

## Zeit und Geld: empirische Verhaltensklärung mittels Restriktionen am Beispiel der Verkehrsmittelwahl

Bamberg, Sebastian

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:

Bamberg, S. (1996). Zeit und Geld: empirische Verhaltensklärung mittels Restriktionen am Beispiel der Verkehrsmittelwahl. *ZUMA Nachrichten*, 20(38), 7-32. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-20882>

### 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.*

# ZEIT UND GELD: EMPIRISCHE VERHALTENSERKLÄRUNG MITTELS RESTRIKTIONEN AM BEISPIEL DER VERKEHRSMITTELWAHL<sup>1)</sup>

SEBASTIAN BAMBERG

Während „Präferenzen“ im Kontext sozialwissenschaftlicher Modelle ein zentrales Konstrukt zur Erklärung menschlichen Verhaltens darstellt, bemühen sich Ökonomen, Verhalten möglichst ohne Bezug auf dieses Konstrukt zu erklären. Im Mittelpunkt ökonomischer Analysen steht hingegen der Versuch, Verhaltensveränderungen bzw. Unterschiede im Verhalten auf Veränderungen bzw. Unterschiede in externen Restriktionen zurückzuführen. Während die traditionelle Ökonomie sich dabei vor allem auf die Analyse monetärer Restriktionen konzentriert, hat Gerry Becker den ökonomischen Ansatz um die nicht-monetäre Restriktion „Zeit“ erweitert. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, aus Beckers Ansatz empirisch testbare Hypothesen abzuleiten, wie die Restriktionen „Geld“ und besonders „Zeit“ die individuelle Verkehrsmittelwahl determinieren. Diese Hypothesen werden an Daten aus einer empirischen Untersuchung getestet, in der für eine spezifische Fahrstrecke die mit der Bus- bzw. der PKW-Nutzung verbundenen Zeit- und Geldkosten erhoben wurden. Wie aus Beckers Ansatz theoretisch abgeleitet, übt die wahrgenommene Zeitkostendifferenz der Bus- oder PKW-Nutzung einen deutlichen Einfluß auf die tatsächliche Bus- bzw. PKW-Nutzung aus, während der Einfluß der wahrgenommenen Geldkostendifferenz statistisch nicht signifikant ist.

In sociological or socialpsychological models „preferences“ are used as a central construct explaining human behavior, whereas economic analysis are trying to explain behavior without reference to this construct. The economic-approach tries to explain behavioral changes and differences by changes and differences in external restrictions. While the traditional consumption-theory analyses mainly the effect of monetary restriction, Gerry Becker has enlarged the economic approach by the non-monetary restriction „time“. After a short description of Becker’s approach this article tries to use Becker’s

approach deriving hypotheses how the restrictions „money“ and „time“ determine the individual transportation mode choice. To test these hypotheses empirically a field-study was conducted, in which for a specific route the time- and monetary-costs are raised, connected with the usage of the transportation means „bus“ and „car“. As expected the results of the data-analysis show that the perceived differences of the time-costs between the transportation means „bus“ and „car“ exert a significant impact onto the actual usage of the bus or car, while the impact of the perceived differences of the monetary-costs are insignificant.

## 1. Einleitung

In den Sozialwissenschaften, besonders der empirischen Sozialforschung, stellen individuelle Präferenzen das zentrale theoretische Konstrukt zur Erklärung von Verhalten dar. Sozialpsychologen verwenden anstelle des Begriffs „Präferenz“ traditionell den Begriff „Einstellung“. Unter Einstellung wird die globale positive bzw. negative Bewertung eines Objekts durch eine Person verstanden. Eine relativ präzise Operationalisierung des Einstellungskonzepts erfolgt in multiattributiven Einstellungsmodellen, wie z.B. dem von Ajzen/Fishbein (1980). Eine Anwendung dieses Modells auf die Erklärung individueller Verkehrsmittelwahl findet sich in Bamberg/Schmidt (1994) oder Bamberg/Bien (1995).

Auch das ökonomische Verhaltensmodell geht davon aus, daß Präferenzen prinzipiell eine Verhaltensdeterminante darstellen. Das Individuum bewertet die ihm zur Verfügung stehenden Verhaltensalternativen entsprechend seinen Präferenzen, d.h. es wägt Vor- und Nachteile, Nutzen und Kosten gegeneinander ab. Schließlich entscheidet es sich für die Alternative, die seinen Präferenzen am ehesten entspricht.

Für die meisten Ökonomen stellen jedoch Präferenzen nicht beobachtbare und damit nicht meßbare Größen dar. Nach Ansicht von Ökonomen haftet daher dem Präferenz-Konstrukt im Kontext empirischer Forschung etwas tautologisches an. Da sich Präferenzen nicht unabhängig erfassen lassen, stellt die Erklärung mittels Präferenzen nur eine Umschreibung der Verhaltensänderung unter Verwendung eines anderen Wortes dar: Eine Präferenzänderung muß stattgefunden haben, weil sich das Verhalten verändert hat. (Hätte sich das Verhalten nicht geändert, hätte auch keine Präferenzänderung stattgefunden.) Eine empirische Überprüfung einer derartigen Umschreibung ist natürlich nicht möglich, da sie immer wahr sein muß (Frey 1990).

Stigler/Becker (1977) schlagen daher in ihrem berühmt gewordenen Aufsatz „De Gustibus Non Est Disputandum“ vor, bei der Analyse von Verhaltensveränderungen bzw. Ver-

haltensunterschieden völlig auf das Präferenz-Konstrukt zu verzichten. Präferenzen sollen statt dessen als stabile Größen behandelt werden. Nach Stigler und Becker ist davon auszugehen, daß sich die Präferenzen von Arm und Reich, von Menschen in unterschiedlichen Gesellschaften und Kulturen nicht sehr voneinander unterscheiden. Dabei beziehen sich die als stabil vorausgesetzten Präferenzen nicht auf Güter und Dienstleistungen, wie z.B. Orangen und Autos, sondern auf grundlegende Wahlobjekte, wie Gesundheit, Prestige, Sinnenfreuden, Wohlwollen oder Neid. Die Annahme stabiler Präferenzen bietet nach Stigler und Becker eine Grundlage, um Voraussagen über Verhaltensveränderungen bzw. Verhaltensunterschiede vollständig auf Veränderungen in beobachtbaren und meßbaren externen Restriktionen zurückzuführen. Restriktionen, die den Spielraum festlegen, innerhalb dessen das Individuum die Auswahl aus verschiedenen Handlungsmöglichkeiten hat, stellen im Rahmen der ökonomischen Verhaltenstheorie das zentrale Erklärungs-konstrukt für Verhalten dar.

Neben der Frage, ob Präferenzen meßbar sind, kritisieren Ökonomen wie Frey (1990) an den meisten sozialwissenschaftlichen Ansätzen, daß Restriktionen entweder gar nicht berücksichtigt werden oder daß die Trennung zwischen dem Präferenz- und Restriktions-konzept unzureichend ist. So spielen die in den ökonomischen Verhaltensmodellen im Vordergrund stehenden monetären Restriktionen „Einkommen“ und „Preise“ in vielen sozialwissenschaftlichen Ansätzen kaum eine Rolle.

In der vorliegenden Arbeit soll die sicherlich provozierende Kritik der ökonomischen Verhaltenstheorie an sozialwissenschaftlichen Erklärungsmodellen ernst genommen werden. Am Beispiel einer umweltpolitisch bedeutsamen Verhaltensweise, der Wahl zwischen Verkehrsmitteln, soll die empirische Fruchtbarkeit des Ansatzes untersucht werden, Verhaltensunterschiede bzw. Verhaltensveränderungen ausschließlich auf die Wirkung von Restriktionen zurückzuführen. Nach einer kurzen Skizzierung der theoretischen Überlegungen zur Verhaltenswirksamkeit von Restriktionen wird versucht, daraus empirisch testbare Hypothesen über den Einfluß monetärer und nicht-monetärer Restriktionen auf die individuelle Verkehrsmittelwahl abzuleiten. In einem zweiten Teil werden diese Hypothesen an empirischen Daten überprüft.

## 2. Theorie

Die ökonomische Theorie beschäftigt sich traditionell besonders intensiv mit der Verhaltenswirksamkeit von Güterpreisen. Preis ist die monetäre Gegenleistung eines Käufers, den dieser für ein Wirtschaftsgut bestimmter Qualität aufbringen muß. In Höhe des Preises müssen beim Erwerb eines Produktes finanzielle Mittel aus dem Haushaltseinkom-

men vom Käufer bereitgestellt werden. Da alle Produkte um das gleiche Einkommen des Konsumenten konkurrieren, beeinflussen ihre Preise auch die Verteilung des Einkommens auf diese Produkte. Es können nur so viele Produkte bzw. Produktmengen gekauft werden, wie verfügbare Geldmittel vorhanden sind. Die Verhaltenswirksamkeit des Produktattributs „Preis“ beruht damit auf der Einkommensrestriktion.

