



DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

BEITRÄGE ZUR STRUKTURFORSCHUNG

HEFT 130 · 1992

Uwe Kunert

**Individuelles Verkehrsverhalten
im Wochenverlauf**

DUNCKER & HUMBLOT · BERLIN

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

gegründet 1925 als INSTITUT FÜR KONJUNKTURFORSCHUNG von Prof. Dr. Ernst Wagemann

1000 Berlin 33 (Dahlem), Königin-Luise-Straße 5

VORSTAND

Präsident Prof. Dr. Lutz Hoffmann

Prof. Dr. Johann Eekhoff · Dr. Norbert Meisner · Wolfgang Roth, MdB · Dr. Ludolf-Georg von Wartenberg

Kollegium der Abteilungsleiter*

Dr. Doris Cornelsen · Dr. Heiner Flassbeck · Dr. Fritz Franzmeyer · Dr. Kurt Hornschild

Prof. Dr. Wolfgang Kirner · Prof. Dr. Eckhard Kutter · Dr. Bernhard Seidel · Dr. Hans-Joachim Ziesing

KURATORIUM

Vorsitzender: Dr. Alexander von Tippelskirch

Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Thomas Hertz

Mitglieder

Der Bundespräsident

Bundesrepublik Deutschland

Bundesministerium der Finanzen

Bundesministerium für Wirtschaft

Bundesministerium für Verkehr

Bundesministerium für Post und Telekommunikation

Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung

Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit

Bundesministerium für Forschung und Technologie

Land Berlin

Senatsverwaltung für Wissenschaft und Forschung

Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie

Senatsverwaltung für Verkehr und Betriebe

Senatsverwaltung für Bundes- und Europaangelegenheiten

Freistaat Bayern, vertreten durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Verkehr

Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Landwirtschaft

Land Niedersachsen, vertreten durch das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft und Verkehr

Land Nordrhein-Westfalen, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie

Deutsche Bundesbank

Deutsche Bundesbahn

Deutsche Bundespost POSTDIENST

Bundesanstalt für Arbeit

Wirtschaftsvereinigung Bergbau

Christlich-Demokratische Union Deutschlands

Sozialdemokratische Partei Deutschlands

Freie Demokratische Partei

Deutscher Gewerkschaftsbund, Düsseldorf

Industriegewerkschaft Metall, Frankfurt a.M.

Berliner Bank Aktiengesellschaft

Berliner Pfandbrief-Bank

Industriekreditbank Aktiengesellschaft — Deutsche Industriebank

Berliner Industriebank Aktiengesellschaft

Berliner Kraft- und Licht (Bewag)-Aktiengesellschaft

Elektrowerke Aktiengesellschaft

Vereinigung der Freunde des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung

Persönliche Mitglieder

Dr. Günter Braun

Dr. Dieter Hiss

Dr. Karl-Heinz Narjes

* Präsident und Abteilungsleiter sind gemeinsam für die wissenschaftliche Leitung verantwortlich.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

BEITRÄGE ZUR STRUKTURFORSCHUNG

HEFT 130 · 1992

Uwe Kunert

**Individuelles Verkehrsverhalten
im Wochenverlauf**



DUNCKER & HUMBLLOT · BERLIN

D 84

Herausgeber: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Königin-Luise-Str. 5, D-1000 Berlin 33

Telefon (0 30) 82 99 10 — Telefax (0 30) 82 99 12 00

Schriftleitung: Prof. Dr. Wolfgang Kirner

Verlag: Duncker & Humblot GmbH, Dietrich-Schäfer-Weg 9, D-1000 Berlin 41. Alle Rechte vorbehalten

