

Forschungsprogramm
zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden
(„Forschungsprogramm Stadtverkehr“ 2003)

Projekt FE 70.724 - Projektliste 2003

Bestimmung multimodaler Personengruppen

Schlussbericht

16. Juni 2005

Projektbearbeiter

Projektleitung

Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr

RWTH Aachen

Mies-van-der-Rohe-Str. 1, 52074 Aachen

Dipl.-Ing. Stefan von der Ruhren

Dipl.-Ing. Guido Rindsfuser

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Klaus J. Beckmann

Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe (TH)

Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe

Dipl.-Ing. Tobias Kuhnimhof

Dr.-Ing. Bastian Chlond

Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
2	Grundlagen und Aufbereitung des aktuellen Standes des Wissen	5
2.1	Definition von Multimodalität und Intermodalität.....	5
2.2	Mobilitätsuntersuchungen zur Multimodalität.....	7
2.3	Modelle der Verkehrsmittelwahl und Berücksichtigung der Multimodalität.....	10
3	Datengrundlagen	12
4	Erhebung von Verkehrsmittelnutzung	14
4.1	Beschreibung der Verkehrsmittelnutzung - ein vielschichtiges Problem	14
4.2	Messbarkeit von multimodalem Verhalten.....	21
5	Ableitung und Klassifikation von Verkehrsmittelnutzergruppen („Multimodale Gruppen“)	24
5.1	Die Marktsegmente des Alltagsverkehrs	24
5.2	Beteiligung an den Marktsegmenten	27
5.3	Anteile der Marktsegmente an der Verkehrsnachfrage	28
5.4	Verkehrsmittelnutzung in den Marktsegmenten	31
5.5	Einteilung Multimodaler Gruppen anhand von ÖV-Einsatzzwecken und - Nutzungshäufigkeit	36
5.6	Schlussfolgerungen und Ableitung von Multimodalen Gruppen	39
6	Auswertungen zu Anteilen und Mobilitätskennwerten multimodaler Gruppen	42
6.1	Bevölkerung nach MIV- und ÖV-Nutzung.....	42
6.2	MID-Auswertungen zur Bedeutung der Verkehrsmittelnutzergruppen für die Verkehrsnachfrage	44
6.3	MOP-Auswertungen zur Bedeutungen der Verkehrsmittelnutzergruppen für die Verkehrsnachfrage	48
7	Deskriptive und multivariate Analysen der Einflussgrößen auf Verkehrsmittelnutzung und Multimodalität	53
7.1	Überblick und Datenbasis für die Analyse	53
7.2	Modul I: Nutzung des MIV als Fahrer	59
7.3	Modul II: Pendeln mit dem ÖV.....	65
7.4	Modul III: Häufige private ÖPNV-Nutzung	70
7.5	Modul IV: Gelegentliche ÖPNV-Nutzung.....	77
7.6	Bahn-Nutzung im Fernverkehr	80
7.7	Zusammenfassende Interpretation der Analyse von Einflussgrößen der Multimodalität	83
8	Modellkonzepte zur Abbildung von multimodalem Verkehrsverhalten	85
8.1	Integration der Abbildung multimodaler Personengruppen in „klassische“ Verkehrsnachfragemodellierungskonzepte	85
8.2	Vorschlag zur Umsetzung der Erkenntnisse zur Multimodalität in einem längs- schnittorientierten, mikroskopischen Verkehrsmittelwahl-Modell	88

9	Multimodalität: Zwang oder Optimierungsstrategie?	93
9.1	Pkw-Verfügbarkeit und Multimodalität	94
9.2	Wann Multimodale den ÖV einsetzen	96
9.3	Schlussfolgerungen zu den Hintergründen multimodalen Verhaltens	100
10	Analysen im Zeitverlauf - Multimodalität gestern, heute und morgen	101
10.1	Zeitreihe der Verkehrsmittelnutzung und Multimodalität 1996 bis 2003	101
10.2	Stabilität multimodalen Verhalten und Übergänge zwischen Verkehrsmittelnutzergruppen	106
10.3	Perspektiven für die Multimodalität in der Zukunft	111
11	Zusammenfassende Bewertung und Konsequenzen	120
11.1	Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse	120
11.2	Empfehlungen und Ausblick	127
12	Literatur	129

1 Einleitung

Ausgangslage und Motivation des Projektes

Die Verwendung der verschiedenen Verkehrsmittel durch die Nutzer ist in vielfacher Hinsicht von zentraler Bedeutung. Sie hat entscheidenden Einfluss auf die Verkehrspolitik und Verkehrsplanung im Rahmen der Bereitstellung und der Erhaltung einer funktionsfähigen Verkehrsinfrastruktur, die den Bedürfnissen der Menschen gerecht wird und den Belangen der Umwelt Rechnung trägt. Für die privaten Anbieter von Automobilen bis hin zu Verkehrsdienstleistungen stellt die Nachfrage nach Mobilität / Ortsveränderung den Markt für die angebotenen Mobilitätsprodukte dar.

Die Verwendung von Verkehrsmitteln und die zu Grunde liegenden Rahmenbedingungen haben sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Die Motorisierung, der Führerscheinbesitz und damit die Pkw-Verfügbarkeit insgesamt sind enorm gestiegen. Wenngleich sich dieser Prozess verlangsamt, hält diese Zunahme der Pkw-Verfügbarkeit weiterhin an. Die Gruppe derjenigen in der Gesellschaft, die nicht über einen Pkw verfügen und zwangsweise auf andere Verkehrsmittel ausweichen müssen, wird kleiner, und umgekehrt sind immer größere Teile der Gesellschaft in ihrer Verkehrsmittelverwendung wahlfrei. Dies kann in der Konsequenz bedeuten, dass ein immer größerer Anteil der Verkehrsleistung mit dem MIV abgewickelt wird, oder aber auch, dass immer mehr Nutzer verschiedene Verkehrsmittel „situationsspezifisch“ verwenden. Dieser Gruppe von Personen gilt das Augenmerk des Forschungsvorhabens „Bestimmung multimodaler Personengruppen“.

Insbesondere für die öffentlichen Verkehrsmittel sind die beschriebenen Entwicklungen von elementarer Bedeutung. Immer größere Teile der Gesellschaft sind in ihrer Verkehrsmittelverwendung wahlfrei, da sie über einen Pkw verfügen können. Diejenigen, die den ÖV nutzen, obwohl sie grundsätzlich auf einen Pkw zurückgreifen könnten, gewinnen somit unter den ÖV-Kunden an Bedeutung.

Gleichzeitig liegt der erfolgreiche Betrieb von ÖV-Linien im vitalen Interesse der Verkehrsplanung und -politik, insbesondere vor dem Hintergrund der Schonung der Umwelt, der Bewältigung aktueller Verkehrsprobleme sowie in Hinblick auf die sozialen Folgen eines massiven ÖV-Abbaus. Um den ÖV zu stärken, müssen zukünftig insbesondere Personen für den ÖV gewonnen bzw. als Kunden gehalten werden, die in ihrer Verkehrsmittelentscheidung wahlfrei sind, da sie grundsätzlich auch über einen Pkw verfügen. Solche Personenkreise können nur gewonnen werden, wenn eine Strategie der Integration verschiedener Verkehrsträger verfolgt wird, die es dem Einzelnen erlaubt, die jeweiligen Stärken der Verkehrsmittel optimal zu nutzen. Personenkreise, die bereits heute verschiedene Verkehrsmittel nutzen und kombinieren - die „Multimodalen“ -, können als Vorreiter einer solchen Entwicklung gelten. Das Verstehen des Mobilitätsverhaltens und insbesondere der Verkehrsmittelwahlentscheidungen dieser „Multimodalen“ ist somit von zentraler Bedeutung für die Ausgestaltung von Maßnahmen zur Verkehrssystemgestaltung.

Vor dem Hintergrund der skizzierten Problemstellungen ergeben sich folgende Fragestellungen, die im Rahmen dieses Forschungsprojektes untersucht werden sollen:

- Welche Menschen verhalten sich multimodal? Wie groß ist die Gruppe der Multimodalen und aus welchen Bevölkerungskreisen setzt sie sich zusammen?
- Aus welcher Lebenssituation heraus entsteht Multimodalität? Was fördert oder hemmt multimodales Verhalten, d.h. welche Faktoren spielen eine Rolle (zeitliche Belastung, Haushaltskontext, räumliche Gebundenheiten, Angebotsqualitäten, räumliche Lage, Parksituation,...)?
- Welche Anteile der Bevölkerung gehören zu welchen Segmenten der multimodal Operierenden? Wird demographisch gesehen der Anteil in der Bevölkerung eher ab- oder eher zunehmen?
- Wie kann Multimodalität im Rahmen einer Verkehrsnachfrageabschätzung modelliert werden?

Aus diesen Ausführungen ergeben sich die Aufgabenstellungen, die im Projekt „Bestimmung multimodaler Personengruppen“ bearbeitet werden. Am Anfang (Kap. 2) steht eine Begriffsbestimmung sowie eine definitorische Abgrenzung der Phänomene Multimodalität und Intermodalität im Kontext der Beschreibung von Mobilitätsverhalten. In diesem Rahmen werden auch bekannte Mobilitätsuntersuchungen zum Themenfeld der Multimodalität sowie verfügbare Ansätze zur Modellierung multimodalen Verhaltens dargestellt sowie die den weiteren Analysen zu Grunde liegenden Datengrundlagen kurz vorgestellt (Kap 3).

Kap. 4 möchte zunächst für die Problematik der Beschreibung des vielschichtigen Phänomens der Multimodalität sensibilisieren. Hier steht die Frage im Vordergrund, wie Multimodalität beschrieben oder messbar gemacht werden kann. In Kap. 5 erfolgt ein Vorschlag zur Abbildung und Klassifikation von Verkehrsmittelnutzergruppen (Multimodale Gruppen) basierend auf Nutzungshäufigkeiten und Einsatzzwecken von Verkehrsmitteln. Eckwerte der Mobilität für die abgegrenzten Verkehrsmittelnutzergruppen werden in Kap. 6 dargestellt und diskutiert.

Mit Hilfe deskriptiver und multivariater Analysen wird in Kap. 7 untersucht, welche Einflussgrößen die Verkehrsmittelnutzergruppenzugehörigkeit eines Verkehrsteilnehmers und somit sein Verkehrsverhalten beeinflussen. Diese Analyse trägt zum einen zum besseren Verständnis der multimodalen Gruppen bei. Zum anderen ist sie notwendige Voraussetzung zur Modellierung von Multimodalität. Dies mündet in Vorschläge, wie die gewonnen Erkenntnisse in Verkehrsmittelwahlmodellen umgesetzt werden können (Kap. 8).

Kap. 9 diskutiert die Beweggründe für multimodales Mobilitätsverhalten. Daran schließt sich die Betrachtung der Entwicklung multimodalen Verhaltens an, die mit einer Abschätzung, wie sich multimodales Verkehrsverhalten in Zukunft entwickeln wird abschließt (Kap. 10).

2 Grundlagen und Aufbereitung des aktuellen Standes des Wissen

2.1 Definition von Multimodalität und Intermodalität

Allgemeine Begriffsbestimmung

Für die Beschreibung von Verkehrssystemen sind die Begriffe Multimodalität und insbesondere Intermodalität bereits etabliert. Sie beschreiben die Eigenschaften eines Verkehrssystems oder eines Ausschnittes daraus, z.B. eines bestimmten Korridors, ein integriertes Angebot an unterschiedlichen Verkehrsträgern zur Verfügung zu stellen. Dabei beschreibt Multimodalität die grundsätzliche Option für den Nutzer, verschiedene Verkehrsmittel zu verwenden. Intermodalität ergänzt diese Option noch durch die Möglichkeit, zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln zu wechseln, z.B. an entsprechend eingerichteten intermodalen Schnittstellen. Besonders anschaulich wird dies auch in der Herkunft des Begriffes „intermodal“, der vom Güterverkehr herrührt, wo sich Container im eigentlichen Wortsinn „zwischen den Verkehrsmitteln“ und damit „inter modes“ bewegen (Donovan 2000).

Aus dieser Beschreibung der Eigenschaften folgt zugleich, dass Intermodalität oder Multimodalität auch verkehrspolitische Strategien sein können, die die Stärkung dieser Qualitäten eines Verkehrssystems fördern (Petersen 2003). Von der Förderung dieser Eigenschaften, also der Stärkung der Integration der Verkehrsträger, verspricht man sich eine bessere Ausnutzung der verschiedenen Verkehrsmittel und somit des gesamten Verkehrssystems. Diese Zielsetzungen sind beispielsweise im aktuellen Weißbuch der EU-Kommission zur Verkehrspolitik beschrieben (EU-Kommission 2001). Sie zielen besonders auf den Güterverkehr ab, gelten jedoch ebenso für den Personenverkehr.

Hinsichtlich des Personenverkehrs sind diejenigen Personen von besonderem Interesse, die Gebrauch vom Angebot unterschiedlicher Verkehrsmittel machen. „Multimodalität“ und „Intermodalität“ dienen somit neben der Beschreibung von Eigenschaften eines Verkehrssystems sowie einer verkehrspolitischen Strategie in der Folge auch zur Charakterisierung von Verkehrsverhalten. Auch in diesem Bereich sind die Begriffe allgemein bereits eingeführt (Golob und Meurs 1987; Chlond und Lipps 2000; Petersen 2003). Dabei bezeichnet Multimodalität Verkehrsverhalten, das durch die Verwendung verschiedener Verkehrsmittel im Verlauf eines Zeitraumes, der üblicherweise mehrere Wege beinhaltet, gekennzeichnet ist. Intermodalität ist dagegen definiert als die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf eines Weges (Chlond und Manz 2000). Damit ist intermodales Verhalten eine Sonderform multimodalen Verhaltens.

Die allgemeinen Definitionen von Multimodalität und Intermodalität in verschiedenen Bezugssystemen sind in Abbildung 1 zusammengestellt.