Im Rahmen der traditionellen Konsumtheorie (siehe z.B. Deaton/Muellbauer 1980; Maier/Weiss 1990; Varian 1984) stellen die jeweiligen monetären Preise unterschiedlicher Transportalternativen die alleinigen Determinanten der individuellen Verkehrsmittelwahl dar. Konsequenterweise wird daher auch von wirtschaftswissenschaftlicher Seite in der Diskussion, wie bisherige PKW-Nutzer dazu gebracht werden können, stärker die umweltfreundlicheren öffentlichen Verkehrsmittel zu benutzen, die Verhaltenswirksamkeit des Preis-Instruments betont: Mittels Maßnahmen wie „Road-Prizing“ oder Benzinerpreiserhöhung soll die PKW-Nutzung verteuert werden, während mittels Maßnahmen wie „Umweltticket“ oder „Job-Ticket“ die Preise für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel gesenkt werden sollen.

Nun haben jedoch eine Vielzahl von Studien gezeigt, daß weder die reinen monetären Fahrkosten noch die mit dem Nettoeinkommen gewichteten Fahrkosten einen substantiellen und signifikanten Einfluß auf die individuelle Verkehrsmittelwahl ausüben (Domencich/McFadden 1975; Hensher/Dalvi 1978; Held 1982; Ben-Akiva/Lerman 1985; Erke 1990; Molt 1990; Brüderl/Preisendörfer 1994; Diekmann 1994). In diesen Studien zeigt sich hingegen, daß die individuelle Verkehrsmittelwahl stark von der wahrgenommenen Fahrtzeit sowie durch soziodemographische und -ökonomische Hintergrundvariablen wie Familiengröße, Alter, Geschlecht, Bildung und beruflicher Status beeinflusst wird. Anscheinend läßt sich die Entscheidung, ein spezifisches Verkehrsmittel zu nutzen, nur schlecht im Rahmen eines Ansatzes erklären, der den Nutzen von am Markt angebotenen Verkehrsmittelalternativen ausschließlich durch den Bezug auf monetäre Preise und monetäres Einkommen ableitet.

Kritiker des ökonomischen Ansatzes der Verhaltensklärung können mit Recht darauf hinweisen, daß sich die vorliegenden empirischen Befunde eher so interpretieren lassen, daß die individuelle Verkehrsmittelwahl weniger durch finanzielle Restriktionen als durch individuelle Unterschiede in Motiven, Einstellungen oder Normen gesteuert wird, kurz durch Größen, die als Indikatoren für zugrundeliegende individuelle Präferenz angesehen werden.

Für Becker (1965) beruht hingegen die Schwäche der traditionellen Theorie des Konsumverhaltens bei der Erklärung vieler alltäglicher Verhaltensweisen nicht auf der

mangelnden Berücksichtigung von Präferenzen, sondern darauf, daß sie mit ihrer Beschränkung auf monetäre Marktpreise und monetäres Einkommen den Einfluß nicht-monetärer Restriktionen auf Wahlentscheidungen unberücksichtigt läßt.

Nach Becker wird die Bedeutung einer zweiten, nicht-monetären Ressource, der Zeit, deutlich, wenn Haushalte nicht nur als Konsumenten, sondern auch als Produzenten betrachtet werden. Haushalte produzieren elementare Güter ("basic commodities", Becker 1965), wie „schönes Wohnen“, „Freizeiterlebnisse“, „gesunde Ernährung“, indem sie entsprechend der Kostenminimierungsregeln der traditionellen Unternehmenstheorie Marktgüter und Zeit als Inputs kombinieren. Der Preis eines im Haushalt produzierten Gutes ergibt sich danach aus der Summe der Preise der Marktgüter und dem Preis der eingesetzten Zeit.

Wie läßt sich aber der Preis der benötigten Zeit quantifizieren? Die Zeit ist begrenzt und hat für jeden Konsumenten einen Wert, der sich aus ihrer Knappheit ergibt. Anders als Geld ist Zeit aber eine Ressource, die nicht gespeichert werden kann. „Zeitsparen“ bedeutet deshalb die Reallokation der Zeit von einer Aktivität auf andere. Der Wert der für eine bestimmte Aktivität erforderlichen Zeit ist nur indirekt über den Verlust an Geld bzw. den Nutzenentgang zu ermitteln, der dadurch eintritt, daß andere Aktivitäten in dieser Zeit nicht ausgeübt werden können (Opportunitätskosten des Zeitbedarfs). Nach Beckers "full income concept" (1965: 497) fallen Opportunitätskosten der Zeit in Höhe des Verdienstausfalls ("forgone income") für diese Zeit an. Dabei geht Becker (1965: 496) von einer Zweiteilung des täglichen Zeitbudgets aus: Es gibt bezahlte Zeit (Erwerbsarbeitszeit) und unbezahlte Zeit (Konsumzeit). Da außer der zur physischen Reproduktion notwendigen Zeit prinzipiell jede Zeit zum Gelderwerb eingesetzt werden kann, entspricht der Preis einer Zeiteinheit dem dafür von einem Individuum erzielbaren Lohn. Wenn das Einkommen eines Konsumenten steigt, steigen somit auch die Opportunitätskosten der Zeit, d.h. die Zeit wird teurer. Auf diese Änderung der Opportunitätskosten reagieren die Konsumenten mit einer Substitution zeitintensiver Aktivitäten (z.B. der Zubereitung von Speisen) durch zeitsparende Aktivitäten (Einkauf von Fertiggerichten).

Becker setzt damit die gegenseitige Substituierbarkeit von Geld und Zeit voraus. Zeit ist Geld und Geld ist Zeit. Durch Einsatz von Zeit kann Geld gespart werden (eigene Durchführung einer Reparatur) und durch den Einsatz von Geld kann Zeit gespart werden (Ausführung der Reparatur durch einen Handwerker). Wenn Zeit in Geld und Geld in Zeit „umgetauscht“ werden kann, dann gibt es sowohl einen Zeitwert des Geldes als auch einen Geldwert der Zeit.

### **Aus dem Haushalts-Produktions-Ansatz ableitbare inhaltliche Implikationen für die Nutzung von Verkehrsmitteln**

Nach Beckers Ansatz lassen sich damit Transporte aus Sicht des Haushalts als Produktionsprozeß charakterisieren, in dem der Haushalt „Marktgüter“ (deren Erwerb der Einkommensrestriktion unterliegt) und „Zeit“ (die der Restriktion eines knappen Zeitbudgets unterliegt) mit dem Ziel kombiniert, seinen Nutzen zu maximieren. Der Gesamtpreis des Gutes „Transport“ setzt sich somit aus einer direkten Kostenkomponenten (dem Fahrpreis in Geldeinheiten) und einer indirekten Kostenkomponente (dem Zeitpreis gemessen in Geldeinheiten entgangenen Lohneinkommens) zusammen.

Da es sich bei alltäglich beschafften Transport-Gütern um relativ billige, aber zeitintensive Güter handelt, ist davon auszugehen, daß der Gesamtpreis des jeweiligen Gutes „Transport“ deutlich stärker durch die Fahrzeit (d.h. den Zeitpreis gemessen in Geldeinheiten des entgangenen Lohneinkommens) bestimmt wird als durch den jeweiligen Fahrpreis (d.h. die Zeit, die pro Geldeinheit des Fahrpreises ausgegeben werden muß). Das sei an einem Beispiel demonstriert.

Angenommen, für die Zurücklegung eines 15 km langen Weges zur Arbeit benötigt eine Person mit dem Bus 50 Minuten und mit dem PKW 20 Minuten. Die Kosten für die Busnutzung belaufen sich beim Bus auf 35 Pfennig/km und beim Auto auf 72 Pfennig/km. Wenn eine Person einen Netto-Lohn von 20 DM/Stunde erzielt, würden sich nach Beckers Ansatz die Gesamtkosten dieser Person für eine Hin- und Rückfahrt beim Bus auf 44 DM belaufen und beim PKW auf 35 DM, obwohl der reine Fahrpreis des PKW doppelt so hoch ist wie der des Busses. Somit läßt sich aus der Zerlegung der Gesamtkosten des Gutes „Transport“ in eine Geld- und eine Zeitkostenkomponente eine schlüssige Erklärung für den oben berichteten empirischen Befund ableiten, daß der reine monetäre Fahrpreis kaum Einfluß auf die Entscheidung zwischen Verkehrsmitteln hat, die Fahrzeit hingegen einen sehr starken.