Druck: 1992 bei ZIPPEL-Druck, Oranienburger Str. 170, D-1000 Berlin 26

Printed in Germany

ISBN 3-428-07431-9

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einleitung	7
2	Aspekte der Dynamik im Verkehrsverhalten und deren Erfassung	11
2.1	Aggregierte Darstellungen und Analysen der Verkehrsnachfrage	11
2.1.1	Ganglinien und Zeitreihen	11
2.1.2	Wiederholte Querschnitte	17
2.1.3	Verhaltensorientierte Ansätze	19
2.2	Individuelle Verhaltensvielfalt und Verhaltensänderungen im Zeitverlauf	20
2.2.1	Strukturierung der Zeit und Komponenten der Dynamik	21
2.2.2	Panelstudien	28
2.2.3	Kurze Panels	36
2.2.4	Vorher-Nachher-Untersuchungen	38
3	Untersuchungsgebiet, Stichprobe und Daten	41
3.1	Untersuchungsgebiet Amsterdam	41
3.2	Erhebung der Stichprobe	44
3.3	Ergänzende Daten und Erreichbarkeitsmaße	50
3.4	Datenaufbereitung	51
3.5	Darstellung soziodemographischer Merkmale der Stichprobe	52
4	Mobilität und Nonresponse	59
4.1	Mobilitätsindikatoren in der Stichprobe	59
4.1.1	Wegemerkmale Zweck, Verkehrsmittel und Dauer nach Wochentagen	66
4.2	Vergleich mit Ergebnissen anderer Erhebungen	70

	Seite	
4.3	Verzerrungen von Verhaltensmerkmalen	74
4.3.1	Einige Befunde zur Quantifizierung und Korrektur von Erhebungsfehlern	76
4.3.1.1	Ausfallbedingte Verzerrungen	77
4.3.1.2	Verzerrungen durch fehlende und falsche Angaben	78
4.3.1.3	Nonresponse in Längsschnittdaten	80
4.3.1.4	Möglichkeiten der Korrektur von Verzerrungen	83
4.3.2	Verzerrungen von Verhaltensmerkmalen in der Stichprobe	85
4.3.2.1	Fehlende Wegeangaben nach Wegemerkmalen	88
4.3.2.2	Fehlende Wegeangaben nach Wochentagen	91
4.3.2.3	Fehlende Angaben nach Personengruppen	99
4.3.3	Zusammenfassung	108
5	Einordnung des Untersuchungsansatzes in die verkehrswissenschaftliche Forschung	111
5.1	Verhaltensorientierte Ansätze	111
5.1.1	Wahlmodelle	111
5.1.2	Aktivitätenforschung	113
5.1.3	Bestimmungsgrößen der Mobilität	119
5.2	Konzeptualisierung des Untersuchungsansatzes	123
5.2.1	Sozialökologischer Ansatz	124
5.2.2	Komponenten und Ausprägungsformen der Dynamik	128
5.2.3	Die Mobilität innerhalb einer Woche - Bedeutung und Befunde	130

6	Untersuchungsansatz und -methodik	137
6.1	Untersuchungsansatz	137
6.2	Analysemethodik	138
6.2.1	Kategoriale Regression	139
6.2.2	Varianzanalyse	143
6.2.3	Kovarianzanalyse	148
6.2.4	Varianzanalyse mit Meßwiederholungen	149
7	Die Mobilität von Personen und Personengruppen innerhalb einer Woche	155
7.1	Faktoren der individuellen Mobilitätsbeteiligung im Wochenverlauf	155
7.1.1	Abgrenzung und Grundlage	155
7.1.2	Die generelle Mobilitätsbeteiligung	160
7.1.3	Die Häufigkeit der wöchentlichen Mobilitätsbeteiligung	166
7.1.4	Die Mobilitätsbeteiligung nach Wochentagstypen	172
7.1.5	Faktoren der individuellen Mobilitätsbeteiligung unter Berücksichtigung des Ermüdungseffektes	179
7.1.6	Die wöchentliche Wegehäufigkeit	180
7.1.7	Varianz der individuellen täglichen Wegehäufigkeit	184
7.1.8	Zusammenfassung	187