	System / Dienst	Person	Wege / Ausgang
multimodal (vs. monomodal)	bietet Möglichkeit zur Variation von Verkehrsmitteln an	Variation von Verkehrsmitteln	Variation von Verkehrsmitteln
intermodal (vs. unimodal)	bietet Möglichkeit zur Verkettung von Verkehrsmitteln an		Verkettung von Verkehrsmitteln

Abb. 1: Gegenüberstellung Multi- und Intermodalität

Obschon die Begriffe Multimodalität und Intermodalität zur Beschreibung von Mobilitätsverhalten bereits eingeführt wurden, sind sie in dieser Verwendung noch weit weniger gebräuchlich als zur Beschreibung von Verkehrssystemeigenschaften. Ein Grund hierfür kann darin gesehen werden, dass zur Quantifizierung und weiteren Analyse insbesondere der Multimodalität Daten notwendig sind, die mehr als nur eine Momentaufnahme von Mobilitätsverhalten liefern, wie Stichtagserhebungen dies tun. Stichtagsuntersuchungen liefern die Verkehrsmittelnutzung der Probanden an einem einzelnen Tag und erlauben damit kaum Aussagen über die Varianz individueller Verkehrsmittelverwendung. Für ein fundierteres Verständnis von multimodalem Verhalten sind Längsschnittdaten notwendig, die Aussagen über das Verkehrsverhalten über längere Zeiträume ermöglichen. Solche Daten, die quantitative Analysen multimodalen Verhaltens erlauben, standen jedoch lange Zeit nur unzureichend zur Verfügung. Das Phänomen Multimodalität konnte somit quantitativ kaum erfasst werden, auch wenn selbstverständlich bekannt war, dass Menschen verschiedene Verkehrsmittel verwenden. Seit einiger Zeit stehen zunehmend Längsschnittdaten zur Verfügung, die Untersuchungen der Multimodalität erlauben. Solche ersten Analysen auf der Basis vorliegender Längsschnittdaten sind in Abschnitt 2.2 des vorliegenden Berichtes beschrieben.

Arbeitsdefinitionen und Bezugszeiträume

Aus der oben dargestellten allgemeinen Definition von Multimodalität ergibt sich die Problemstellung einer trennscharfen Abgrenzung multimodalen Verhaltens von nicht-multimodalem also monomodalem Verhalten. Streng genommen ist eine solche Abgrenzung nicht möglich, da vermutlich nahezu alle Menschen verschiedene Verkehrsmittel verwenden, vorausgesetzt der Bezugszeitraum ist lang genug. Folglich sind funktionale Arbeitsdefinitionen notwendig, die zwangsläufig in engem Zusammenhang mit dem Bezugszeitraum stehen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie ist als Bezugszeitraum zumeist die 7-Tage-Woche gewählt. Sie bietet sich an, da sie als typische gesellschaftliche und kulturelle Zeiteinheit den Rahmen für zyklische Wiederholungen vieler Muster der Aktivitätsausübung im Alltag darstellt. Die Woche ist damit gewissermaßen die Wellenlänge des Alltagslebens und stellt deshalb auch den Bezugszeitraum für viele Mobilitätsuntersuchungen, wie das Deutsche Mobilitätspanel (MOP), dar. Die Woche als Analysezeiteinheit wurde vor diesem Hintergrund auch anderen Arbeitsdefinitionen von Multimodalität zugrunde gelegt (Petersen 2003). Chlond und Lipps (2000) diskutierten ebenfalls die Eignung unterschiedlicher Bezugszeiträume zur Beurteilung der Verkehrsmittelverwendung im Längsschnitt. Auch sie konstatieren, dass sich individuelle Modal-Splits zwar auch noch bei einer Verlängerung des Bezugszeitraumes über eine Woche hinaus verändern, dieser Informationszugewinn aber gering ist und die Vorteile der Bezugnahme auf den 7-Tage-Zeitraum überwiegen.

Der Einfluss des gewählten Beobachtungszeitraumes auf die beobachtbare Verkehrsmittelnutzung und somit auf die Zugehörigkeit von Personen zu Gruppen unterschiedlicher Multi- oder Monomodalität wird im Abschnitt 4.1 näher untersucht.

Über den Bezugszeitraum hinaus ist für eine Definition von Multimodalität auch die Verkehrsmittelverwendung entscheidend. Petersen (2003) definiert Verkehrsverhalten in Ballungsräumen dann als „multimodal, wenn der Verkehrsteilnehmer binnen Wochenfrist die Verkehrsmittel Rad, Auto und Bus/Bahn jeweils mindestens einmal nutzt“ (Petersen 2003).

Wenn in der vorliegenden Studie von „multimodalen Personen“ im engeren Sinne die Rede ist, dann sind damit in erster Linie Personen gemeint, die im Verlauf einer Woche sowohl den Pkw als Fahrer als auch den ÖPNV verwenden. Insbesondere diese Kombination erscheint im Rahmen der in der Untersuchung betrachteten Fragestellungen von besonderem Interesse, da sie besondere Kompetenzen vom Nutzer der Verkehrssysteme (Besitz eines Führerschein, Verfügbarkeit eines Pkw, Kenntnisse des ÖPNV-Angebots, ...) erfordert. Das Fahrrad ist außerhalb von Stadtbereichen nur für wenige Menschen eine echte Alternative bei der Bewältigung ihrer Mobilität im Alltag, im Pkw als Mitfahrer sowie als Fußgänger können prinzipiell alle Personen unterwegs sein. Selbstverständlich werden jedoch auch andere modale Kombinationen als Pkw-ÖPNV in der Untersuchung diskutiert, wobei in diesen Fällen - zur Abgrenzung von der Verwendung des Begriffes „Multimodalität“ im oben genannten Sinne - von „Verkehrsmittelwechseln“ gesprochen wird.

Abgrenzungen dieser Art sind trennscharf. Sie verdeutlichen die Schwierigkeit, die vielen Schattierungen, die modales Verhalten haben kann, in einer Definition zu fassen. Identifikationen und Quantifizierungen von multimodalem Verhalten, die über die beschriebene Begrifflichkeit hinausgehen und die vielen Schattierungen solchen Verhaltens besser erfassen, sind somit auch zentrale Fragestellungen in der vorliegenden Studie und werden insbesondere im Abschnitt 4 diskutiert.

2.2 Mobilitätsuntersuchungen zur Multimodalität

Vor dem Hintergrund der fehlenden Datengrundlagen (Längsschnitt- / Panelerhebungen zum Verkehrsverhalten) wurde den Fragen der Multimodalität in der Verkehrswissenschaft bislang nur eine geringe Aufmerksamkeit geschenkt. Untersuchungen, die umfassende, systematische und allgemeingültige oder gar übertragbare Ergebnisse zu diesem Thema liefern, sind nicht bekannt. Gleichwohl haben Mobilitätsuntersuchungen stattgefunden, aus denen sich Aussagen mit Bezug zu multimodalen Fragestellungen ableiten lassen.

Die vor dem Hintergrund der Multimodalität wichtigen Ergebnisse solcher Untersuchungen beziehen sich zum einen darauf, dass sich Aussagen über die individuelle Verkehrsmittelverwendung in Abhängigkeit von der Länge des Bezugszeitraumes deutlich unterscheiden. Zum anderen beschäftigen sich die vorliegenden Analysen mit Gründen für Veränderungen von Verkehrsmittelnutzung über lange Zeiträume. Diesen Untersuchungen lagen immer Längsschnittdaten der einen oder anderen Form zugrunde. Deshalb ist mit einem Überblick über die Untersuchung multimodaler Fragestellungen zugleich eine Übersicht über wichtige Längsschnitterhebungen zum Mobilitätsverhalten verbunden.

Mit dem Uppsala-Panel aus dem Jahre 1972 in Schweden (Hanson und Huff 1988) wurde erstmalig eine Erhebung des Verkehrsverhaltens über einen längeren Zeitraum durchgeführt. Eine Längsschnittuntersuchung, die im wesentlichen auf die Verkehrsmittelverwendung abzielte, wurde von Golob, Wissen und Meurs (1986) durchgeführt. Zielsetzung waren Aussagen darüber, ob sich im Untersuchungszeitraum systematische Veränderungen in den Verhaltensmustern bei der Verkehrsmittelnutzung ergaben. Im Verlauf der Paneluntersuchung hatte ein spürbarer Anstieg der Tarife im ÖV stattgefunden. Analysiert wurde die Verkehrsmittelwahl im Zeitverlauf bei verschiedenen Personenkategorien. Bereits diese Analyse brachte die Erkenntnis, dass die Untersuchung von Verkehrsmittelwahl im Längsschnitt ein

wesentlich tiefgehenderes Verständnis der Verkehrsmittelnutzung befördert, als dies mit Querschnittsuntersuchungen möglich ist.

Goodwin (1989) publizierte eine Untersuchung, die ebenfalls die Verkehrsmittelnutzung im Längsschnitt zum Thema hatte. Sie zielte jedoch stärker auf die Veränderung der Verkehrsmittelnutzung infolge von Übergängen zwischen Lebenszyklusphasen oder infolge anderer bedeutender Veränderungen von individuellen Lebensumständen ab. Dieser Analyse wurden Paneldaten von Nutzern des ÖV in einem Zeitraum von 3 Jahren zugrunde gelegt. In der Auswertung als Panel ergaben sich andere Ergebnisse als diejenigen, die sich bei der Analyse desselben Datenbestandes als Querschnittsdaten ergeben hätten bzw. die bislang erwartet wurden: Der gesamte Markt an ÖV-Kunden in einem Jahr besteht zu jeweils einem Drittel aus loyalen ÖV-Kunden, neu dazu gewonnenen Kunden und verlorenen Kunden. Mit dieser Aufteilung wird eine Bewegung der Kundensegmente deutlich, die bei einer Analyse von aufeinander folgenden Querschnitterhebungen nicht darstellbar gewesen wäre.

Ein eher zufälliges Ergebnis erbrachten Erhebungen zum Profil der Inanspruchnahme von Park- und Ride-Anlagen beim Hamburger Verkehrsverbund. Die ursprünglichen Erhebungen im Querschnitt (Stichtage) hatten zum Ergebnis, dass sich der Nutzerkreis der Park- und Ride-Anlagen in erster Linie aus einem festen Kundenstamm rekrutiert, der diese Anlagen quasi täglich in Anspruch nimmt. Die Richtigkeit bzw. diese Interpretation der Ergebnisse musste allerdings in Zweifel gezogen werden, nachdem in Längsschnitterhebungen über jeweils eine Woche (= Zeitraum) hinweg die Kennzeichen der dort abgestellten Fahrzeuge erfasst wurden. Mit diesen Längsschnitterhebungen wurde verdeutlicht, dass die bisherigen Annahmen ("täglich dieselben Dauernutzer") nicht mit der Realität übereinstimmen. Eine anschließende differenzierte Befragung der Nutzer machte klar, dass hinter den P+R-Anlagen zwar ein fester Kundenstamm steht, der jedoch ein Vielfaches der Kapazität der Anlage beträgt und der wesentlich größer ist, als sich aus der Zahl der tatsächlich innerhalb eines Tages auf den P+R-Anlagen abgestellten Fahrzeuge ergibt. Die Tatsache, dass Verkehrsteilnehmer zur größtmöglichen Optimierung ihrer Aktivitätenprogramme bereit sind, an verschiedenen Tagen mit unterschiedlichen Aktivitätenprogrammen unterschiedliche Verkehrsmittelkombinationen zu verwirklichen, konnte nur durch den Längsschnittansatz verifiziert werden.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchungen, dass sich Aussagen über Verkehrsmittelverwendung mit der Länge des Bezugszeitraumes deutlich verändern. Dies bestätigt auch eine französische Untersuchung (Massot, Monjaret und Kalfon 1997), die sich auf Daten aus einer Mobilitätsbefragung über einen Monat bezieht. Bei dieser Untersuchung versechsfachte sich in etwa der Anteil multimodal Reisender, wenn der Analyse der gesamte Bezugszeitraum der Erhebung zugrunde gelegt wurde, gegenüber einer Stichtagsbetrachtung.

Für den ÖV speziell deuten diese Ergebnisse darauf hin, dass sein gesamter Markt offensichtlich deutlich größer ist, als dies auf den ersten Blick, z.B. bei einer Querschnittserhebung, erscheint. Die Akzeptanz der Alternative ÖV ist insgesamt erheblich höher als der Anteil des ÖV an den Wegen eines Stichtags vermuten lässt, da über einen längeren Bezugszeitraum hinweg mehr Menschen den ÖV nutzen und Erfahrungen mit ihm sammeln. Für die angewandte Planung bedeutet dies, dass für eine gezielte Beeinflussung der Verkehrsmit-

telwahl durch geeignete Maßnahmen mehr Raum als intuitiv vermutet vorhanden ist (Kunert 1992).

Mit dem Deutschen Mobilitätspanel MOP, dem Fernverkehrspanel INVERMO sowie einer sechswöchigen Tagebuchehebung zum Verkehrsverhalten (*Mobidrive*) wurden umfangreiche und geeignete längsschnittorientierte Datengrundlagen erst seit jüngerer Zeit verfügbar. Einzelaspekte zur Identifikation inter- und multimodaler Personengruppen sowie von Einflußgrößen, die das Verkehrsmittelwahlverhalten beschreiben, wurden ansatzweise bereits in verschiedenen Arbeiten untersucht:

Chlond und Lipps (2000) präsentieren erste Auswertungen des MOP im Hinblick auf multimodale Personengruppen. Weitere Arbeiten zum MOP beschäftigen sich mit der Auswertung und Analyse der Panelerhebung im Hinblick auf Pkw-Benutzung und Verkehrsmittelwahl (Hautzinger und Heidemann 2000) sowie mit der Erprobung und Evaluierung von Modellen der Statistik und der künstlichen Intelligenz (Haag 2000) als Instrumente zur Analyse des Mobilitätspanels und deren Anwendung auf die Verkehrsmittelwahl. Auf Basis des Fernverkehrspanels INVERMO erfolgten erste Untersuchungen und Auswertungen der Multimodalität im Personenfernverkehr (Chlond und Manz 2000, Zumkeller 2003).