Wie oben berichtet, hat sich in empirischen Studien ein Einfluß soziodemografischer und sozioökonomischer Variablen wie Familiengröße, Alter, Geschlecht, Bildung, Erwerbstätigkeit und beruflicher Status auf die Verkehrsmittelwahl gezeigt. Während sozialwissenschaftliche Ansätze, wie z.B. die Lebensstilforschung (siehe dazu Labonte, 1996) diese Effekte auf Präferenzunterschiede zurückführen, führt Becker den Einfluß dieser Größen direkt auf Veränderungen bzw. Unterschiede in den Geld- und Zeitrestriktionen zurück.

### 1. Auswirkung real steigenden Lohneinkommens auf die Verkehrsmittelwahl

So erhöht ein gleichförmiger prozentualer Lohnanstieg die Kosten der für Konsumzwecke aufgewendeten Zeiteinheiten um den gleichen Prozentsatz. Die relativen Preise der vom Haushalt produzierten Güter steigen jedoch in Abhängigkeit von der für ihre Produktion eingesetzten Zeit unterschiedlich an: Die Preise für Haushaltsgüter, die viel Konsumzeit benötigen, steigen stärker als die Preise für Güter, die weniger Konsumzeit benötigen. Nach Becker reagieren die Haushalte auf die Veränderung der Preise für zeitintensive Güter mit zwei Verhaltensweisen: Sie verlagern den Konsum von den zeitintensiven auf den Konsum von marktgüterintensiven Güter und/oder sie versuchen, zeitintensive Produktionsmethoden von Haushaltsgütern durch weniger zeitintensive Produktionsmethoden zu substituieren.

Übertragen auf die Verkehrsmittelwahl heißt das, mit steigendem Lohneinkommen wird die Nutzung des Busses in Relation zur PKW-Nutzung um so teurer, je größer die Fahrzeitdifferenz zwischen Bus und PKW ist, auch wenn der reine Fahrpreis konstant bleibt. Damit in dieser Situation eine Person, die zwischen PKW und Bus wählen kann, auch weiterhin den Bus nutzt, muß entweder der Marktpreis für die Busnutzung oder die Fahrzeit in dem Umfang gesenkt werden, daß damit der Anstieg der teurer gewordenen Fahrzeit kompensiert werden kann. Sonst kommt es zu einer Substitution der zeitintensiveren Busfahrt durch die zeitsparendere PKW-Fahrt.

Der durch steigende Lohneinkommen ausgelöste Substitutionsprozeß zeitintensiver durch marktgüterintensive Methoden bei der Produktion von Haushaltsgütern bietet sowohl eine Erklärung für die in den letzten 35 Jahren exponentiell anwachsende PKW-Nutzung, wie auch für die immer noch zu beobachtende stärkere ÖV-Nutzung von Personen mit geringerem Einkommen im Vergleich zu Personen mit höherem Einkommen. Der Effekt von Bildung und beruflichem Status auf die Verkehrsmittelwahl läßt sich so gesehen als indirekter Lohneinkommenseffekt interpretieren: Bildung und beruflicher Status sind Indikatoren für den am Markt erzielbaren Arbeitslohn.

### 2. Effekt der Erwerbstätigkeit auf Verkehrsmittelwahl

Eine andere Implikationen von Beckers Ansatz ist, daß die jeweilige Einkommensquelle ebenfalls einen Einfluß auf den Konsum eines Haushalts haben kann. So werden nach Becker die jeweiligen Zeitkosten nur durch das entgangenen Lohneinkommen bestimmt. Daraus folgt, daß bei Personengruppen, wie z.B. Rentnern, deren Einkommen nicht aus Lohnarbeit, sondern aus Transferleistungen resultiert, die Zeitkosten niedriger sind als für Erwerbstätige. Damit läßt sich der empirische Befund, daß Rentner stärker öffentliche Verkehrsmittel nutzen, auch wenn sie über einen PKW verfügen, durch die Art des Einkommens erklären: Für nicht erwerbstätige Menschen spielt der Arbeitslohn

als Verdienstquelle eine untergeordnete Rolle. Damit sinken auch die relativen Kosten der für den Konsum einer Transportdienstleistung aufgewendeten Zeit. Nach Becker führt das tendenziell zu einer Substitution marktgüterintensiver Güter durch zeitintensive Güter: Sie fahren mehr Bus als PKW.

### 3. Einfluß des Geschlechts auf die Verkehrsmittelwahl

Der Befund, daß Frauen öfter den Bus nutzen als Männer läßt sich ebenfalls durch Unterschiede in den Zeitkosten der Haushaltsmitglieder erklären. So verwenden Haushaltsmitglieder, die bei Markt-Aktivitäten relativ effizienter sind, weniger Zeit für Konsumaktivitäten als andere Mitglieder. Daraus folgt eine Reallokation der Zeit aller anderen Haushaltsmitglieder hin zu Konsumaktivitäten, um so dem ersteren die Möglichkeit zu geben, mehr Zeit für Marktaktivitäten einzusetzen. Wenn nur ein Haushaltsmitglied berufstätig ist und nur ein PKW zur Verfügung steht, wird danach dieser PKW vor allem von dem berufstätigen Haushaltsmitglied genutzt, da die relativen Zeitkosten und damit Transportkosten für diese Person höher sind als die der nichtberufstätigen Personen. Da es derzeit in vielen Haushalten immer noch eine geschlechtsgebundene Arbeitsteilung in dem Sinne gibt, daß Männer voll berufstätig sind, während die „Erziehungs-“ und „Haushaltsarbeit“ hauptsächlich von den Frauen geleistet wird, läßt sich die häufigere PKW-Nutzung der berufstätigen Männer daraus ableiten, daß bei ihnen das Gewicht des entgangenen Verdienstes größer ist als bei ihren nichtberufstätigen Frauen. Die stärkere Bus-Nutzung der Frauen ist damit eine Folge der Wirkung von Restriktionen und nicht einer besonderen Präferenz von Frauen für das Verkehrsmittel Bus.

Weiter lassen sich Hypothesen formulieren, welchen Effekt der berufliche Wiedereinstieg von Personen, die bisher Hausarbeit geleistet haben auf die Verkehrsmittelwahl hat. Die Aufnahme einer Berufstätigkeit führt zu Veränderungen des Zeitbudgets (die von einer Person für Konsumaktivitäten aufgewendete Zeit knapper und damit teurer) und des Einkommensbudgets (das verfügbare Einkommen steigt an). Als Reaktion auf diese Veränderungen in den Budgetrestriktionen tendieren diese Personen dazu die langsamere Busfahrt durch die schnellere PKW-Fahrt zu substituieren. Ein Zweitwagen wird angeschafft.

### 3. Empirie

Im folgenden soll über die Ergebnisse einer Studie berichtet werden, in der versucht wird, bezogen auf eine relativ kurze, alltäglich zurückgelegte Fahrstrecke die beobachtbare individuelle Verkehrsmittelnutzung nicht auf den Einfluß von Präferenzen,

sondern ausschließlich auf die Wirksamkeit externer Restriktionen, besonders der Zeitrestriktion zurückzuführen.

*Die verkehrsinfrastrukturellen Rahmenbedingungen*

Untersucht wurde die Verkehrsmittelwahl auf der Strecke Wettenberg - Gießen. Wettenberg ist eine kleine, ca. 6.000 Einwohner große hessische Gemeinde, die sechs km von dem regionalen Oberzentrum Gießen entfernt liegt. Es gibt eine direkte Busanbindung nach Gießen mit insgesamt fünf Zustiegsmöglichkeiten. Die Fahrtdauer des Busses von Wettenberg zum Gießener Marktplatz variiert in Abhängigkeit von der jeweiligen Einstiegshaltestelle zwischen 21 Minuten (erste Haltestelle am Ortseingang von Gießen aus gesehen) und 26 Minuten (Haltestelle am Ortsende von Gießen aus gesehen). Weiter ist von keinem Punkt der Gemeinde eine Bushaltestelle mehr als 400 Meter entfernt. Der Fahrpreis für eine Einzelfahrt beträgt 2,70 DM. Die Fahrzeit mit dem PKW beträgt für diese Strecke rund zehn Minuten. Es ist also davon auszugehen, daß die infrastrukturellen Rahmenbedingungen bei Fahrten in die Gießener Innenstadt sowohl bei der PKW- wie bei der Bus-Nutzung für alle Wettenberger Bürgerinnen und Bürger relativ ähnlich sind.

