiner Arbeit ein methodisches Interesse: Es geht mir darum, sehr heterogene Informationen (über dynamische Vorgänge) zusammenzufassen, gemeinsame Strukturen zu entdecken und in einem möglichst weiten Kontext abzubilden. Dabei nutze ich die Möglichkeiten explorativer multivariater Verfahren (insbesondere Cluster- und Korrespondenzanalysen), anhand zweier Datensätze über Berufsverläufe (hauptsächlich) von Hochschulabsolventen. Diese empirischen Materialien verweisen auf soziale Sachverhalte und Prozesse, die sich in den letzten Jahrzehnten durch eine große Variabilität auszeichnet und, wie erwähnt, theoretischen Zugriffen gegenüber eine wachsende Sperrigkeit entwickelt haben: Die Bildungsexpansion der 60er Jahre hat tiefgreifende soziale, kulturelle und ökonomische Veränderungen bewirkt, die noch nicht abgeschlossen sind; vielmehr deutet sich beispielsweise an, daß die berufliche Integration einer großen Zahl von Akademikern (außerhalb des Staatssektors) eine noch zu lösende Zukunftsaufgabe sein wird.

Zu dieser Frage der weiteren Entwicklung akademischer Berufstätigkeit werde ich mich nicht äußern. Im Mittelpunkt der Arbeit steht statt dessen die Auswertung retrospektiv erhobener Ereignisdaten, die Darstellung von Berufsverläufen unterschiedlicher Beschäftigtengruppen (überwiegend Akademiker) mit einem explorativen Instrumentarium. Dieses wird im Kapitel 2 vorgestellt. Danach werde ich auf Merkmale der Datensätze eingehen (Kapitel 3). Es schließen sich Klassifikationen beruflicher Verläufe und deren umfassende grafische Wiedergabe an (darauf bezieht sich der Teil 4). Das abschließende Kapitel 5 bietet eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Dort wird auch ein Fazit der gesamten Untersuchung gezogen, das vermutlich nicht nur für den ganz eiligen Leser von Interesse ist.

2. Methoden und Daten

Im Mittelpunkt dieses Kapitels stehen methodische Aspekte. Ich werde zuerst auf zwei Verfahren explorativer Datenanalyse eingehen, die ich zur Auswertung und zur Darstellung von Ergebnissen genutzt habe. Da Informationen über Berufsverläufe von mir analysiert werden, behandle ich im Abschnitt 2.3 verschiedene Arten von Daten und erörtere, was in den Sozialwissenschaften unter dem Begriff „Verlaufsdaten“ verstanden wird. Abschließend stelle ich zwei Möglichkeiten der Analyse solcher empirischer Angaben dar: die Klassifikation von Ereignissequenzen und die Schätzung von Übergangswahrscheinlichkeiten mit Hilfe stochastischer Prozeßmodelle.

2.1 Clusteranalysen

Mit den Begriffen „Clusteranalyse“, „automatische Klassifikation“ (Bock 1974) oder auch „numerische Taxonomie“ (Sneath/Sokal 1973) werden eine Vielzahl unterschiedlicher Verfahren bezeichnet. Einen Überblick geben etwa Bock (1974), Everitt (1974), Fahrmeir und Hamerle (1984, S. 371 ff.), Gordon (1981), Hartung und Elpelt (1984, S. 433 ff.), Lorr (1983), Sodeur (1974) und Vogel (1975). Auf die historische Entwicklung von Klassifikationsverfahren geht Gower (1988) ein. Allen Verfahren gemeinsam ist, daß eine Anzahl von Objekten in eine kleinere Zahl von Gruppen (auch „Klassen“ oder „Cluster“ genannt) eingeteilt wird, wobei die zu einem Cluster gehörenden Objekte möglichst ähnlich, während die Unterschiede zwischen den Klassen möglichst groß sein sollen. Wie aber diese Einteilung durchgeführt wird und welche Eigenschaften die neu gebildeten Klassen haben, ist in hohem Maße variabel und abhängig von dem gewählten Klassifikationsalgorithmus.

Werden Klassifikationsverfahren selbst klassifiziert (vgl. Abb. 2.1), ist eine erste Unterscheidung zwischen scharfen und unscharfen Clusteranalysemethoden möglich. Bei der ersten Form treten zwischen den einzelnen Clustern keine Überlappungen auf, anders gesagt ist die Schnittmenge aller Klassen die leere Menge, während bei unscharfen Clusteranalysen Überschneidungen zwischen den einzelnen Gruppen vorkommen können. (Eine Einführung gibt Lorr 1983, S. 159 ff.; vgl. das Anwendungsbeispiel bei Uehlinger 1988; eine Darstellung unscharfer Methoden, die auf die fuzzy set theory von Zadeh zurückgeht, ist bei Deimer 1986 nachzulesen.) Ich werde mich im weiteren