Vor dem Hintergrund der Fragestellung der Verkehrsmittelwahl untersuchen König und Axhausen (2001) Determinanten des Verkehrsmittelwahlverhaltens auf Basis der sechswöchigen Tagebuchehebung ‚*Mobidrive*‘. Auf der selben Datengrundlage erfolgte die Untersuchung der Verkehrsmittelwahl in komplexen Touren (Cirillo und Axhausen 2002) sowie von intrapersonellen Variabilitäten im Verkehrsverhalten (Rindsfuser, Wehmeier und Beckmann 2001, Schlich 2001).

Im Rahmen eines niederländischen Forschungsprojektes zur Förderung intermodaler Mobilitätsformen beschäftigen sich Krygsman und Dijkstra (2001) mit der Analyse intermodaler Wege sowie des Verkehrsverhaltens und der soziodemographischen Charakteristika von Nutzern intermodaler Angebote.

Untersuchungen zu „Mobilitätsstilen“ zeigen spezifische Verkehrsmittelaaffinitäten von einzelnen Personengruppen (Götz, Jahn und Schultz 1998, Wulfhorst und Hunecke 2000, Zimmermann, Schlich, Schönfelder und Axhausen 2001). Im Rahmen des Forschungsprojektes ZIMONA (Zinn, Hunecke und Schubert 2003) wurden anhand von Mobilitätstypen Zielgruppen und deren Mobilitätsbedürfnisse im ÖPNV identifiziert. Dabei wurde der Zusammenhang zwischen Orientierung (Mobilitätstypen) und Mobilitätsverhalten (insbesondere Motive der Nutzung bzw. Nichtnutzung öffentlicher Verkehrsmittel) unter Bezugnahme auf soziodemographische und räumliche Merkmale untersucht. Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit Einflüssen aus Gewohnheiten und persönlichen Einstellungen auf die Verkehrsmittelnutzung und Verkehrsmittelwahl (Simm und Axhausen 2003a, b, Simm 2001, Gärling, Boe und Fujii 2000).

2.3 Modelle der Verkehrsmittelwahl und Berücksichtigung der Multimodalität

Die Modellierung der Verkehrsmittelwahl ist in der Regel als ein Baustein in den Ablauf der modellmäßigen Abschätzung der Verkehrsnachfrage mit den Arbeitsschritten der raumbezogenen Ermittlung des Verkehrsaufkommens (Verkehrserzeugung), der Modellierung der räumlichen Verteilung der Nachfrageströme (Verkehrsverteilung / Zielwahl), der Abschätzung der Aufteilung der Nachfrageströme auf die verschiedenen Verkehrsträger (Verkehrsmittelwahl) sowie der Ermittlung der resultierenden Belastungen in den Netzen dieser Verkehrsträger (Routensuche und Umlegung) integriert. Die modellmäßige Berechnung der Verkehrsnachfrage erfolgt dabei entweder sequentiell im Rahmen so genannter 4-Stufenalgorithmen, wie beispielsweise strukturklassenbezogener Verkehrsnachfragemodelle (vgl. z.B. Hölsken und Ruske 1976) oder personengruppenbezogener Verkehrsnachfragemodelle (vgl. z.B. Kutter 1972, Schmiedel 1984, Ruske und Drücker 1988), oder aber für mehrere Schritte simultan, wie beispielsweise in aktivitäten- bzw. wegekettensbasierten Ansätzen (vgl. z.B. Zumkeller 1989).

Bei der Modellierung der Verkehrsmittelwahl haben sich zweistufige Vorgehensweisen etabliert, bei der in einem ersten Schritt die auf jeweils ein Verkehrsmittel festgelegten Verkehrsteilnehmer („captive riders“ / „captive drivers“) ermittelt werden und in einem zweiten Schritt die Verkehrsmittelwahlentscheidung der wahlfreien Verkehrsteilnehmer abgebildet wird (Köhler, Wermuth, Zöllner und Emig 2000). Die Einteilung dieser Gruppen der verkehrsmittelgebundenen Personen und verkehrsmittelungebundenen und somit wahlfreien Personen erfolgt dabei in der Regel auf Grundlage von Querschnittserhebungen. Erste Ergebnisse aus Längsschnittanalysen zum Verkehrsverhalten (Zumkeller 2003) konstatieren für den überwiegenden Teil der Verkehrsteilnehmer - bei längeren Betrachtungszeiträumen - ein eher multi- als monomodales Verkehrsverhalten. Mit den bisherigen auf Querschnittsbefragungen basierenden Modellierungsansätze ist es dagegen nicht möglich, die Variabilität im zeitlichen Längsschnitt zu betrachten und ggf. situative Abhängigkeiten im Verkehrsmittelwahlverhalten abzubilden. Vor diesem Hintergrund ist die derzeit gängige, rein querschnittsbasierte Vorgehensweise in Frage zu stellen und einer Prüfung zu unterziehen.

Zur Modellierung der Verkehrsmittelwahlentscheidung eines Bevölkerungsaggregats (und hier insbesondere der wahlfreien Personen) werden derzeit in der Verkehrsnachfragemodellierung überwiegend Nutzenmaximierungsansätze (Ben-Akiva und Lerman 1985) eingesetzt. Diese Verfahren unterstellen, dass alle zu modellierenden Personen sich im Sinne der Theorie der Nutzenmaximierung rational verhalten (Wahl der Alternative mit maximalem Nutzen bei Kenntnis des Nutzens aller verfügbarer Alternativen) und sämtliche Optionen für diese Person auch realisierbar sind. Das Entscheidungsverhalten von Personen mit stark routinisiertem Verhalten sowie von Personen mit einem Verhalten, welches aus verschiedenen nicht bekannten Gründen dem Minimum der generalisierten Kosten nicht entspricht, kann mit diesen Verfahren nicht realistisch abgebildet werden. Weiterhin ist bei auf Querschnittsdaten basierenden Nutzenmaximierungsverfahren die fehlende Berücksichtigung des Ursache-Wirkungsgefüges sowie die fehlende Möglichkeit, „nutzenmaximierende“ Verhaltensmuster bei einzelnen Personen auf ihre potenzielle Realisierbarkeit zu prüfen, problematisch (Lipps 2000). Da der Nutzens eines Verkehrsmittels und darauf aufbauend die Auswahlwahrscheinlichkeit mit Hilfe des Entscheidungsmodells (z.B. Logit oder Probit) über eine Aggregateinheit erfolgt, können individuelle Einstellungen und Restriktionen („situativer“ Kontext) bei diesem

Vorgang nicht berücksichtigt werden (Waßmuth 2000). Aus diesem Grund entwickelte z.B. Wermuth (1980) ein „situationsorientiertes Verhaltensmodell der individuellen Verkehrsmittelwahl“, bei dem Zwänge und subjektive Gründe der Verkehrsmittelwahl zwischen MIV und ÖV auf Basis verschiedener soziodemographischer Variablen modelliert werden.

Explizite längsschnitorientierte Modellansätze zur Abbildung bzw. Modellierung multimodalen Verkehrsverhaltens sind derzeit nicht bekannt. Lipps (2001) stellt Ansätze vor, wie konventionelle querschnittsorientierte Verkehrsentsstehungsmodule von Verkehrsnachfragemodellen mit Hilfe längsschnitorientierter Datengrundlagen zu einem zeitlichen Längsschnitt erweitert werden können. Dabei dient die Untersuchung des individuellen Längsschnitts zur Abschätzung von Verhaltens- und somit Handlungsspielräumen der Verkehrsteilnehmer. Erste Entwicklungsschritte werden für die Modellierung der Verkehrsmittelwahl im Fernverkehr gegenwärtig im Projekt INVERMO (gefördert durch das BMBF) unternommen. Ein Modellierungsansatz, der im Grundsatz längsschnitorientiert und multimodal ist, wurde von Waßmuth (2000, 2001) entwickelt. Mit dem Modellierungsansatz kann berichtetes Verhalten aus einer Untersuchung so reorganisiert werden, dass die Verhaltensänderungen in der Zielwahl und der Verkehrsmittelwahl nicht nur aggregiert, sondern auf jeden einzelnen Weg bezogen dargestellt werden.

Prinzipiell sind für eine längsschnitorientierte Betrachtung und somit potenziell zur Modellierung multimodalem Verkehrsverhalten mikroskopische Ansätze zur Simulation der Verkehrsnachfrage geeignet, die das Verkehrsverhalten einzelner Personen über einen längeren Zeitraum mikroskopisch modellieren. Ansätze zur mikroskopischen Simulation der Verkehrsnachfrage wurden im Projekt SimVV (Beckmann et al. 2002) erarbeitet und im Projekt ILUMASS (Mühlhans, Rindsfüser und Beckmann 2004) weiterentwickelt. Zur Simulation der Verkehrsnachfrage werden dabei auf Grundlage empirischer Verhaltensdaten Sets individueller Aktivitätenvorhaben und Gelegenheitssets generiert (individuelle Wahlsets). Zusätzlich werden Einflussgrößen für die Realisation dieser Aktivitätenvorhabensets auf der individuellen Ebene durch Zeitbudgets, Planungsparameter und Abstimmungsnotwendigkeiten („situativer Kontext“) abgebildet. In einer zweiten Stufe werden diese Handlungsoptionen in konkrete individuelle Wochenpläne (zeitlich-räumlich organisierte Abfolge von Aktivitäten und Wegen) umgesetzt. Die Entscheidung hinsichtlich Aktivitätenwahl, Standort- und Verkehrsmittelwahl werden dabei nicht sequentiell sondern als simultane Entscheidung abgebildet (Mühlhans, Rindsfüser, Beckmann 2004). Die genannten Ansätze zur mikroskopischen Simulation der Verkehrsnachfrage bieten prinzipiell die Grundlage zur Modellierung multimodalem Verkehrsmittelwahlverhaltens, auch wenn die explizite Abbildung der Multimodalität bislang noch keine Berücksichtigung gefunden hat.

3 Datengrundlagen

Mobilitätspanel

Da sich Multimodalität intrapersonell nur im zeitlichen Längsschnitt darstellen und analysieren lässt, stellt das Mobilitätspanel gegenwärtig die einzige für die Fragestellung adäquate Datenquelle dar. Mit bis zu 13.000 Personenwochen steht eine differenzierte und in Bezug auf Raumtypen, Regionen, Alt- und Neubundesländer, Haushalte und Personen repräsentative Abbildung der Mobilität in Deutschland zur Verfügung. Analysen der Multimodalität sind sowohl für den Zeitraum einer Woche, als auch zwischen den Jahren (über mehrere Panelwellen hinweg) durchführbar. Somit lässt sich auch intrapersonell der Einfluss geänderter Einflussgrößen auf die Verkehrsmittelnutzung analysieren. Da im Grundsatz das Mobilitätsverhalten für den gesamten Haushalt (Personen über 10 Jahren) erhoben wird und zusätzliche Informationen auch über jüngere Haushaltsmitglieder vorliegen, sind Analysen auf der individuellen und haushaltsbezogenen Ebene (Einfluss aus der Einstellung des Haushaltes auf die Verkehrsmittelwahl einzelner Personen) möglich. Intermodalität als Sonderform der Multimodalität wird dadurch berücksichtigt, dass auch mehrere auf einem Weg benutzte Verkehrsmittel von den Probanden angegeben werden können.

MID 2002

Die Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MID) ist eine repräsentative stichtagsbezogene Querschnittserhebung zum Verkehrs- und Mobilitätsverhalten der deutschen Bevölkerung. Obwohl die querschnittsbezogene Erhebung nicht explizit für Auswertungen hinsichtlich multimodalen Verkehrsverhaltens genutzt werden kann, da hierfür Längsschnittdaten benötigt werden, enthält der Datensatz personenbezogene Fragestellungen, welche die zeitlich längerfristige Verkehrsmittelnutzung abfragen und somit zur Untersuchung von Verkehrsmittelnutzergruppen herangezogen werden können. Erfasst sind Verfügbarkeiten und Nutzungsgewohnheiten, -häufigkeiten von Verkehrsmitteln (PKW, ÖPNV, Bahn im Fernverkehr, Fahrrad) sowie die Erreichbarkeiten relevanter Ziele mit diesen Verkehrsmitteln. Auf dieser Grundlage können - wenn auch eingeschränkt - Aussagen zur Multimodalität von Personen, insbesondere unter dem Einfluss des Haushaltszusammenhangs, getroffen werden. Einschränkungen resultieren daraus, dass die Verkehrsmittelnutzungshäufigkeit aus dem MID-Datensatz nur über die erfragte Häufigkeit der Verkehrsmittelnutzung und nicht über eine tatsächliche Auszählung über die Wege/Fahrten im Längsschnitt abgeleitet werden können. Zudem bietet der Datensatz hinsichtlich der Verkehrsmittelnutzungshäufigkeiten keine Differenzierung zwischen der MIV-Nutzung als Selbstfahrer und als Mitfahrer - diese kann lediglich hilfsweise abgeschätzt werden. Die Analyse dieser querschnittsbezogenen Daten kann somit zur Überprüfung der Ergebnisse aus den Analysen des Mobilitätspanels im Längsschnitt herangezogen werden. Anhand der erfassten Haushalts- und Personendaten zur Verkehrsmittelausstattung und -nutzung lässt sich ein Zusammenhang zwischen dem multimodalen Verhalten und der individuellen Verkehrsmittelverfügbarkeit und -nutzbarkeit herstellen.

Mobidrive

Die sechswöchige Wegetagebucherhebung - durchgeführt 1998 in Karlsruhe und Halle (mit jeweils 159 / 158 Personen in insgesamt 149 Haushalten) - erlaubt eine zum Mobilitätspanel

ergänzende und vertiefte Analyse der Stabilität und Variabilität multimodaler Verhaltensweisen, sowohl auf individueller Ebene wie auch innerhalb eines Haushaltes. Analysen zur Stabilität und Variabilität in Bezug auf das Mobilitätsverhalten wurden bereits erfolgreich durchgeführt (vgl. hierzu auch Rindsfüser, Wehmeier und Beckmann 2001). Aufgrund des längeren Beobachtungszeitraum über 6 Wochen wurde der *mobidrive*-Datensatz insbesondere zur Überprüfung des Einflusses des Beobachtungszeitraumes auf die Multimodalität genutzt. Bedingt durch die geringe Stichprobengröße und der damit verbundenen fehlenden Repräsentativität des Datensatzes wurden die Daten jedoch nur für ergänzende und vergleichende Auswertungen zum MOP bzw. MID herangezogen.