**Abbildung 1: Modal-Split der Befragten (N=200) bei Wegen von Wettenberg nach Gießen**

#### *Die Untersuchungsstichprobe*

Im Juni 1994 wurden 200 zufällig aus dem Telefonbuch ausgewählten Wettenberger Bürgerinnen und Bürger über 18 Jahre telefonisch zu ihrer Verkehrsmittelwahl befragt. Von den Befragten waren 57 Prozent weiblich und 43 Prozent männlich. Das durchschnittliche Alter lag bei 43,8 Jahren. Von den Befragten gaben 59 Prozent an, erwerbstätig zu sein. Über keinen formalen Schulabschluß verfügen zwei Prozent der Befragten, 41 Prozent gaben an, einen Hauptschulabschluß zu haben, 30 Prozent einen Real/Handelschulabschluß und 27 Prozent gaben als Schulabschluß das Abitur an. Weiter wird davon ausgegangen, daß es sich bei den 24 Personen, die über 60 Jahre alt sind und angeben nicht erwerbstätig zu sein, um Rentner handelt.

#### *Erhebung des Verkehrsmittelnutzungsverhaltens*

Die abhängige Variable „Verkehrsmittelnutzungsverhalten“ wurde erhoben, indem gefragt wurde, ob die Befragten am Befragungstag einen Weg nach Gießen unternommen haben und wenn ja, welches Verkehrsmittel sie dazu genutzt haben. Wenn die Befragten angaben, am Befragungstag keinen Weg nach Gießen unternommen zu haben, wurden sie gebeten, sich an den letzten zurückliegenden Weg nach Gießen zu erinnern und anzugeben, welches Verkehrsmittel sie für diesen Weg genutzt haben. Abbildung 1 läßt sich entnehmen, wie die Verkehrsmittelnutzung der von uns Befragten bei Wegen nach Gießen aussieht.

#### *Operationalisierung der Zeit-, Geld- und Komfort-Kosten*

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die beobachtbare individuelle Verkehrsmittelwahl anhand der Restriktionen „Einkommen“ und „Zeit“, bzw. der daraus resultierenden Geld- und Zeitkosten zu erklären. Die empirische Fruchtbarkeit dieses Ansatzes hängt also von der validen und reliablen Erfassung dieser Kosten ab. Eine Möglichkeit bestünde in der objektiven Messung dieser Kosten. Dazu müßte der Forscher die Person „mit Stoppuhr und Notizblock“ begleiten. Diese Art der Datenerfassung ist jedoch sehr aufwendig und teuer. In den meisten Studien wird daher auf eine Erhebung der objektiven Kosten verzichtet. Statt dessen werden subjektive Schätzungen der Fahrzeit in Minuten und der Fahrkosten in DM durch die Befragten erhoben. Neben forschungsökonomischen Gründen wird dabei als inhaltliche Begründung für dieses Vorgehen darauf verwiesen, daß nicht die objektiven Größen „Fahrzeit“ und „Fahrpreis“ an sich entscheidungsrelevant sind, sondern deren subjektive Wahrnehmung.

Auch in der vorliegenden Studie wurden solche subjektiven Schätzungen erhoben. Eine nähere Analyse hat jedoch starke Zweifel an der Reliabilität dieser subjektiven Schätzungen aufkommen lassen. So variierte die geschätzte Dauer der Busfahrt nach Gießen in der Gruppe der PKW-Nutzer zwischen zehn Minuten und 60 Minuten, die

geschätzten Fahrpreise zwischen 2,70 DM und 10 DM. Aber auch die Schätzungen für die Fahrzeit und den Fahrpreis des von ihnen tatsächlich genutzten PKWs variieren in der Gruppe der PKW-Nutzer beträchtlich: von vier bis 35 Minuten für die Fahrzeit sowie von 0,7 bis 7 DM für den Fahrpreis. Das größte Problem bei der Erhebung der subjektiven Schätzungen der Fahrkosten stellt jedoch die hohe Rate fehlender Werte bei der Schätzung des PKW-Fahrpreises durch die PKW-Nutzer dar: Rund die Hälfte der befragten PKW-Nutzer wollten oder konnten keine Angaben zu den Kosten einer PKW-Fahrt nach Gießen machen. Im weiteren soll deshalb auf die Nutzung dieser subjektiven Zeit- und Kostenschätzungen verzichtet werden.

Eine dritte Möglichkeit der Messung von mit einem Verhalten verbundenen Kosten stellen „indirekte“ Kostenindikatoren dar. Dieser Ansatz verzichtet auf die direkte Erhebung von Kosten in Geld- oder Zeiteinheiten. Stattdessen wird versucht, die Verhaltenskosten indirekt zu messen, in dem potentiell „kostenträchtige“ Eigenschaften einer Verhaltensalternative den Befragten zur subjektiven Beurteilung vorgelegt werden. Damit setzt die Verwendung von indirekten Kostenindikatoren jedoch eine theoretische Begründung (sog. Brückenannahme) dafür voraus, worin die „Kostenrelevanz“ einer spezifischen Eigenschaft einer Verhaltensalternative besteht.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß sich die mit der Nutzung eines Verkehrsmittels verbundene Gesamtzeit- und Gesamtgeldkosten in einzelne Kostenkomponenten zerlegen lassen. So bestehen die mit der Busnutzung verbundenen Gesamtzeitkosten aus der Summe der Zeit, die zur Informationsbeschaffung über die angebotenen öffentlichen Personentransportdienstleistungen, der Zeit für den Zugang- und für den Abgang von der Haltestelle, der Zeit, die an der Haltestelle auf den Bus gewartet wird, der reinen Fahrzeit des Busses sowie der Zeit, die für eventuell notwendige Umstiegsvorgänge benötigt wird.

Die reinen Geldkosten der Busnutzung entsprechen dem direkt zu zahlenden Fahrpreis, brauchen also nicht weiter differenziert zu werden. Eventuell kann zwischen dem Preis eines Einzelfahrscheins und den günstigeren Dauerscheinen unterschieden werden.

Im Unterschied zur direkten Kostenmessung bewerten die Befragten diese einzelnen Kostenkomponenten nicht in Minuten oder DM, sondern z.B. mit Schulnoten von eins (sehr gut) bis sechs (ungenügend). Hinter dieser Bewertung steht die Annahme, daß die Befragten Eigenschaften einer Verhaltensalternative um so negativer bewerten, je kosten-trächtiger diese Eigenschaften von ihnen wahrgenommen werden. Tabelle 1 stellt die in der vorliegenden Untersuchung gemessenen Kostenaspekte dar.

**Tabelle 1: In der Untersuchung erhobene spezifische Zeit- und Geldkosten der Busnutzung**

<u>Zeit-Kosten</u>	<u>Geld-Kosten</u>
- aktuelles Buswissen	- Preis des Einzelfahrscheins
- Verständlichkeit der Fahrpläne	- Preis der Dauerkarte
- Informationsmöglichkeiten bei Verkehrsunternehmen	
- gut merkbare Abfahrtszeiten der Busse	
- Erreichbarkeit der Haltestelle	
- Dauer der Busfahrt	
- Fahrthäufigkeit der Busse	
- Pünktlichkeit der Busse	

Der aktuelle Wissensstand über das Busangebot wurde mittels folgender drei Fragen gemessen: „Wüßten Sie, wo die nächste Bushaltestelle ist?“, „Wüßten Sie, mit welcher Buslinie Sie zum Ziel kommen?“ und „Wüßten Sie, wann der nächste Bus zum Zielort fährt?“ Aus diesen, jeweils mit Ja oder Nein beantworteten drei Items wurde die Indexvariable „aktuelles Buswissen“ gebildet.