	Seite	
7.2	Ausprägungen und Variabilität der Mobilitätskomponenten von Personengruppen im Wochenverlauf	189
7.2.1	Mobilitätsverläufe für verschiedene Abgrenzungen von Personengruppen	191
7.2.1.1	Sieben Schmiedel-Gruppen	191
7.2.1.2	Zehn Personengruppen	203
7.2.1.3	Personengruppen nach dem Lebenszyklus-Konzept	209
7.2.1.4	Wegezwecke und Verkehrsmittelbenutzung im Wochenverlauf	219
7.2.1.5	Dauer der Mobilitätsbeteiligung im Wochenverlauf	226
7.2.1.6	Zusammenfassung	231
7.2.2	Mobilität nach Mobilitätsstufen	233
7.3	Inter- und intrapersonelle Varianz der Wegehäufigkeit	239
8	Zusammenfassung und Schlußfolgerungen	243
	Literatur	255
	Tabellenanhang	267

*We are drowning in information
but starved for knowledge.*

John Naisbitt, Megatrends.

1 Einleitung

Dieses Zitat aus John Naisbitt's Bestseller Megatrends wäre am Anfang vieler wissenschaftlicher Arbeiten gut plazierte. Weist es doch auf das Ziel wissenschaftlicher Forschung, über das bloße Gewinnen von Informationen hinaus Wissen zu erlangen. Die zielgerichtete, aber vorurteilsfreie Interpretation von Informationen auf der Basis einer Theorie oder "begründeten Erwartung" führt zum Wissen. Am Anfang dieser Arbeit steht Naisbitt's Zitat, weil sowohl einige neue Informationen als auch deren Interpretation dargeboten werden sollen. Die Interpretationszusammenhänge sind bekannt und werden seit vielen Jahren wissenschaftlich bearbeitet. Es geht um das Aktivitäts- bzw. Verkehrsverhalten von Individuen und Haushalten, insbesondere im Zusammenhang mit ihren soziodemographischen Charakteristika.

Die Informationen haben jedoch als neue Dimension den wochenzeitlichen Verlauf von Kenngrößen der Mobilitätsteilnahme, erhoben für dieselben Personen. Verkehrsverhalten ist bisher nicht nur in Abhängigkeit von soziodemographischen Faktoren untersucht worden, sondern auch in Beziehung zu Sachstrukturen, der Qualität des Verkehrsangebotes, der Motorisierung und den Haushaltszusammenhängen. Untersuchungszeitraum war dabei stets ein, höchstens zwei Tage (jedenfalls in der deutschsprachigen Literatur). Mit den angesprochenen Einflußfaktoren sind auch wichtige Fragestellungen in der zeitlichen Dimension aufgeworfen. Dies ist in kurzfristiger Betrachtung der Aspekt, daß an einem Stichtag nicht die individuelle bzw. für Personengruppen vorhandene Vielfalt und Dynamik im Mobilitätsverhalten eingefangen ist, obwohl dies zum Verständnis der Organisation von Mobilität wünschenswert wäre. In längerer zeitlicher Sicht ist der Aspekt der individuellen Verhaltensänderung bedeutsam. Bislang wird im Zusammenhang von Planung und Prognose vornehmlich aus Vergleichen in Querschnitten auf Veränderungen über der Zeitachse argumentiert. Tatsächlich haben wir jedoch nur sehr unzureichende Vorstellungen über die dynamische Entwicklung von Mobilitätsverhalten, die eigentlich eine Voraussetzung für Einschätzungen der Verhaltenskonstanz bzw. -änderung sind. Wenn Zeitvergleiche vorliegen, dann sind diese über relativ grob

beschriebenen Aggregate ohne Individualbezug geführt, womit die im Zeitverlauf stattfindenden Bruttoveränderungen unbekannt bleiben.