INVERMO (Erhebung zur Fernverkehrsmobilität in Deutschland)

Die INVERMO-Erhebung ist darauf ausgelegt, Mobilitätsverhalten des eher selten auftretenden Fernverkehrs im Längsschnitt zu erheben, insbesondere um die Heterogenität bezüglich Reiseintensitäten und Verkehrsmittelwahl (Multimodalität) zu erforschen. Hierbei wurden zwei Erhebungsansätze verfolgt (grundsätzliches Verhalten im Fernreiseverkehr >100 km als CATI, Panelerhebung für eine Teilstichprobe), um insgesamt ein repräsentatives Abbild der Fernverkehrsmobilität im Längs- und Querschnitt zu erhalten.

4 Erhebung von Verkehrsmittelnutzung

Das nachfolgende Kapitel möchte zunächst das Phänomen der Multimodalität mit seinen unterschiedlichen Ausprägungsformen und Facetten darstellen und somit für die Problematik der Vielschichtigkeit und der damit verbundenen Schwierigkeit der Beschreibung bzw. Messung von multimodalem Verkehrsverhalten sensibilisieren.

4.1 Beschreibung der Verkehrsmittelnutzung - ein vielschichtiges Problem

Verkehrsmittelnutzung und Beobachtungszeitraum

Wie bereits in Abschnitt 2.1 angedeutet hängt die Beobachtbarkeit von multimodalem Verkehrsverhalten in starkem Maße vom zu Grunde liegenden Beobachtungszeitraum ab. Abbildung 2 zeigt für verschiedene Verkehrsmittel den Anteil der Personen in der Stichprobe des Mobilitätspanels MOP 2002, die diese Verkehrsmittel im Verlauf unterschiedlicher Bezugszeiträume genutzt haben. Der Bezugszeitraum „1 Tag“ entspricht somit einer Stichtagerhebung. Der Bezugszeitraum „7 Tage“ stellt den vollen Erhebungszeitraum einer MOP-Welle dar.

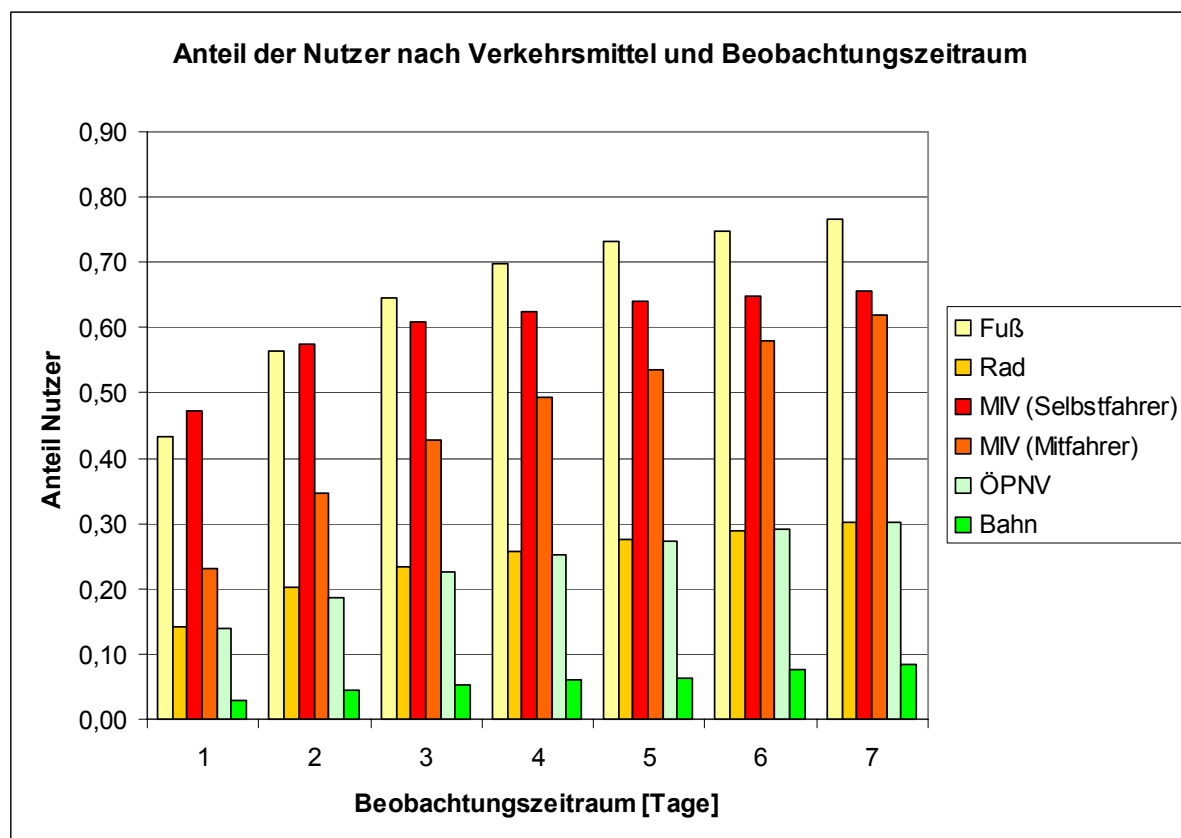


Abb. 2: Anteile von Personen, die verschiedene Verkehrsmittel innerhalb bestimmter Beobachtungszeiträume nutzen (Basis: MOP 2002)

Es zeigt sich, dass für die überwiegende Zahl der dargestellten Verkehrsmittel der Anteil der Nutzer mit jedem weiterem Bezugstag zunächst deutlich, später aber weniger stark steigt. Dies ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass die zyklische Nutzung durch den Bezugszeitraum einer Woche für einen Teil der Verkehrsmittel erfasst ist. Insbesondere bei Betrachtung der

MIV-Nutzung als Fahrer zeigt sich, dass dessen Nutzungsanteil bereits nach wenigen beobachteten Tagen quasi stabil bleibt. Eine Ausnahme stellt die ÖPNV-Nutzung und insbesondere die Bahnnutzung dar. Hier scheinen bedingt durch den längeren Zyklus der Nutzung vieler Personen längere Beobachtungszeiträume über eine Woche hinaus notwendig. Weiterhin auffällig ist die nahezu konstante Zunahme der Nutzungsanteile für die Verkehrsmittel Fuß und MIV-Mitfahrer über den Betrachtungszeitraum - eine „Sättigung“ ist hier nicht erkennbar. Dies legt den Schluss nahe, dass diese Verkehrsmittel prinzipiell von jedem irgendwann einmal genutzt werden, so dass der Nutzeranteil bei stark verlängertem Beobachtungszeitraum vermutlich bis nahe 100% wachsen wird. Aus diesem Grund wurden die Verkehrsmittel „Fuß“ und „MIV-Mitfahrer“ in den weiterführenden Analysen nicht als eigene Verkehrsmittel gewertet, sondern gemeinsam mit dem Radverkehr zur Gruppe „Nicht-motorisierte Verkehrsmittel und Mitfahrer“ zusammengefasst.

Häufigkeit der Verkehrsmittelnutzung

Ausschlaggebend dafür, ob eine Person als „Nutzer“ oder „Nichtnutzer“ eines Verkehrsmittels anzusehen ist, ist neben der durch den zu Grunde liegenden Beobachtungszeitraum geprägten Beobachtbarkeit von Verkehrsmittelnutzung auch die Festlegung eines Schwellwertes der Häufigkeit der Verkehrsmittelnutzung (wie oft muss eine Person ein Verkehrsmittel innerhalb einer bestimmten Zeit nutzen, damit sie als „Nutzer“ gilt?). Nachfolgende Auswertung des MID-Datensatzes stützt sich auf die im Datensatz enthaltenen Informationen zu erfragten Häufigkeiten der allgemeinen Nutzung der Verkehrsmittel „Auto“, „Bus oder Bahn“, „Fahrrad“ und „Bahn längere Strecke (ab 100 km)“. Da die erfragte Häufigkeit der Pkw-Nutzung in MID nicht getrennt nach Pkw-Selftfahrern und Pkw-Mitfahrern differenziert wurde, wurde versucht, diese Gruppen über eine Hilfsgröße (erfragte Häufigkeit der Pkw-Verfügbarkeit als Fahrer) abzubilden (Tabelle 1), um eine Vergleichbarkeit zum MOP herzustellen.

Person hat Pkw als Fahrer zur Verfügung	Häufigkeit der Nutzung des Pkw	Nutzung des Pkw als Selbstfahrer	Nutzung des Pkw als Mitfahrer
jederzeit	gelegentlich und öfter	ja	nein *
gelegentlich/ausnahmsweise	gelegentlich	ja	nein *
gelegentlich/ausnahmsweise	(fast) täglich	ja	ja
gar nicht	gelegentlich und öfter	nein	ja
kein Führerschein	gelegentlich und öfter	nein	ja
alle Werte	nie	nein	nein

* Nutzung als Mitfahrer (neben der Nutzung als Selbstfahrer) nicht auszuschließen, aber auf Basis der Daten nicht zu klären

Tab. 1: Kriterien zur Unterteilung in MIV-Selftfahrer und MIV-Mitfahrer in MID

Die Festlegung, ob eine Person als Nutzer oder Nichtnutzer eines Verkehrsmittels einzustufen ist, kann über Häufigkeit der Nutzung dieses Verkehrsmittels getroffen werden. Dabei sind unterschiedlich harte Kriterien ansetzbar. Zur Untersuchung der Sensitivität der Verkehrsmittelnutzergruppen werden diese nachfolgend nach 4 unterschiedlich starken Kriterien eingeteilt:

Typ A

- Personen, die angeben, ein Verkehrsmittel irgendwann einmal genutzt zu haben, gelten bereits als Nutzer.

- Nur Personen, die angeben, ein bestimmtes Verkehrsmittel „nie“ zu benutzen, gelten als Nicht-Nutzer.

Typ B

- Personen, die angeben, ein Verkehrsmittel mindestens 1*pro Monat nutzen, gelten als Nutzer.
- Personen, die angeben, ein Verkehrsmittel „nie“ oder „seltener als monatlich“ zu benutzen, gelten als Nicht-Nutzer.

Typ C

- Personen, die angeben, das Verkehrsmittel mindestens 1*pro Woche nutzen, gelten als Nutzer.
- Personen, die angeben, ein Verkehrsmittel „nie“ oder „seltener als monatlich“ oder „1-3 mal pro Monat“ angeben, gelten als Nicht-Nutzer.

Typ D

- Nur Personen, die angeben, das Verkehrsmittel (fast) täglich zu nutzen, gelten als Nutzer.
- Personen, die angeben, ein Verkehrsmittel seltener als (fast) täglich zu nutzen, gelten bereits als Nicht-Nutzer.

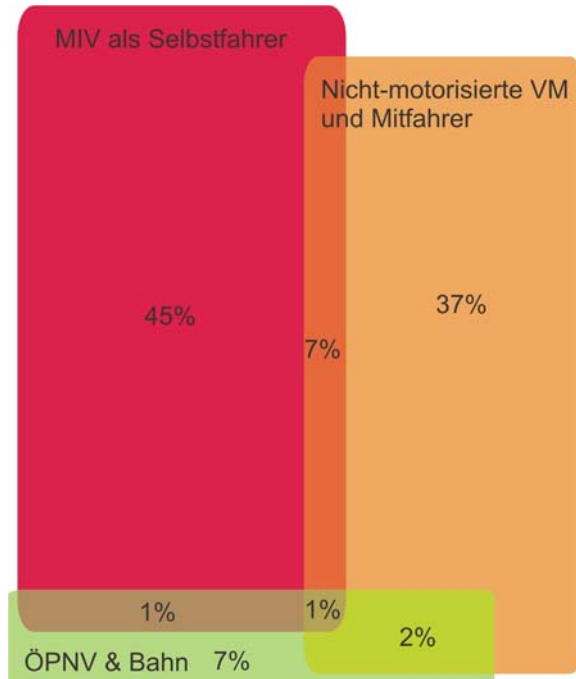
Tabelle 2 zeigt die prozentuale Verteilung der Nutzer/Nichtnutzer für die Verkehrsmittel, getrennt nach den Kriterien Typ A bis Typ D.

VM-Nutzung [%] →	Typ A		Typ B		Typ C		Typ D	
↓ VM	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
MIV-Selbstfahrer	80,9	19,1	79,8	20,2	77,0	23,0	53,9	46,1
ÖV (gesamt)	59,2	40,8	37,6	62,4	22,9	77,1	11,4	88,6
nicht-motorisierte VM und MIV-Mitfahrer	69,6	30,4	59,6	40,4	45,7	54,3	21,6	78,4

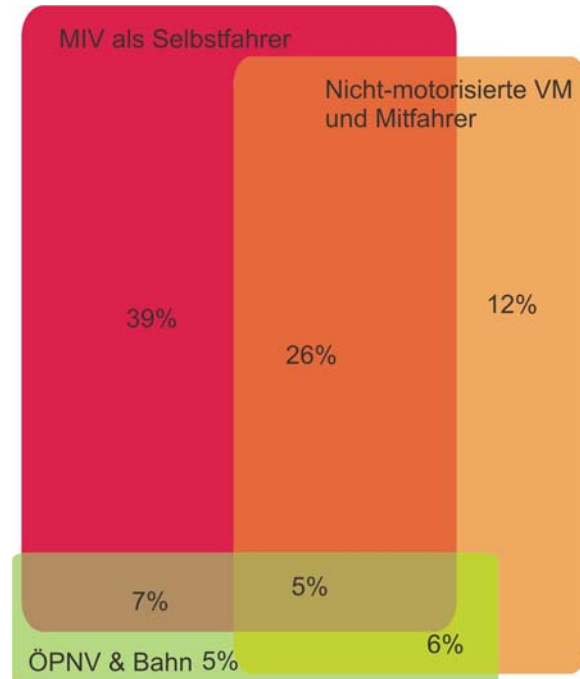
Tab. 2: Anteile Nutzer und Nichtnutzer von Verkehrsmitteln nach unterschiedlichen definierten Häufigkeiten (Typ A - D) (Datengrundlage: MID; Personen > 18 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

Abbildung 3 zeigt die Gruppen in der Bevölkerung nach Nutzung der Verkehrsmittel, die durch Überlagerung der genutzten Verkehrsmittel entstehen, wiederum getrennt nach den zu Grunde liegenden Nutzungshäufigkeiten zur Definition der Nutzung bzw. Nichtnutzung eines Verkehrsmittels (Typ A - D).