Zusätzlich zu den indirekten Indikatoren für spezifische „Kostenkomponenten“ wurden in der vorliegenden Untersuchung noch indirekte Maße für die von den Befragten mit der Nutzung der Verkehrsmittel Bus und PKW verbundenen Gesamtzeit- und Gesamtgeldkosten erhoben. Dazu wurden die Befragten gebeten, sowohl für das Verkehrsmittel Bus wie PKW die jeweilige Zutreffenswahrscheinlichkeit der Attribute „preiswert“ und „schnell“ auf einer dreistufigen Skala von „sehr zutreffend“ bis „nicht zutreffend“ einzustufen. Dem separaten Erheben globaler Maße für die mit der Nutzung eines Verkehrsmittels verbundenen Gesamtzeit- und Gesamtgeld-Kosten liegen zwei Überlegungen zugrunde. Zum einen lassen sich damit die theoretisch abgeleiteten Brückenannahmen empirisch testen. So sollen die spezifischen Zeitkosten nur mit dem globalen Maß für die Gesamtzeitkosten zusammenhängen und nicht mit dem globalen Maß der Geldkosten. Zum anderen ist es wenig wahrscheinlich, daß in einer Entscheidungssituation eine Person die spezifischen Kostenaspekte zur Beurteilung einer Verkehrsmittelalternative heranzieht. Sie wird sich vielmehr auf die im Gedächtnis gespeicherte globale Beurteilung „schnell“ eines Verkehrsmittels stützen, die ihrerseits eine Art Summe aus der Beurteilung der Einzelaspekte darstellen.

*Untersuchungshypothesen*

1. Unter der Restriktion begrenzter Zeit- und Einkommensbudgets versuchen Personen in einer Entscheidungssituation ihren Nutzen zu maximieren, indem sie die Verkehrsmittelalternative wählen, die am wenigsten von diesen knappen Ressourcen verbraucht. Da es sich bei dem hier untersuchten Gut um den Transport über relativ kurze Strecken handelt, soll der Gesamtpreis dieses Gutes viel stärker durch das Gewicht der indirekten Kostenkomponente „Fahrzeit“ bestimmt werden als durch die direkte Kostenkomponente „Fahrpreis“. Die subjektiv wahrgenommene Fahrzeitdifferenz zwischen den beiden Verkehrsmittelalternativen „PKW“ und „Bus“ soll die zentrale Determinante der jeweiligen Verkehrsmittelwahl sein, während die für diese Strecke relativ geringe Fahrpreisdifferenz keinen Einfluß auf die jeweilige Verkehrsmittelwahl hat.

2. Die globale Einschätzung der mit der Benutzung des Verkehrsmittels „Bus“ verbundenen Zeit- und Geldkosten beruht auf der Beurteilung der in Tabelle 1 dargestellten spezifischen „kostenträchtigen“ Eigenschaften dieses Verkehrsmittels. So soll die globale Beurteilung des Verkehrsmittels Bus als „schnell“ von der Beurteilung der Pünktlichkeit der Busse, der Fahrtdauer, der Fahrthäufigkeit, sowie dem Zeitaufwand zur Beschaffung von Informationen über das Busangebot abhängen. Die globale Beurteilung des Verkehrsmittels „Bus“ als „preiswert“ hängt von der Beurteilung der Preise für einen Einzelfahrschein und für Dauerfahrschein ab.

3. Es wird erwartet, daß die Merkmale „Rentner“, „Erwerbstätigkeit“ und „Bildung“ einen systematischen Einfluß auf die jeweilige Beurteilung der mit der Busnutzung verbundenen Zeit- und Geldkosten haben. Dabei wird davon ausgegangen, daß diese soziodemographischen Variablen indirekt Unterschiede in den jeweiligen Zeit- und Einkommensbudgets messen.

Da Rentner ihre Einkommen unabhängig von der Lohnarbeit erzielen, ist ihr „Zeitpreis“ geringer als der von Berufstätigen. Daher wird erwartet, daß Rentner die mit der Busnutzung verbundenen Zeitkosten tendenziell niedriger einschätzen als berufstätige Personen, die mit der Busnutzung verbundenen Geldkosten hingegen als tendenziell höher.

Wenn man den formalen Bildungsabschluß einer Person als Indikator für den jeweiligen Arbeitslohn nimmt, den ein Berufstätiger am Arbeitsmarkt realisieren kann, steigen mit Höhe des formalen Bildungsabschlusses auch die jeweiligen Zeitkosten. Es wird erwartet, daß Personen mit höherem Bildungsabschluß die mit der Busnutzung verbundenen Zeitkosten tendenziell höher einschätzen als Personen mit niedrigerem

Bildungsabschluß, die Geldkosten jedoch tendenziell niedriger. Abbildung 2 stellt die inhaltlichen Hypothesen grafisch dar.

**Abbildung 2: Grafische Darstellung der inhaltlichen Hypothesen**

## Analysen

### Deskriptive Analysen

Im Folgenden soll ausschließlich die Entscheidung zwischen den Verkehrsmitteln PKW und Bus für Fahrten nach Gießen analysiert werden. Deshalb wurden die Radfahrer und der Motorradfahrer von den weiteren Analysen ausgeschlossen. Damit reduziert sich die Stichprobe auf  $N = 176$ . Um sicherzustellen, daß die Befragten wirklich zwischen den Alternativen PKW und Bus wählen können, wurden alle Personen, die auf die Frage „Können Sie ständig über einen PKW verfügen,“ mit „Nein“ geantwortet haben, ebenfalls von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die folgenden Analysen beruhen auf einem  $N = 115$  Personen.

Tabelle 2 läßt sich die mittlere Zutreffenswahrscheinlichkeit der Attribute „schnell“ und „preiswert“ auf die Fahrt mit dem Bus bzw. dem PKW nach Gießen für alle Befragten sowie getrennt für die Subgruppe der Rentner, aller Erwerbstätigen und der Erwerbstätigen getrennt nach der Höhe des Bildungsabschlusses „Abitur“ - „kein Abitur“ entnehmen. Weiter enthält die Tabelle Differenzwerte, die aus der Zutreffenswahrscheinlichkeit der Attribute „schnell“ und „preiswert“ auf die Busnutzung minus der Zutreffenswahrscheinlichkeit dieser Attribute auf die PKW-Nutzung gebildet wurden (negativer Wert bedeutet Attribut trifft stärker auf die PKW-Nutzung zu).

**Tabelle 2: Mittlere Zutreffenswahrscheinlichkeit der Eigenschaften "schnell" und "preiswert"**

	Gesamt N=115	Rentner N=13	Erwerbs- tätige N=74	Erwerbstät. ohne Abitur N=50	Erwerbstät. mit Abitur N=24
BUS schnell	1.5	2.1	1.5	1.5	1.3
PKW schnell	2.6	2.7	2.6	2.6	2.6
BUS preiswert	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5
PKW preiswert	2.2	2.3	2.2	2.3	1.8
Differenzvariable „Schnell“	-1.1	-0.6	-1.1	-1.1	-1.3
Differenzvariable „Preis“	-0.8	-1.0	-0.7	-0.9	-0.3

Skala für "schnell" und "preiswert"; 1 (unzutreffend), 2 (teilweise zutreffend), 3 (voll und ganz zutreffend); in der Kategorie „Rentner“ werden Personen zusammengefaßt, die über 60 Jahre sind und angeben, nicht mehr erwerbstätig zu sein.

Wie sich Tabelle 2 entnehmen läßt, werden in der Gesamtgruppe die mit der PKW-Nutzung verbundenen Geld-, besonders aber die Zeitkosten, deutlich niedriger eingestuft als bei der Busnutzung. Angesichts dieser deutlichen Kostendifferenz zwischen Bus und PKW verwundert es nicht, daß von den 115 Personen, die ständig über einen PKW ver-

fügen können, nur vier Personen (3,5 Prozent) angeben, für die letzte Fahrt nach Gießen den Bus genutzt zu haben.

Weiter läßt sich Tabelle 2 entnehmen, daß sich der theoretisch erwartete Zusammenhang zwischen der Bewertung der mit der Nutzung des Verkehrsmittels Bus verbundenen Kosten und den Variablen „Rentner“, „Erwerbstätigkeit“ und „Bildung“ zeigt. So halten die Rentner nicht nur das Attribut „preiswert“ für deutlich weniger auf die Busfahrt von Wettenberg nach Gießen zutreffend als das Attribut „schnell“, sondern bei den Rentnern ist auch die Differenz der Attribute „Bus preiswert“ und „Pkw preiswert“ am größten. Die Rentner nehmen also den Bus in Relation zum PKW vor allem als deutlich teureres Verkehrsmittel wahr. Die Erwerbstätigen stufen hingegen das Attribut „schnell“ als am wenigsten auf die Busnutzung zutreffend an. Bei ihnen ist auch die Differenz der Attribute „Bus schnell“ und „PKW schnell“ am größten. Die Erwerbstätigen nehmen den Bus also in Relation zum PKW vor allem als das deutlich langsamere Verkehrsmittel wahr. Zwischen Erwerbstätigen ohne Abitur und Erwerbstätigen mit Abitur zeigen sich ebenfalls die erwarteten Unterschiede. Bei Erwerbstätige mit Abitur fällt die Differenz der Zeitkosten für die Busnutzung und der PKW-Nutzung noch einmal höher aus als bei den Erwerbstätigen ohne Abitur, während die wahrgenommenen Unterschiede in den Geldkosten zwischen Bus und PKW deutlich geringer ausfallen als bei den Erwerbstätigen ohne Abitur. Tabelle 3 stellt die mittlere Bewertung der mit der Busnutzung verbundenen spezifischen Kostenkomponenten dar.