In dieser Arbeit wird Mobilität als ein Mittel zum Zweck verstanden. Wege von Personen werden im Zusammenhang mit den auslösenden Motiven gesehen, sie bieten quasi ein Spiegelbild der außerhäusigen Aktivitäten einer Person. Dabei leben diese Personen in einer großstädtischen Umwelt, die mit ihrem vielfältigen Angebot an Infrastruktur und mit einem guten öffentlichen Verkehrssystem zu anderen Verhaltensausprägungen als bei Personen in einem ländlichen Gebiet führt. Außerdem ist die soziodemographische Zusammensetzung einer städtischen Bevölkerung unterschiedlich. Zwar werden die Ausprägungen der Mobilität einer Person vornehmlich durch individuelle Eigenschaften hervorgerufen, bedeutend ist jedoch auch - und für ein Verständnis der Mobilität sogar unerlässlich - der jeweilige Haushaltszusammenhang, in dem eine Person agiert.

Da mit dem wochenzeitlichen Verlauf der Mobilität von Personen dynamische Aspekte im Verhalten angesprochen sind, werden im Kapitel 2 zunächst einige bisherige Betrachtungen von Dynamik im Verkehr aufgegriffen. Zur Klärung der Frage, welche Ursachen für Dynamik in verschiedenen Gesichtspunkten menschlichen Verhaltens sorgen, werden anschließend Überlegungen aus anderen Wissenschaftsdisziplinen zur Strukturierung der Zeit angeführt und zu einer Systematisierung der Komponenten von Dynamik im Verkehrsverhalten genutzt. Im Hinblick auf Aussagen im Zeitverlauf werden sodann geeignete Erhebungsformen zur Gewinnung von Informationen, die in der Verkehrswissenschaft angewandt werden, eingestuft und speziell für Panels einige Befunde zitiert.

Die in einer Untersuchung möglichen Analysen und Aussagen sind abhängig von der Art und der Qualität der vorliegenden Daten. Nach den Ausführungen zu verschiedensten Aspekten der Dynamik im Verkehrsverhalten im Kapitel 2 werden daher im Kapitel 3 das Erhebungsgebiet und die Erhebungsmethode der hier genutzten Daten und einige soziodemographischen Merkmale der erhobenen Stichprobe dargestellt. In Kapitel 4 werden die Verhaltenskenngößen zur Mobilität in der Stichprobe ermittelt und ausführlich die Verzerrungen von Verhaltensmerkmalen durch den Ermüdungseffekt bei den Befragten während des Erhebungszeitraumes analysiert.

Das Kapitel 5 zeigt den Rahmen der verkehrswissenschaftlichen Forschung auf, in den die vorliegende Arbeit einzuordnen ist. Aus den vorhandenen Erklärungsansätzen und Befunden wird ein konzeptioneller Hintergrund für die folgenden Analysen gebildet, der insbesondere auf dem sozialökologischen Ansatz aufbaut und vor dem eine Operationalisierung mit den gegebenen, unvollständigen Informationen entwickelt wird. Nach diesem Konzept für das Verständnis und die Analyse der Dynamik im Mobilitätsverhalten wird auf die Bedeutung der Fragestellung für die Verkehrsplanung und -forschung eingegangen und es werden Befunde verwandter Studien angeführt. Die entsprechend dem Untersuchungskonzept und der Datenlage angemessenen Analysemethoden werden im Kapitel 6 ausgewählt und kurz erläutert.

Im Kapitel 7 wird die Mobilität von Personen innerhalb einer Woche analysiert. Dabei werden zunächst einzelne Faktoren in ihrer Wirkung auf verschiedene Aspekte der Mobilitätsbeteiligung dargestellt und dann der Verlauf und die Variabilität von Mobilitätskenngrößen über die Wochentage für verschiedene Abgrenzungen von Personengruppen gezeigt. Schließlich werden im Kapitel 8 die Untersuchungsergebnisse zusammengefaßt und es wird ihre Bedeutung bewertet.

Zu danken ist an dieser Stelle allen, die die Arbeiten an dieser Studie unterstützt haben, dem Verkehrsministerium der Niederlande für die freundliche Bereitstellung der Daten und der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Hilfe.