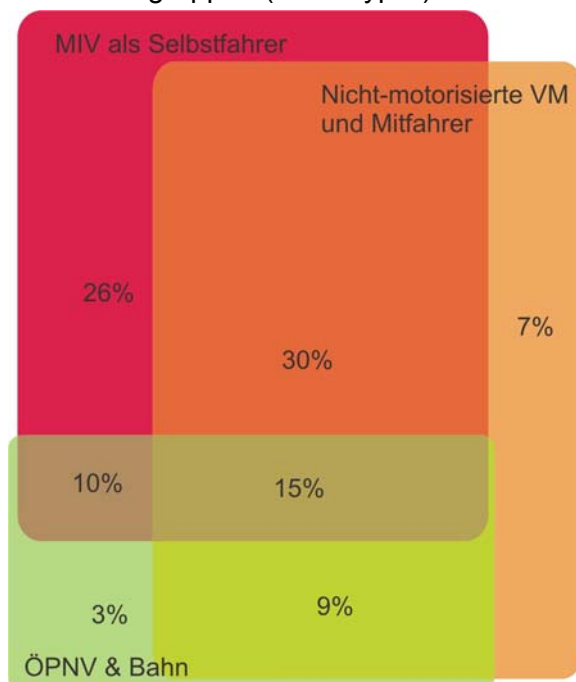
VM-Nutzergruppen (nach Typ D)



VM-Nutzergruppen (nach Typ C)



VM-Nutzergruppen (nach Typ B)



VM-Nutzergruppen (nach Typ A)

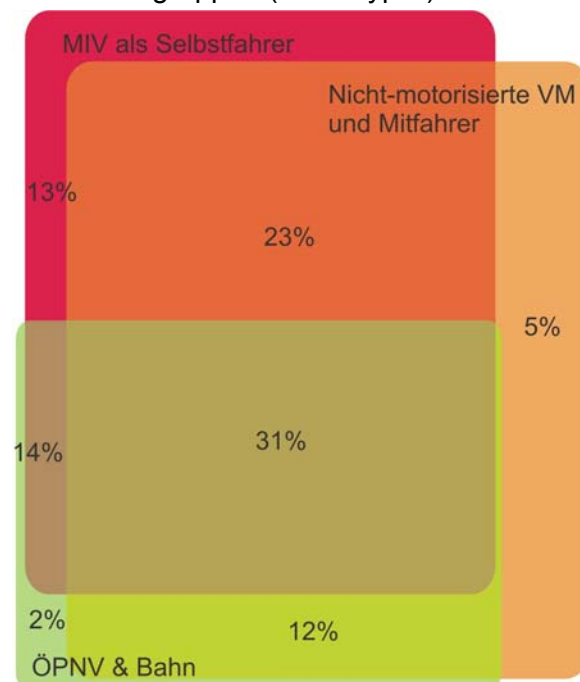


Abb. 3: Gruppen in der Bevölkerung nach Nutzung der Verkehrsmittel und unterschiedlichen definierten Häufigkeiten (Typ A - D) (Datengrundlage: MID; Personen > 18 Jahre; soziodemographisch gewichtet)

Es zeigt sich, dass die für die Einteilung der Personen in Nutzer bzw. Nichtnutzer zu Grunde gelegte Nutzungshäufigkeit einen entscheidenden Einfluss auf die Größe der Überlappungsbereiche und somit letztlich auf die Anteile der mono- bzw. multimodalen Personengruppen hat. Mit „weicher“ werdendem Kriterium, ab welcher Nutzungshäufigkeit eine Person als Nutzer eines Verkehrsmittels gilt, wächst der Anteil der Personen, die mehrere Verkehrsmittel nutzen (und somit der Anteil der Multimodalen). Die Abbildung kann auch analog zu den zu-

vor angesprochenen Beobachtungszeiträumen interpretiert werden: Bei längerem Beobachtungszeitraum steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eine Nutzung eines Verkehrsmittels beobachtet wird und somit der Anteil der Personen, die als Multimodal identifiziert werden: Erst bei sehr langem Beobachtungszeitraum können die Personen identifiziert werden, die ein Verkehrsmittel „nie“ nutzen (vgl. Typ A), der Anteil der Nutzer mehrere Verkehrsmittel (Multimodale) wird dann sehr groß. Bei sehr kurzen Beobachtungszeiträumen (z.B. eintägige Querschnitterhebung) dagegen werden nur die Personen sicher als Nutzer eines Verkehrsmittels identifiziert, die das Verkehrsmittel auch täglich nutzen, der Anteil der Personen mit beobachtbarem multimodalem Verhalten dagegen schrumpft.

In Abbildung 4 ist zum Vergleich die beobachtete Verkehrsmittelnutzung für den einwöchigen Beobachtungszeitraum des MOP dargestellt. Personen die binnen dieser Woche ein Verkehrsmittel mindestens einmal nutzen, gelten als „Nutzer“. Die Abweichungen zu den entsprechenden aus MID ermittelten Anteilen (Typ C) liegen mutmaßlich darin begründet, dass in MID keine Informationen über Häufigkeiten von Fußwegen enthalten sind und somit - im Gegensatz zum MOP - Fußwege bei der Verkehrsmittelgruppe „nicht-motorisierte VM und Mitfahrer“ unberücksichtigt bleiben, dass in MID keine explizite Unterteilung in MIV-Selbstfahrer und MIV-Mitfahrer verfügbar ist und dass sich die MID-bezogenen Auswertungen auf erfragte Nutzungshäufigkeiten beziehen, während der MOP-Auswertung beobachtete Häufigkeiten zu Grunde liegen.

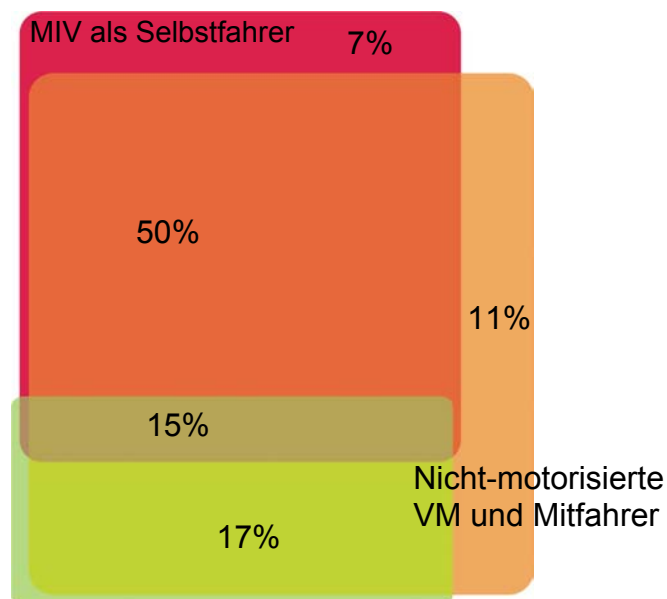


Abb. 4: Gruppen in der Bevölkerung nach Nutzung der Verkehrsmittel (Datengrundlage: MOP; alle Datensätze seit 1996; Personen > 18 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

Varianz der Verkehrsmittelnutzung für verschiedene Wegezwecke

Durchgeführte empirische Untersuchungen, zeigen, dass insbesondere der Wegezweck einen deutlichen Einfluss auf die Multimodalität hat. In Abbildung 5 sind einige empirische Befunde, gewonnen aus Analysen des Mobidrive Datensatzes, zusammengestellt. Als Verkehrsmittel wurden MIV (Selbstfahrer), MIV (Mitfahrer), ÖV, Rad und Fuß (jedoch ohne Zu- oder Abwege zu anderen Verkehrsmitteln) gewählt. Als Betrachtungszeitraum wurde der Erhebungszeitraum, also 6 Wochen (42 Berichtstage), festgelegt. In Abbildung 5 sind die

Verkehrsmittelanteile der jeweiligen Person (insgesamt 159) für verschiedene Wegezwecke / Aktivitäten dargestellt. Der Verkehrsmittelanteil ergibt sich aus der Betrachtung der Wege mit einem bestimmten Verkehrsmittel im Verhältnis zu allen Wegen der jeweiligen Person.

Wird die Abbildung für den Wegezweck „Arbeit“ mit der Abbildung aller Wege verglichen, so kann man vermuten, dass die Verkehrsmittelnutzung beim Wegezweck „Arbeit“ wesentlich „stabiler“ und „monomodal“ ist, also weniger Variabilität in der Verkehrsmittelnutzung beobachtet wurde (größere Anteile und weniger gemischte Zusammensetzung). Beim Wegezweck „Freizeit“ zeigt sich dagegen ein eher „ungeordnetes“ Bild der Verkehrsmittelnutzung mit Schwerpunkt bei der MIV-Nutzung. Im Vergleich zum Wegezweck „Arbeit“ fällt die vermutlich höhere „Multimodalität“ auf.

Zusammenfassend lässt sich Abbildung 5 so interpretieren, dass sich die individuelle Varianz in der Verkehrsmittelnutzung je nach Wegzweck deutlich unterscheidet. Dabei deutet sich an, dass die Nutzung von Verkehrsmitteln für Zwecke, die stärker routinisiert sind, wie Arbeits- oder Servicewege (z.B. „Kind in den Kindergarten bringen“ etc), stabiler ist als für weniger routinisierte Aktivitäten. Damit rückt die individuelle Verkehrsmittelverwendung für bestimmte Aktivitäten, insbesondere für Routineaktivitäten einerseits und Nicht-Routineaktivitäten andererseits, in das Blickfeld. Den Gedanken der Routinisierung bzw. Nichtroutinisierung von Verkehrsmittelwahl im Kontext von Aktivitäten greift das in Kapitel 5 dargestellte Konzept der Ableitung und Klassifikation Multimodaler Gruppen mit dem Gedanken der Aufteilung des Alltagsverkehrsmarktes in unterschiedliche Marktsegmente auf.

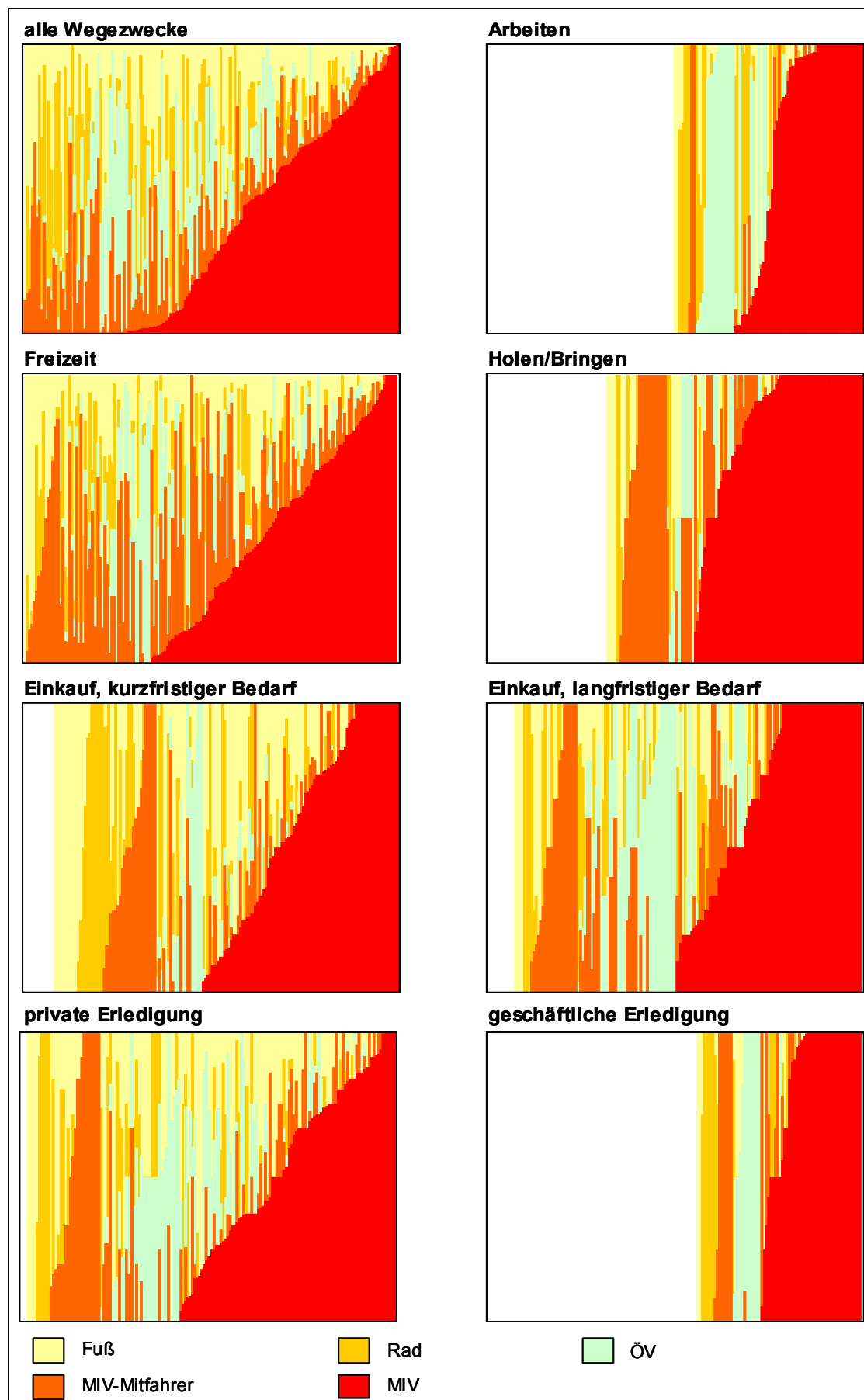


Abb. 5: Individuelle aktivitätenspezifische Verkehrsmittelanteile (Datengrundlage: Mobidrive, Karlsruhe; alle Personen)

4.2 Messbarkeit von multimodalem Verhalten

Die Quantifizierung von Multimodalitätsmaßen erfolgt vor dem Hintergrund einer möglichen Unterscheidung von Klassen oder Mustern der Multimodalität. Es soll untersucht werden, inwieweit sich die Personen zu Gruppen unterschiedlich multimodalen Verhaltens zusammenfassen lassen. Die Bestimmung und Analyse von Multimodalitätsmaßen soll somit zur Bildung von Personenaggregaten führen, die sich hinsichtlich ihrer qualitativen (Modes) und quantitativen (z.B. VM-Wechsel) Multimodalität unterscheiden bzw. in sich verhaltenshomogen sind („multimodale Personengruppen“). Ein „Maß der Multimodalität“ könnte als Zahlenwert (oder als Vektor von Zahlenwerten/Merkmalen) angeben, wie „multimodal eine Person ist“.