**Tabelle 3: Mittlere Beurteilung der spezifischen Kosten**

	Gesamt	Rentner	Erwerbs- tätige	Erwerbst. ohne Abitur	Erwerbst. mit Abitur
<b>Zeitkosten</b>					
aktuelles Buswissen	1.7	1.9	1.7	1.7	1.5
Verständlichkeit Fahrpläne	3.2	2.9	3.2	3.4	3.1
Info-Möglichkeit	2.9	2.1	3.0	3.1	3.0
gut merkbare Abfahrtszeit	3.0	2.6	3.1	3.0	3.2
Erreichbarkeit Haltestelle	2.3	2.8	2.2	2.4	2.1
Dauer der Fahrt	3.3	2.6	3.4	3.4	3.8
Fahrthäufigkeit	4.7	4.4	4.7	4.7	4.9
Pünktlichkeit	2.2	2.0	2.2	2.0	2.3
<b>Geldkosten</b>					
Einzelfahrschein	4.7	4.1	4.7	4.7	4.8
Dauerkarte	4.0	3.8	4.0	3.9	4.1

Skala für „aktuelles Buswissen“ (0 = kein Wissen bis 3 = hohes Wissen). Alle anderen Skalen von 1 = sehr gut bis 6 = ungenügend.

Danach werden die beiden Aspekte „Erreichbarkeit der Haltestelle“ und „Pünktlichkeit der Busse“ am positivsten beurteilt, während die Aspekte „Fahrthäufigkeit der Busse“, „Preis des Einzelfahrscheins“ und „Preis der Dauerkarte“ besonders negativ beurteilt werden. Weiter zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Rentnern und Erwerbstätigen bei der Beurteilung der Aspekte „Informationsmöglichkeiten“, „Erreichbarkeit der Haltestelle“, „Fahrtdauer“, „Preis des Einzelfahrscheins“ sowie „gut merkbare Abfahrtszeiten“. Tabelle 4 stellt die bivariaten Zusammenhänge (polychorische Korrelationen) zwischen den Differenzwerten der Attribute „schnell“, „preiswert“ und „bequem“ und den spezifischen Kostenaspekten sowie den Variablen „Bildung“, „Rentner“ und „Erwerbstätigkeit“ dar.

**Tabelle 4: Interkorrelation der spezifischen Kostenaspekte, der Differenzvariablen sowie der soziodemografischen Merkmale**

	Differenzvariable „Schnell“	Differenzvariable „Preiswert“	Bildungsabschluß	Rentner	Erwerbstätig
Verständlichkeit Fahrpläne	-0.12	0.05	0.07	0.12	-0.18
Informationsmöglichkeiten	-0.01	0.22*	0.06	0.53*	-0.31*
Pünktlichkeit	0.02	-0.03	0.28*	0.19	0.19
gut merkbare Abfahrtszeit	-0.01	-0.01	-0.27*	0.26*	-0.18
Erreichbarkeit Haltestelle	-0.10	0.10	0.11	-0.34*	0.09
Dauer der Fahrt	0.37*	-0.08	-0.19	0.43*	-0.35*
Preis Einzelfahrschein	0.09	0.36*	0.00	0.30*	-0.09
Preis Dauerkarte	0.09	0.37*	-0.01	0.18	0.07
Fahrthäufigkeit	0.08	0.06	-0.14	0.11	-0.16
aktuelles Buswissen	0.40*	0.06	-0.17	0.20*	-0.08
Bildungsabschluß	0.00	0.27*			
Rentner	0.34*	-0.13			
Erwerbstätig	-0.11	0.00			

Koeffizienten mit \* sind auf .05-Niveau signifikant.

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, korrelieren die Zeitkostenaspekte „Fahrtdauer“ und „aktuelles Buswissen“ signifikant mit der Differenzvariablen „schnell“. Mit der Differenzvariable „preiswert“ korrelieren die Geldkostenaspekte „Preis des Einzelfahrscheins“ und „Preis der Dauerkarte“ sowie der Zeitkostenaspekt „Informationsmöglichkeiten“. Ferner zeigt sich eine substantielle positive Korrelation zwischen der Variable „Rentner“ und der Differenzvariable „schnell“ sowie den spezifischen Kostenaspekten „Informationsmöglichkeiten“, „gut merkbare Abfahrtszeiten“, „Fahrtdauer“ und „Preis des Einzelfahrscheins“ sowie eine negative Korrelation mit

„Erreichbarkeit der Haltestelle“. Die Variable „Bildungsabschluß“ korreliert positiv mit der Differenzvariable „preiswert“ und negativ mit den spezifischen Kostenkomponenten „Pünktlichkeit“ und „gut merkbare Abfahrtszeiten“. Die Variable „Erwerbstätigkeit“ korreliert negativ mit den spezifischen Kostenkomponenten „Informationsmöglichkeiten“ und „Fahrtdauer“.

#### *Multivariate Analysen*<sup>2)</sup>

Im Folgenden soll zum einen die Hypothese getestet werden, daß die Beurteilung der mit der Busnutzung verbundenen globalen Zeit- und Geldkosten ihrerseits auf der Beurteilung spezifischer Kostenaspekte beruht. Zum anderen soll die Annahme getestet werden, daß die soziodemografischen Variablen die Verkehrsmittelwahl nicht direkt beeinflussen, sondern nur indirekt über ihren Effekt auf die Beurteilung der spezifischen Kostenaspekte. Dabei wird davon ausgegangen, daß die Variable „Bildung“ und „Erwerbstätigkeit“ einen negativen Effekt auf die Beurteilung der spezifischen Zeitkostenaspekte hat und einen positiven Effekt auf die Geldkostenaspekte, während die Variable „Rentner“ einen positiven Effekt auf die Beurteilung der spezifischen Zeitkostenaspekte und einen negativen Effekt auf die Geldkosteneffekte haben soll.

Diese Annahmen lassen sich in ein System von linearen Gleichungen überführen, die sich mittels Strukturgleichungsmodellen simultan an den Daten testen lassen. Abbildung 3 stellt die Ergebnisse eines solchen Strukturgleichungsmodells grafisch dar. Die dargestellten Parameter des linearen Gleichungssystems wurden mittels ML-Schätzer durch das Programm LISREL 8 (Jöreskog/Sörbom 1993) geschätzt<sup>3)</sup>. Als Input-Matrix dienen polychorische Korrelationen. Die über die Fitmaße gemessene Anpassung des in Abbildung 2 dargestellten Modells an die Daten ist zufriedenstellend ( $\chi^2_{(N = 115, df=24)} = 23.88$ ;  $p = .47$ ; GFI = .97; RMR = .07).

Wie sich dem in Abbildung 3 dargestellten Modell entnehmen läßt, üben lediglich drei der insgesamt zehn erhobenen spezifischen Kostenaspekte einen statistisch signifikanten direkten Einfluß auf die Differenzwerte „schnell“ und „preiswert“ aus. Der Differenzwert „schnell“ wird von den beiden Zeitkostenaspekten „Dauer der Fahrt“ und „aktuelles Buswissen“ beeinflusst. Der Differenzwert „preiswert“ wird von dem Geldkostenaspekt „Preis des Einzelfahrtscheins“ beeinflusst. Die Koeffizienten der anderen spezifischen Kostenaspekte sind statistisch nicht signifikant. Wie erwartet zeigt sich ein positiver Effekt der Variablen „Rentner“ auf die Beurteilung der Fahrtdauer sowie auf das aktuelle Buswissen. Die Variable „Erwerbstätigkeit“ hat wie erwartet einen negativen Effekt auf die Beurteilung der Fahrtdauer ebenso wie die Variable „Bildung“ einen negativen Effekt auf die Beurteilung der Pünktlichkeit der Busse hat. An einigen Stellen

mußte die theoretisch erwartete Modellstruktur modifiziert werden. So beeinflusst das aktuelle Buswissen direkt die Beurteilung des Einzelfahrkartenpreises.

**Abbildung 3: Grafische Darstellung des akzeptierten LISREL-Modells**

Weiter beeinflußt die Beurteilung des Zeitkostenaspekts „Pünktlichkeit“ nicht direkt den Differenzwert „schnell“, sondern nur indirekt über die Beurteilung der Fahrdauer. Die Variable „Bildung“ übt keinen direkten Einfluß auf den spezifischen Kostenaspekt „Preis der Einzelfahrkarte“ aus, sondern einen direkten positiven Effekt auf die Differenzvariable „preiswert“. Ferner wurden noch Korrelationen zwischen der Variablen „Rentner“ und „Bildung“ (-.34) und zwischen „Rentner“ und der Variablen „Erwerbstätigkeit“ (-.53) zugelassen.

*Prädiktion der beobachteten Verkehrsmittelnutzung anhand der Zeit- und Geldkostendifferenzen zwischen den Verkehrsmitteln Bus und PKW*

Als nächstes soll die Hypothese getestet werden, daß die individuelle Wahl zwischen den Verkehrsmitteln Bus und PKW bei den Wegen nach Gießen ausschließlich auf der wahrgenommenen Zeitkostendifferenz der beiden Verkehrsmittel beruht. Dazu wird angenommen, daß sich die Erhöhung der Zeit- und der Geldkosten in gleicher Weise auf die Nutzung der Verkehrsmittel Bus und PKW auswirkt. Diese theoretischen Annahmen lassen sich auf elegante Art und Weise mit Hilfe konditionaler Logit-Modelle testen. Anhand der Gleichung

$$p_i / p_j = \exp [ \sum (x_{ki} - x_{kj}) \beta_k ]$$

läßt sich nachvollziehen, daß im konditionalen Logitmodell das Wahrscheinlichkeitsverhältnis zweier Verhaltensalternativen i und j durch die Differenz der Prädiktorvariablen  $X_{ki}$  und  $X_{kj}$  bestimmt wird, deren Einfluß auf  $p_i/p_j$  durch den Regressionskoeffizienten  $\beta_k$  abgebildet wird. Die unabhängigen Variablen  $X_{k1}$ ;  $X_{k2}$ , ...  $X_{kt}$  die im konditionalen Logit-Modell über ein gemeinsames Regressionsgewicht  $\beta_k$  die Kategorien der abhängigen Variablen beeinflussen, werden als generische Variablen bezeichnet.

Modell 1 in Tabelle 5 stellt die Ergebnisse der ML-Schätzung eines konditionalen Logitmodells dar, das neben einer Regressionskonstanten die beiden generischen Variablen „schnell“ (mit den Elementen Bus schnell; PKW-schnell) und „preiswert“ (Bus preiswert; PKW preiswert) als Prädiktoren der abhängigen Variablen „Busnutzung“ (Ja=1; Nein=0) enthält. Wie sich Tabelle 5 entnehmen läßt, übt in Modell 1 nur die generische Variable „schnell“ einen statistisch signifikanten Einfluß auf die beobachtete Verkehrsmittelnutzung aus. In Modell 2 wurde der Koeffizient der Variablen „preiswert“ auf Null gesetzt. Da es sich bei den Modellen um hierarchisch geschachtelte Modelle handelt, läßt sich die Gültigkeit dieser Modellrestriktion mittels LR-Test statistisch testen.

In Tabelle 6 sind für das Konstantenmodell ( $M_K$ ) und die beiden Logit-Modelle jeweils die Anzahl der Regressionskoeffizienten ( $K+1$ ), der Wert der jeweiligen Minimierungs-

funktion (LL) und der um die Anzahl der Regressionskoeffizienten korrigierte Likelihood-Ratio-Index (R') aufgeführt. So beträgt beim Vergleich des Modells 2 mit dem Modell 1 der LR-Wert 0.87 und damit kleiner als der 0.95-Quantilwert der  $\chi^2$ -Verteilung mit einem Freiheitsgrad, der 3,84 beträgt. Die Nullhypothese, daß der Koeffizient der Variablen „preiswert“ nur zufällig von Null abweicht, kann damit nicht abgelehnt werden.

**Tabelle 5: Schätzung der zwei konditionalen Logit-Modelle**

<b>Modell 1</b>					
Prädiktor		Koeffizient	S.E.	t-Wert	p-Wert
SCHNELL	$\beta_1$	1.725	0.677	2.547	0.011
PREIS	$\beta_2$	-0.510	0.582	-0.877	0.380
Konstante	$\beta_3$	-3.199	0.863	-3.708	0.000
<b>Modell 2</b>					
Prädiktor		Koeffizient	S.E.	t-Wert	p-Wert
SCHNELL	$\beta_1$	1.789	0.688	2.602	0.009
Konstante	$\beta_2$	-2.770	0.590	-4.693	0.000

**Tabelle 6: Fitmaß der drei konditionalen Logit-Modelle**

Modell	K+1	LL	R'
$M_K: [1]$	1	-17.364	-----
M 1: $[1, \beta_1, \beta_2]$	3	-11.790	32,1 %
M 2: $[1, \beta_1]$	2	-12.226	29,6 %

#### 4. Diskussion

Wie theoretisch erwartet, übt in der untersuchten Stichprobe Wettenberger Bürger und Bürgerinnen, die ständig über einen PKW verfügen können, die Differenz der mit der Nutzung der Verkehrsmittel Bus und PKW verbundenen Zeitkosten einen statistisch signifikanten Einfluß auf die aktuelle Bus- bzw. PKW-Nutzung aus. Die subjektiv wahrgenommene Geldkostendifferenz hingegen übt bei Kontrolle der Zeitkostendifferenz keinen eigenständigen Effekt auf die Verkehrsmittelnutzung aus. Nach den Ergebnissen des konditionalen Logitmodells beträgt der Effektkoeffizient der Differenzwertvariablen „schnell“ 5.98 ( $= e^{1.789}$ ), d.h. wenn die Differenz zwischen "Bus schnell" und "PKW

schnell" um eine Einheit größer wird, verschiebt sich die Wahrscheinlichkeitsrelation zwischen den Verkehrsmittelalternativen Bus und PKW um das 5.98-fache.

Ferner konnte die Hypothese bestätigt werden, daß die globale Zutreffenswahrscheinlichkeit der Eigenschaften „schnell“ und „preiswert“ auf das Verkehrsmittel Bus substantiell von der Beurteilung mit der Busnutzung verbundener spezifischer Zeit- und Geldkostenaspekte beeinflusst wird. So erklären die beurteilte Fahrtdauer und das aktuelle Buswissen zusammen 28 Prozent der Varianz der Differenzvariablen „schnell“, die Beurteilung des Preises eines Einzelfahrscheins 22 Prozent der Varianz der Differenzvariablen „preiswert“.

Ebenfalls bestätigt wurde die Hypothese, wonach Rentner die mit der Busnutzung verbundenen Zeitkosten geringer einschätzen als Erwerbstätige, die Geldkosten hingegen höher. Auch für die Variable „formaler Bildungsabschluß“ konnte der erwartete Einfluß bestätigt werden: Personen mit Abitur beurteilen die mit der Busnutzung verbundenen Geldkosten deutlich geringer als Personen ohne Abitur, hingegen die Zeitkosten noch höher als Personen ohne Abitur.

Becker erhebt den Anspruch, eine allgemein gültige Verhaltenstheorie zu formulieren, d.h. eine Theorie, die prinzipiell jedes Verhalten erklären kann, egal ob es sich um den Kauf eines Stücks Seife, um Heirat, Scheidung, ethnische Diskriminierung oder Verbrechen handelt. Hier wurde der Versuch unternommen, diese Theorie zur Erklärung der individuellen Entscheidung, den Bus oder den PKW zu nutzen, heranzuziehen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich aus Beckers theoretischen Überlegungen auch für diese Verhaltensweise eine Reihe von direkt empirisch testbaren Annahmen ableiten lassen, die sicherlich nicht auf der Hand liegen. Dabei überzeugt besonders Beckers (1965) sehr sparsame, theoretisch geschlossene und stark formalisierte Modellierung. So lassen sich in Anlehnung an Becker Unterschiede in der individuellen Verkehrsmittelnutzung ausschließlich auf Unterschiede in den Restriktionen Zeit und Geld zurückführen. Der empirisch beobachtbare Effekt soziodemografischer Variablen läßt sich theoretisch stringent durch Unterschiede in den jeweiligen Zeit- und Geldkosten erklären und nicht, wie sonst üblich, als Wirkung von „Präferenzen“ oder „Geschmacksunterschieden“.

Aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich ferner direkte Empfehlungen ableiten, welche Maßnahmen von Verkehrsunternehmen durchgeführt werden sollten, um mehr PKW-Nutzer dazu zu bringen, auf den Bus umzusteigen: Neben Maßnahmen, die die Fahrzeit des Busses verringern, sind danach besonders Maßnahmen als wirksam anzuse-

hen, die auf eine Erhöhung des aktuellen Wissens der PKW-Nutzer über das Busangebot abzielen.

**Abbildung 4: Entwicklung der Linie 800 (ohne innerstädtischen Verkehre Gießen)**

Quelle: Verkehrsverbund Gießen März 96

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie wurden von dem regionalen Busunternehmen als Grundlage bei der Konzeption einer ganzen Reihe von angebotsverbessernden Maßnahmen auf der Linie Wettenberg-Gießen benutzt. Im Mittelpunkt standen dabei Maßnahmen, die auf eine Erhöhung des Busnutzungsattributs „schnell“ abzielten. So wurde das Fahrtangebot um 25 Prozent gesteigert, um die Wartezeit bis zur Abfahrt des nächsten Busses spürbar zu verkürzen. Ferner wurden die Informationskosten über das Busangebot dadurch minimiert, daß ein leicht zu merkender Halb-Studentakt

eingeführt wurde. Weiter wurde der mit der Busnutzung bei Fahrten nach Gießen verbundene Zeitaufwand durch Einrichtung neuer, zentral gelegener Haltestellen, durch Bereinigung des Linienvverlaufs sowie die Meidung staugefährdeter Hauptverkehrsstraßen im Gießener Stadtgebiet reduziert. Aus der Erkenntnis heraus, daß es nicht ausreicht, nur die tatsächliche Qualität des Busangebots zu verbessern, sondern daß diese Verbesserungen auch die potentiellen und aktuellen Kunden erreichen müssen, hat das Busunternehmen vor und bei Einführung der Maßnahmen eine intensive Öffentlichkeitsarbeit betrieben. Dazu gehörten eine umfassende Medienarbeit, Großplakate an wichtigen Ausfallstraßen, Informationsplakate an allen Haltestellen, öffentlichen Einrichtungen, Geschäften sowie in sämtlichen Bussen, Szeneplakate in Gaststätten und kulturellen Einrichtungen mit besonderen Hinweisen auf das nächtliche Fahrangebot, ein Infoblatt mit Taschenfahrplan für alle Wettenberger Haushalte, ein Eröffnungsfest, ein Eröffnungspreis Ausschreiben in den drei örtlichen Tageszeitungen sowie kostenlose Schnupperfahrtscheine, die in den Tageszeitungen und im örtlichen Mitteilungsblatt abgedruckt wurden. Ausführlicher wird die Maßnahmenkonzeption in Bamberg (1995) dargestellt.

Abbildung 4 stellt die von dem Verkehrsunternehmen für die Linie Gießen-Wettenberg pro Monat ermittelten Fahrgastzahlen sieben Monate vor Einführung der Maßnahmen (August 1994) und 16 Monate nach Einführung der Maßnahmen dar. Danach stiegen auf dieser Linie die beförderten Personen von durchschnittlich 27.000 Personen pro Monat auf durchschnittlich 46.000 Personen pro Monat nach Einführung der Maßnahmen an. Das entspricht eine durchschnittlichen Steigerung der Beförderungsfälle nach Einführung der Maßnahmen um ca. 70 Prozent.

## Anmerkungen

- 1) Der Beitrag entstand im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Globale Umweltveränderung - sozial- und verhaltenswissenschaftliche Dimension“, Teilprojekt Prof. Dr. Schmidt „Verbot, Anreiz oder Bewußtsein? Verkehrsmittelwahl in einer Region“
- 2) In der multivariaten Analyse werden zur empirischen Testung des in Abbildung 2 dargestellten Kausalmodells zwei statistische Verfahren verwendet: Die theoretisch postulierte Beziehung zwischen den soziodemografischen Variablen, den spezifischen Kostenaspekten und den globalen Zeit- und Geldkosten wird mittels eines linearen Strukturgleichungsmodells an den Daten getestet, der Einfluß der globalen Zeit- und Geldkosten auf die berichtete Busnutzung mittels eines konditionalen Logit-Modells. Der Grund für dieses Vorgehen besteht darin, daß es derzeit im Kontext linearer Strukturgleichungsmodelle noch nicht möglich ist, Modelle mit dichotomen bzw. polytomen abhängigen Variablen zu schätzen.

3) In der vorliegenden Untersuchung ist es davon auszugehen, daß die Daten auf ordinalem Skalenniveau gemessen wurden. Streng genommen setzt jedoch die Parameterschätzung mittels ML in LISREL Intervallskalenniveau voraus. Jöreskog/Sörbom (1989) schlagen bei ordinalen Daten vor, die Parameter mittels WLS zu schätzen, wobei die asymptotische Kovarianzmatrix als Input zu verwenden ist. Die korrekte Schätzung der asymptotischen Kovarianzmatrix setzt jedoch eine Stichprobe größer als  $N=200$  voraus. Angesichts dieser Restriktionen bin ich bei der ML-Schätzung geblieben.

## Literatur

- Ajzen, I./Fishbein, M., 1980: Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior. New Jersey: Englewood Cliffs.
- Bamberg, S., 1995: Marketingmaßnahmen in Verkehrsunternehmen - ein Fallbeispiel. *Der Nahverkehr*, 9/95: 33-40.
- Bamberg, S./Schmidt, P., 1994: Auto oder Fahrrad? Empirischer Test einer Handlungstheorie zur Erklärung der Verkehrsmittelwahl. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 46: 80-102.
- Bamberg, S./Bien, W., 1995: Angebot (des ÖV) nach Wunsch (des MIV-Nutzers) Handlungstheoretische Erklärungsmodelle der individuellen Verkehrsmittelwahl als Basis für nachfrageorientiertes ÖV-Marketing. *Internationales Verkehrswesen*, 47: 108-116.
- Becker, G. S., 1965: A Theory of the Allocation of Time. *The Economic Journal*, 75: 493-517.
- Ben-Akiva, M./Lerman, S., 1985: Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. Cambridge: MIT Press.
- Brüderl, J./Preisendörfer, P., 1994: Der Weg zum Arbeitsplatz. S. 69-88 in: A. Diekmann/A. Franzen (Hrsg.), *Kooperatives Umwelthandeln*. Bern: Ruegger.
- Deaton, A./Muellbauer, J., 1980: Economics and Consumer Behavior. Cambridge: Cambridge University Press.
- Diekmann, A., 1994: Umweltbewußtsein oder Anreizstrukturen? Empirische Befunde zum Energiesparen, der Verkehrsmittelwahl und zum Konsumverhalten. S. 39-68 in: A. Diekmann/A. Franzen (Hrsg.), *Kooperatives Umwelthandeln*. Bern: Ruegger.
- Domencich, T./McFadden, D., 1975: Urban Travel Demand. Amsterdam: North-Holland.
- Erke, H., 1990: Straße und Verkehr. S. 548-554 in: L. Kruse/C. Graumann/E. Lantermann (Hrsg.), *Ökologische Psychologie*. München: Psychologie Verlags Union.
- Frey, B., 1990: *Ökonomie ist Sozialwissenschaft*. München: Vahlen.

- Held, M., 1982: Verkehrsmittelwahl der Verbraucher. Berlin: Duncker & Humblot.
- Hensher, D./Dalvi, Q., 1978: Determinants of Travel Choice. Westmead: Saxon House.
- Jöreskog, K.G./Sörbom, D., 1989: LISREL 7: A Guide to the Program and Applications. Chicago: SPSS Inc.
- Jöreskog, K.G./Sörbom, D., 1993: Lisrel 8: Structural Equation Modeling with the SIMPLIS Command Language. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Labonte, B., 1996: Lebensstile und Alltagsmobilität. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachbereich 03, Universität Gießen.
- Maier, G./Weiss, P., 1990: Modelle diskreter Entscheidungen. Wien/New York: Springer.
- Molt, W., 1990: Verkehrsmittelnutzung. S. 555-559 in: L. Kruse/C. Graumann/E. Lantermann (Hrsg.), Ökologische Psychologie. München: Psychologie Verlags Union.
- Stigler, G.J./Becker, G.S., 1977: „De Gustibus Non Est Disputandum“. American Economic Review, 67 : 76-90.
- Varian, H.R., 1984: Mikroökonomie. München: Oldenbourg.

### **Korrespondenzadresse**

*Sebastian Bamberg  
Fachbereich 03 - Gesellschaftswissenschaften  
Justus-Liebig-Universität Gießen  
Karl-Glückner-Straße 21E  
D-35394 Gießen*