Zur Annäherung an das Problem der Quantifizierung von Multimodalität wurde in einem ersten Schritt zunächst versucht, Multimodalität in einem Zahlenwert zu fassen und damit den Grad von multimodalem Verkehrsverhalten zu beschreiben und somit ein Maß für die Stabilität bzw. Variabilität der Verkehrsmittelnutzung einer Person zu geben. Dabei kann das Maß der Multimodalität (MM) bezogen auf die Anzahl der Wege je genutztem Verkehrsmittel (Häufigkeit) berechnet werden und Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Eine Person, die keine Variation in ihrer Verkehrsmittelwahl hat (also nur ein Verkehrsmittel nutzt), ist monomodal (d.h. $MM = 0$), eine Person, welche die größte mögliche Variation in ihrer Verkehrsmittelwahl hat (d.h. Nutzung sämtlicher betrachteter Verkehrsmittel, keine Verkehrsmittelaaffinitäten bzw. -vorlieben erkennbar), ist multimodal ($MM = 1$) (vgl. auch von der Ruhren und Rindsfuser 2004). Ein generelles Problem dieses Ansatzes ist, dass keine Affinität zu bestimmten Verkehrsmitteln und somit keine „Qualität von Multimodalität“ (z.B. erhält der monomodale MIV-Nutzer das gleiche Multimodalitätsmaß wie der monomodale ÖPNV-Nutzer) berücksichtigt werden kann, sondern nur die Variation.

Für eine Beschreibung des Phänomens der Multimodalität mit seinen vielschichtigen Ausprägungsformen und vor dem Hintergrund, dass die Verwendung des Begriffes „Multimodalität“ auch eine qualitative Aussage impliziert (nämlich das Ziel der Verkehrsplanung bzw. -politik, eine Veränderung von monomodalem, MIV-affinem Verkehrsverhalten hin zu einer Erhöhung des Verkehrsmittelanteils des Umweltverbundes zu erwirken), erscheint die Beschreibung mittels eines Zahlenwertes nicht ausreichend. Vielmehr müssen Methoden gefunden werden, welche neben der Verkehrsmittelvariation auch eine Richtung und somit eine „Qualität“ des Verkehrsmittelwahlverhaltens beschreiben.

Nachfolgend werden in den Abbildungen 6 bis 8 eine Auswahl von Einzelbetrachtungen dargestellt. Die ausgewählten Abbildungen verdeutlichen die Unterschiede der individuellen Zusammensetzung der Verkehrsmittelanteile und deuten einen Versuch einer zunächst rein visuellen Klassifizierung an. So sind in Abbildung 6 eher gering monomodale, aber MIV-affine Personen vertreten sein. In Abbildung 7 sind an Hand des visuellen Eindrucks Fahrrad-affine (links) und ÖV-affine Monomodale (rechts) zu identifizieren. Abbildung 8 beinhaltet demnach eher multimodale Personen, wenn auch mit unterschiedlichen Ausprägungen.

Insgesamt wird aus den Abbildungen 6 bis 8 deutlich, dass die Multimodalität kein eindimensionaler Beschreibungssachverhalt ist. Vielmehr ergeben sich aus der bisher sehr einfachen

Analyse eines Langzeitdatensatzes (hier 6 Berichtswochen des Mobidrive-Datensatzes) sehr unterschiedliche Facetten der Multimodalität.

Multimodalitätsmaß 1 - alle Wegezwecke - einzelne Verkehrsmittelanteile /1

(Auswahl Mobidrive, Karlsruhe)

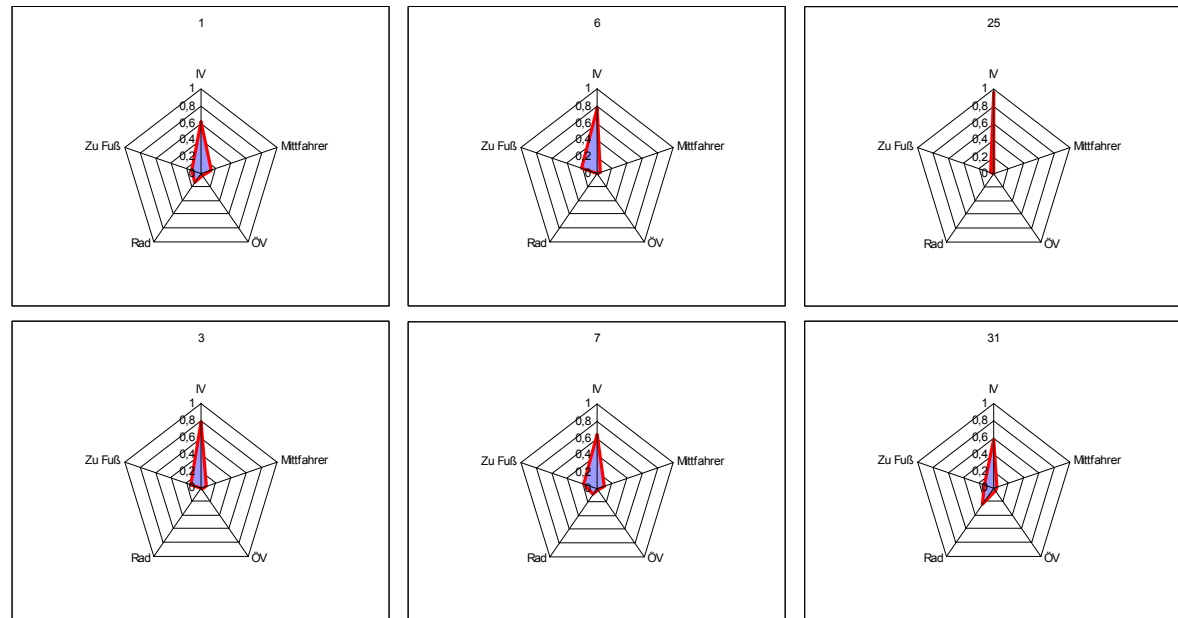


Abb. 6: Individuelle Verkehrsmittelanteile, Teil 1 (vgl. auch von der Ruhren, Rindsfüser und Beckmann 2004)

Multimodalitätsmaß 1 - alle Wegezwecke - einzelne Verkehrsmittelanteile /2

(Auswahl Mobidrive, Karlsruhe)

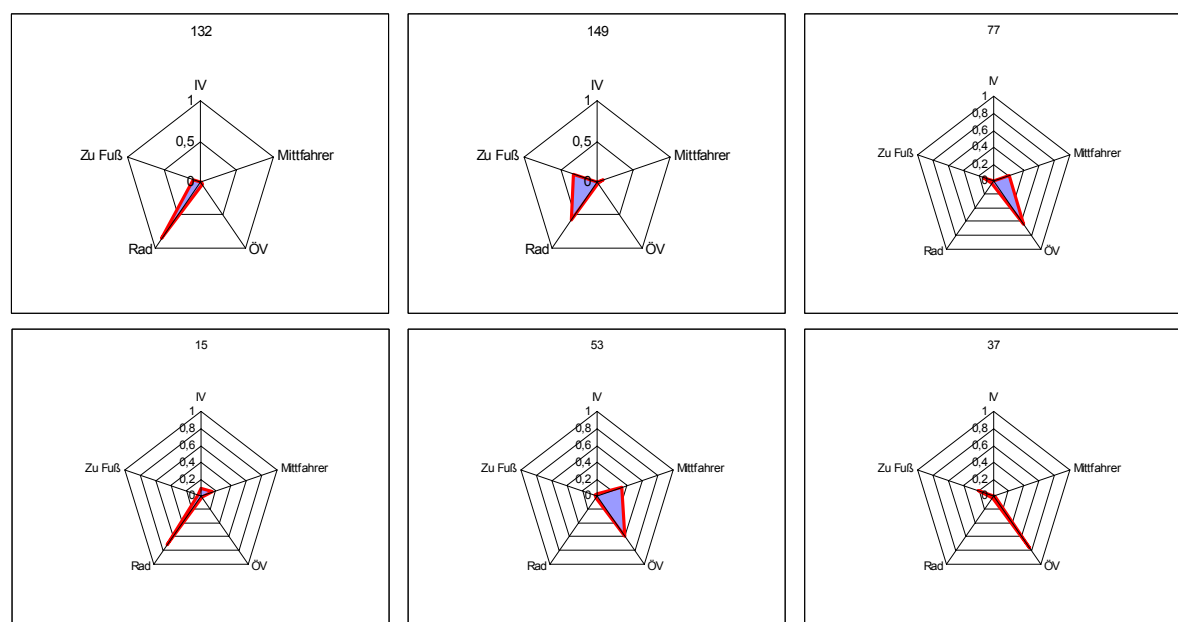


Abb. 7: Individuelle Verkehrsmittelanteile, Teil 2 (vgl. auch von der Ruhren, Rindsfüser und Beckmann 2004)

Multimodalitätsmaß 1 - alle Wegezwecke - einzelne Verkehrsmittelanteile /3

(Auswahl Mobidrive, Karlsruhe)

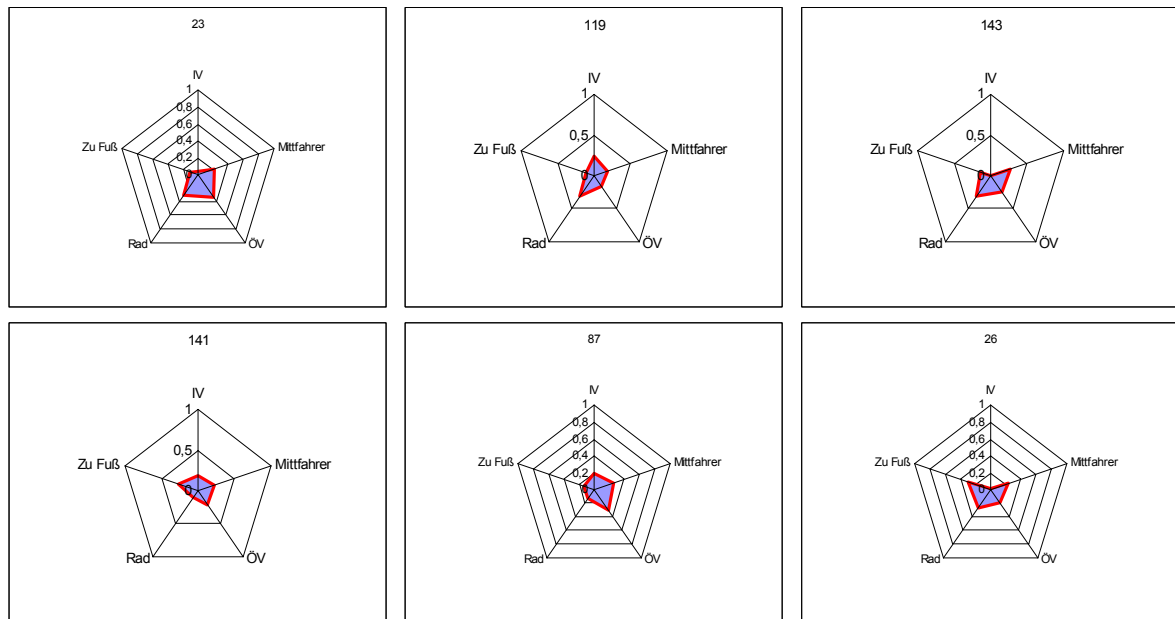


Abb. 8: Individuelle Verkehrsmittelanteile, Teil 3 (vgl. auch von der Ruhren, Rindsfuser und Beckmann 2004)

5 Ableitung und Klassifikation von Verkehrsmittelnutzergruppen („Multimodale Gruppen“)

Neben der Einteilung auf Basis der generellen Verkehrsmittelnutzung lag der Fokus der vorliegenden Arbeit auf einer weiteren Unterteilung derjenigen, die verschiedene Verkehrsmittel nutzen, also der Klassifikation von multimodalen Gruppen. Für diese Auswertungen kamen vorrangig die Längsschnittdaten des MOP zum Einsatz, da diese es erlauben, Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit von Verkehrsmitteln im intrapersonellen Längsschnitt auszuwerten.

Mit dem Ziel einer solchen Untergliederung von Multimodalen Gruppen wurde zunächst der Alltagsverkehrsmarkt in unterschiedliche Marktsegmente aufgeteilt. Die Hintergründe dieser Unterteilung werden im Folgenden erläutert. Daran schließt sich die Ableitung multimodaler Gruppen auf Basis von Nutzungshäufigkeit und Einsatzzweck von Verkehrsmitteln an.

5.1 Die Marktsegmente des Alltagsverkehrs

Die bisherigen Ausführungen haben zum einen gezeigt, wie sehr die Messung multimodalen Verhaltens vom zeitlichen Rahmen der Betrachtung abhängt. Zum zweiten wurde deutlich, dass die Verkehrsmittelnutzung eng mit ausgeübten Aktivitäten in Zusammenhang steht. Daraus lässt sich ableiten, dass das Verkehrsmittelwechselverhalten von Personen neben ihrer generellen Aktivität stark davon abhängt, welche Aktivitäten sie ausüben und wie groß die Varianz zwischen diesen Aktivitäten ist.

Daraus ergibt sich die Frage, wie verschiedene Personen auf Basis der vorliegenden Wochendaten hinsichtlich ihrer Multimodalität unterschieden und verglichen werden können. Hierzu folgendes Beispiel: Die Personen A und B nutzen beide für alle Wege des Alltags ausschließlich den MIV. Person A hat zusätzlich eine Fernfahrt mit der Bahn berichtet. Es stellt sich die Frage, ob sich hieraus ableiten lässt, dass Person A eher multimodal ist als Person B. Fernfahrten stellen seltene Ereignisse dar und sind somit eher zufällig im Datensatz enthalten. Es besteht damit die Möglichkeit, dass in einer anderen Erhebungswoche die Verhältnisse genau umgekehrt sind, also Person B die Fernfahrt mit der Bahn berichtet und Person A keine Bahnnutzung aufweist. Folglich kann der Schluss, dass eine der beiden Personen stärker multimodal als die andere ist, nicht gezogen werden.

Ebenso bestehen Schwierigkeiten, Berufs- oder Ausbildungspendler in Hinblick auf ihre Verkehrsmittelnutzungsgewohnheiten direkt mit Personen, die nicht pendeln zu vergleichen: Berufspendler sind in einem Marktsegment des Alltagsverkehrs aktiv, für das andere Regeln gelten als für die restliche Mobilität im Alltag.

Vor dem Hintergrund solcher Überlegungen wurde der Alltagsmobilitätsmarkt in vier Marktsegmente aufgeteilt:

1. Ausgänge im Nahbereich der Wohnung ($< 2\text{KM}^1$) ohne Pendelwege
2. Alltäglicher Aktionsradius außerhalb des Nahbereichs der Wohnung ohne Pendelwege
3. Ausgänge im Rahmen des Berufs- oder Ausbildungspendelns
4. Seltene Ausgangsereignisse außerhalb des alltäglichen Aktionsradius (Regional- und Fernverkehr)

Rundwege zu Fuß (Spaziergänge) sind aus dieser Einteilung ausgeschlossen. Die einzelnen Marktsegmente sowie die Hintergründe der gewählten Einteilung werden im Folgenden dargestellt.

Marktsegment 1: Ausgänge im Nahbereich der Wohnung ohne Pendelwege

Die Verkehrsmittelwahl im fußläufigen Umfeld der Wohnung unterscheidet sich deutlich von der Verkehrsmittelwahl außerhalb dieses Bereichs. Deshalb werden Ausgänge, die sich im Nahbereich der Wohnung abspielen, getrennt von solchen behandelt, die weiter entfernte Ziele haben.

Ab einer Entfernung von etwa 2 KM spielt das Verkehrsmittel zu Fuß nur noch in Ausnahmefällen eine Rolle. Andererseits wird für Ausgänge innerhalb eines Radius von 2 KM kaum der ÖV verwendet, da seine Nutzung in den meisten Fällen noch nicht lohnt. Das bedeutet, dass der Verkehrsteilnehmer sich hier noch kaum zwischen ÖV und MIV entscheiden muss.

Marktsegment 2: Alltäglicher Aktionsradius außerhalb des Nahbereichs der Wohnung ohne Pendelwege

Für Wege außerhalb des Nahbereichs der Wohnung muss i.d.R. eine Entscheidung zwischen Verkehrsmitteln (ÖV, MIV oder Fahrrad) getroffen werden. Somit gilt für Ausgänge außerhalb des Nahbereichs der Wohnung, dass hier ÖV und MIV im Grundsatz konkurrieren.

Pendelwege, die wesentlich stärker von Routinen geprägt sind, sind hier ausgeschlossen und im nächsten Marktsegment 3 erfasst. Damit ist Marktsegment 2 im wesentlichen von Einkaufs- und Freizeitwegen bestimmt. Darüber hinaus sind hier Wege zum Holen und Bringen von Personen (Service) sowie Wege in Ausübung des Berufs (Dienstwege) enthalten. Marktsegment 2 ist somit der Bereich des alltäglichen Verkehrsmarktes, in dem am ehesten immer wieder von neuem eine Verkehrsmittelwahl stattfindet, da einerseits Routinen keine so deutliche Rolle spielen wie beim Pendeln und andererseits in vielen Situationen der ÖV eine Alternative darstellt.

¹ Definition des Ausgangsradius = Summe der im Rahmen eines Ausganges zurückgelegten Wegelängen (km) geteilt durch zwei.

Marktsegment 3: Pendelwege

Das Berufs- oder Ausbildungspendeln ist aus verschiedenen Gründen getrennt von den beiden anderen Marktsegmenten, die den alltäglichen Aktionsrahmen umfassen, zu betrachten: Zum einen ist es wesentlich stärker von Routinen beeinflusst. Es prägt bei Personen, die pendeln, auch deutlich den intrapersonellen Modal-Split. Intrapersonelle Modal-Splits von Pendlern sind damit nicht ohne weiteres vergleichbar mit Modal-Splits von Personen, die nicht pendeln.

Hinzu kommt, dass der ÖV in vielen Fällen strukturell besonders auf Berufs- und Ausbildungspendler ausgerichtet ist. Hier herrschen standardisierte Nachfragewünsche vor, die vom ÖV einfacher zu bedienen sind als vielfach flexible Mobilitätswünsche in den übrigen Marktsegmenten.

Auch in Hinblick auf die Entscheidungsfreiheit gelten für den Berufspendelweg häufig andere Gesetze als in den anderen Märkten: Während in den anderen Marktsegmenten der Verkehrsteilnehmer Zeiten und Ziele zumeist wählen kann, sind diese beim Berufspendeln vorgegeben. So ist auch die Verkehrsmittelnutzung von dieser eingeschränkten Entscheidungsfreiheit geprägt. Gleichwohl strahlen die Verkehrsmittelentscheidungen, die für den Berufspendelweg getroffen werden müssen, auf alle anderen Bereiche der Alltagsmobilität deutlich aus, z.B. die Notwendigkeit der Pkw-Anschaffung, um den Arbeitsplatz erreichen zu können.

Im Rahmen der vorliegenden Auswertungen sind alle Wegeketten, in denen die Aktivitäten Arbeit oder Ausbildung vorkommen, dem Marktsegment 3 zugeordnet. Aktivitäten, die im Rahmen einer Wegekette vor oder nach der Arbeit/Ausbildung stattfinden, werden somit als Teil des Berufspendelns/Ausbildungspendelns aufgefasst.

Marktsegment 4: Seltene Ausgangsereignisse außerhalb des alltäglichen Aktionsradius (Regional- und Fernverkehr)

Die Erfassung von seltenen Ereignissen, die nicht üblicher Bestandteil des Alltagslebens sind, ist in den Wochendaten des MOP Zufallsfehlern unterworfen. Dies gilt insbesondere in Hinblick darauf, ob jemand im Verlauf der Berichtswoche eine Fernverkehrsfahrt zu berichten hat oder nicht.

Es muss folglich sinnvoll ein Grenzradius RG festgelegt werden, der eine Schwelle darstellt, ab der darüber hinaus gehende Ausgänge nicht mehr intrapersonell beurteilt werden können, da sie zu stark Zufallsfehlern unterworfen sind. Bei dieser Festlegung muss berücksichtigt werden, dass sich dieser Grenzradius von Person zu Person unterscheiden kann, da Menschen unterschiedlich große alltägliche Aktionsrahmen haben. Eine einheitliche Festsetzung ist somit nicht sinnvoll. Andererseits muss der Grenzradius so festgelegt sein, dass nicht jede Person notwendigerweise Ausgänge in Marktsegment 4 zu verzeichnen hat. Eine Festsetzung der Art, dass die weitesten 5% aller Ausgänge von Personen in Marktsegment 4 fallen, ist somit ebenfalls nicht sinnvoll.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wurde der Grenzradius R_G folgendermaßen definiert:

$$R_{Gi} = \text{MAX}(10, \text{MIN}(3 \cdot R_{\text{mAR}i}, 100))$$

Mit:

$R_{\text{mAR}i}$ = Mittlerer alltäglicher Aktionsradius der Person i, definiert als 2/3-Percentil aller Ausgangsradien von Person i

In Worten bedeutet dies: Der mittlere alltägliche Aktionsradius R_{mAR} ist der Radius, den 2/3 aller Ausgänge nicht überschreiten. Der Grenzradius R_G ist der dreifache mittlere alltägliche Aktionsradius R_{mAR} , jedoch mindestens 10 KM und höchstens 100 KM. Im Mittel ergibt sich für die MOP-Daten der Jahre 1996 bis 2003 ein Grenzradius von etwa 33 Km. Eine wahr-scheinlichkeitstheoretische Ableitung zur Festlegung des Grenzradius findet sich im Anhang A.

Ausgänge, die den individuellen Grenzradius R_{Gi} überschreiten, fallen somit in Marktsegment 4. Solche Ausgänge können nicht mit Fernverkehr (nach üblicher Definition >100 KM) gleichgesetzt werden. Da sie jedoch mindestens einen Radius von 10 Km aufweisen, der jedoch im Mittel deutlich höher liegt, werden sie im folgenden als seltene Regional- oder Fernverkehrsereignisse bezeichnet. Solche seltenen Ereignisse können weiterhin in Querschnittsanalysen ausgewertet werden. Für intrapersonelle Analysen sind sie jedoch nicht geeignet. Das bedeutet z.B., dass eine Person, die den ÖV lediglich im Rahmen eines solchen seltenen Ausganges einsetzt (z.B. die Bahn) und sonst nur MIV nutzt, zunächst nicht als multimodal bewertet werden sollte. Ihr gegenüber stehen nämlich Personen, die sich real gleich verhalten, die jedoch wegen zufälliger Effekte keine Bahnfahrt in der Berichtswoche verzeichnen und somit als MIV-Monomodale bewertet werden. Marktsegment 4 erlaubt es somit, Ereignisse, die auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht verlässlich intrapersonell ausgewertet werden können, von Ereignissen zu unterscheiden, die innerhalb des üblichen alltäglichen Aktionsraumes stattfinden.

5.2 Beteiligung an den Marktsegmenten

Nicht alle Personen sind im Verlauf einer Woche auf allen Marktsegmenten aktiv. Dies hat auch Auswirkungen auf ihre Möglichkeiten, die Verkehrsmittel, die für die jeweiligen Markt-segmente infrage kommen, zu nutzen.

Abbildung 9 stellt die Beteiligung der erwachsenen Bevölkerung auf den Marktsegmenten 1 bis 3 dar. 2% der Bevölkerung sind nur in der Nachbarschaft ihrer Wohnung mobil. Für diese Personen ist somit die Auswahl aus verschiedenen Verkehrsmitteln kaum ein Thema. Es zeigt sich andererseits, dass 95% der Bevölkerung in Marktsegment 2 aktiv sind. Dieser Großteil der Bevölkerung nimmt somit grundsätzlich an dem Markt teil, für den der ÖPNV - neben den Angeboten für Pendler - sein Angebot gestaltet. Etwas über die Hälfte der Er-wachsenen (53%) berichten Pendelwege. 29% sind auf allen drei Märkten aktiv.

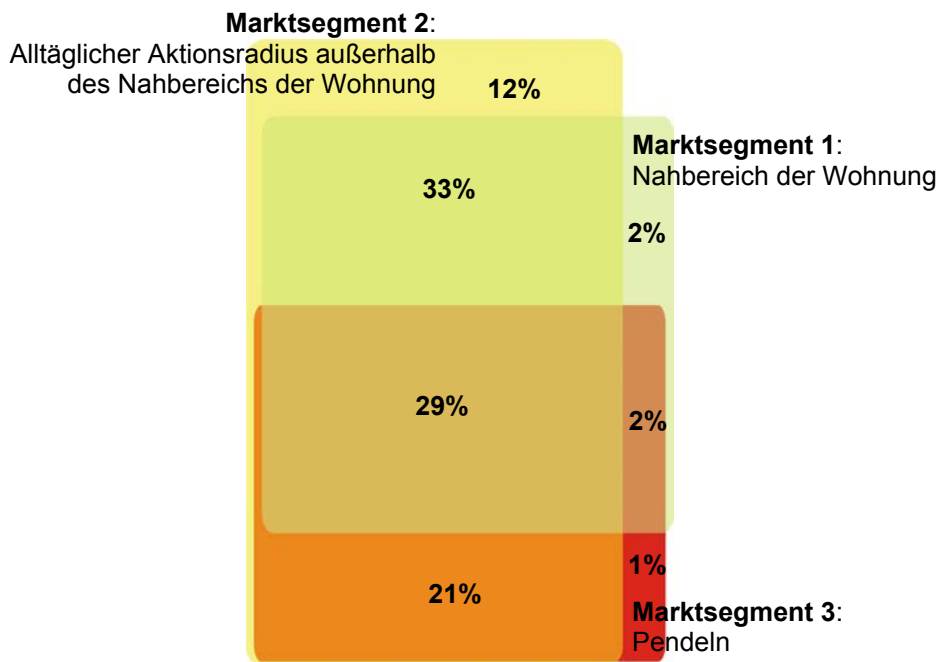


Abb. 9: Beteiligung der erwachsenen Bevölkerung auf den verschiedenen Marktsegmenten des Alltagsverkehrs im Verlauf einer Woche (sozio-demographisch gewichtet)

Knapp die Hälfte (47%) der Berichter waren in der Berichtswoche in Marktsegment 4 aktiv, d.h. sie verließen ihren alltäglichen Aktionsrahmen. Dieses Verlassen des alltäglichen Aktivitätsraumes ist weitgehend unabhängig von der Aktivität auf den anderen Märkten. D.h. der Anteil der in Marktsegment 4 Aktiven ist beispielsweise bei denjenigen, die sonst nur noch im Berufspendelverkehr aktiv sind, ebenso groß wie bei denjenigen, die während der Berichtswoche auf allen Märkten aktiv sind.

Wegen des individuell verschiedenen Grenzradius bedeutet dies nicht zwangsweise, dass diese Verkehrsteilnehmer im Fernverkehr (über 100 Km) aktiv waren. Es bedeutet vielmehr, dass etwa in jeder zweiten Berichtswoche ein Ereignis stattfindet, das sich der intrapersonellen Beurteilung entzieht, weil der alltägliche Aktionsradius verlassen wird. Insofern hat diese scheinbar gleichmäßige Verteilung der Aktivität in Marktsegment 4 auf sonst sehr verschiedenen aktive Gruppen sicher seine Gründe auch in der definitorischen Festsetzung des Grenzradius. Andererseits widerspricht die Tatsache, dass im Durchschnitt in etwa jeder zweiten Woche der übliche Aktionsradius überschritten wird, nicht der Erfahrung, auch wenn diese Überschreitung individuell ganz unterschiedliche Dimensionen haben kann.

5.3 Anteile der Marktsegmente an der Verkehrsnachfrage

In den Abbildungen 10 und 11 sind die Anteile der Marktsegmente am Verkehrsaufkommen und der Verkehrsleistung seit 1996 dargestellt. Ausgänge im Wohnumfeld machen zwar zusammen mit den Spaziergängen (2%) ein gutes Fünftel des Verkehrsaufkommens aus. In Hinblick auf die Verkehrsleistung spielt dieses Marktsegment jedoch kaum noch eine Rolle.

Ausgänge im weiteren Wohnumfeld ohne Pendelwege (Marktsegment 2) machen gut zwei Fünftel des Verkehrsaufkommens aus, jedoch nur ein knappes Drittel der Verkehrsleistung. In Marktsegment 2 sind somit die mittleren Entfernungen kürzer als die durchschnittliche Weglänge in der Grundgesamtheit aller Wege. Demgegenüber haben Pendelwege (Marktsegment 3) sowohl beim Verkehrsaufkommen als auch bei der Verkehrsleistung einen Anteil von etwa einem Viertel. Pendelweglängen entsprechen also in etwa der mittleren Weglänge in der Grundgesamtheit.

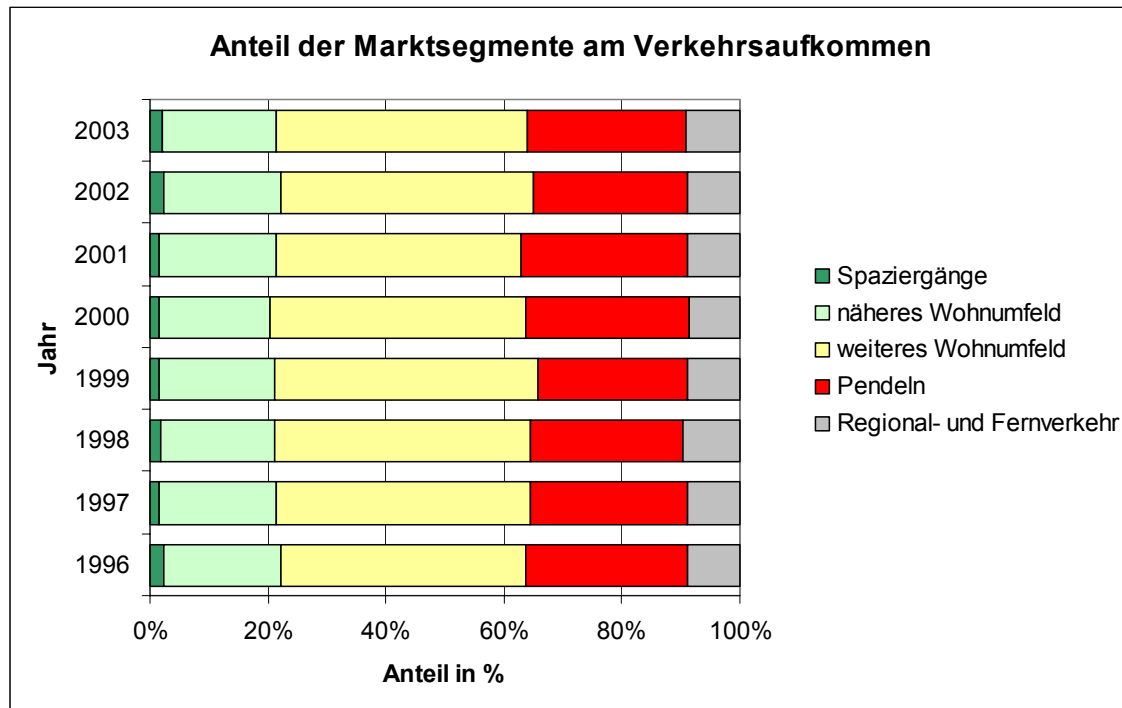


Abb. 10: Anteil der Marktsegmente am Verkehrsaufkommen (Basis MOP)

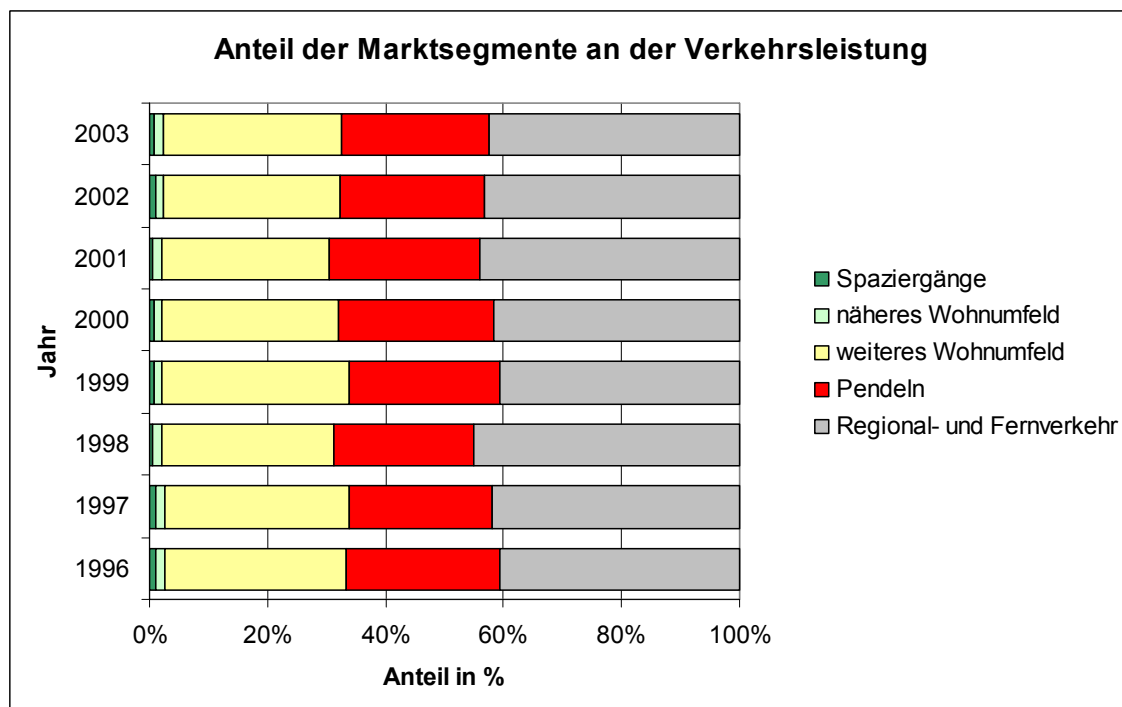


Abb. 11: Anteil der Marktsegmente an der Verkehrsleistung (Basis MOP)

Erwartungsgemäß ist der Anteil von Marktsegment 4 (Regional- und Fernverkehr) am Verkehrsaufkommen gering (~9%) und an der Verkehrsleistung hoch (~42%). Daraus lässt sich zum einen der Schluss ziehen, dass sich zwar fast das gesamte Verkehrsaufkommen intrapersonell beurteilen lässt, sich aber mehr als zwei Fünftel der Verkehrsleistung einer zuverlässigen intrapersonellen Beurteilung auf MOP-Datenbasis entziehen. Dies hebt die Notwendigkeit einer gesonderten Betrachtung des Fernverkehrs besonders hervor.

Darüber hinaus zeigen die Abbildungen, dass zwischen 1996 und 2003 keine wesentlichen Verschiebungen zwischen den Anteilen der Marktsegmente an der gesamten Verkehrsnachfrage zu verzeichnen sind.

Abb. 12 zeigt zu Vergleichszwecken die Anteile der Marktsegmente nach Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung, welche aus dem Datensatz der 6-wöchigen Mobidrive-Erhebung ermittelt wurden. Die Anteile der Marktsegmente bewegen sich dabei in sehr ähnlichem Rahmen wie auf der MOP-Datenbasis, es kann somit eine relativ gute Übereinstimmung festgestellt werden.

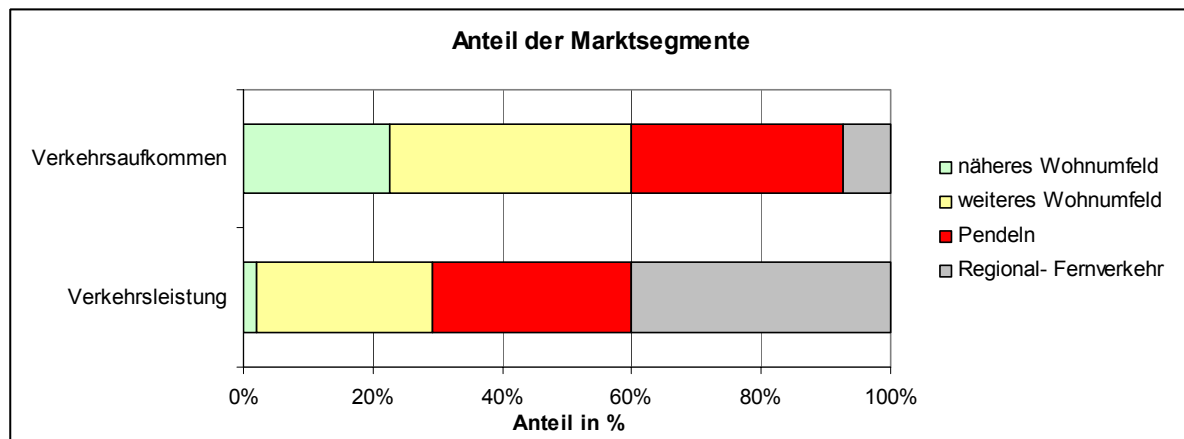


Abb. 12: Anteil der Marktsegmente am Verkehrsaufkommen und der Verkehrsleistung (Basis *Mobidrive*)

5.4 Verkehrsmittelnutzung in den Marktsegmenten

Die Marktsegmente unterscheiden sich insbesondere auch dadurch voneinander, dass die Stärken verschiedener Verkehrsmittel auf den einzelnen Marktsegmenten unterschiedlich zur Geltung kommen. Die einzelnen Marktsegmente stellen somit einzelne Bereiche des gesamten Mobilitätsmarktes dar, auf denen jeweils unterschiedliche Verkehrsmittel miteinander konkurrieren. Deshalb wird im Folgenden die Verkehrsmittelnutzung auf den einzelnen Marktsegment untersucht.

Abbildung 13 stellt den Modal-Split auf Marktsegment 1 nach Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung seit 1996 dar. In beiden Fällen sind nicht-motorisierte Verkehrsmittel deutlich dominant und machen etwa 2/3 des Modal-Splits aus. Der Rest wird im wesentlichen mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer erledigt. Der ÖV spielt hier keine Rolle. Eine erkennbare Verlagerung zwischen Verkehrsmitteln hat seit 1996 nicht stattgefunden.

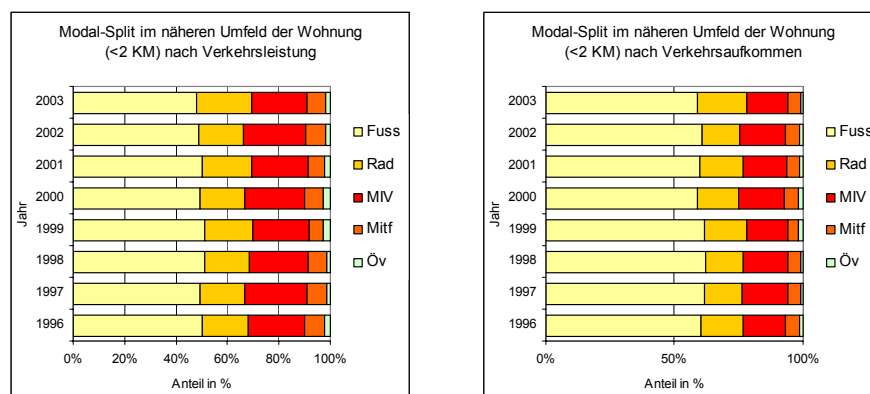


Abb. 13: Modal-Split bei Ausgängen in der näheren Wohnumgebung (Marktsegment 1) (Basis MOP)

Genutzte VM in Marktsegment 1	Prozent Personen	Kumulierte Prozent
Fuß	41	41
Fuß, MIV-Fahrer	13	53
MIV-Fahrer	12	66
Fuß, Rad	8	73
Rad	6	79
Fuß, Mitfahrer	4	83
Mitfahrer	3	86
Fuß, Rad, MIV-Fahrer	3	88
Fuß, MIV-Fahrer, Mitfahrer	2	90

Tab. 3: Wichtige Verkehrsmittelkombinationen sowie zugehörige Anteile der sie nutzenden Personen für Marktsegment 1 (Basis: MOP-Datensätze 1996-2003)

In Tabelle 3 sind übliche Verkehrsmittelkombinationen aufgeführt, die die Verkehrsteilnehmer in Marktsegment 1 nutzen. Dabei sind die Kombinationen aufgeführt, die 90% der Verkehrsmittelnutzungen abdecken. Daneben gibt es weitere Kombinationen, die jedoch eher unüblich sind.

Es zeigt sich, dass 41% der in Marktsegment 1 Aktiven alle Wege in diesem Segment zu Fuß erledigen. Insgesamt erledigen 55% der Verkehrsteilnehmer hier ihre Wege mit nichtmotorisierten Verkehrsmitteln (Fuß und Rad). Jedoch spielt hier auch die MIV-Nutzung als Fahrer und Mitfahrer bereits eine Rolle. Der ÖV ist nicht Teil üblicher Verkehrsmittelnutzung in Marktsegment 1.

Abbildung 14 zeigt den Modal-Split in Marktsegment 2 nach Verkehrsaufkommen und nach Verkehrsleistung. Hier zeigt sich, wie sehr der MIV dieses Feld dominiert. Nicht-motorisierte Verkehrsmittel sind in ihrer Bedeutung deutlich zurückgedrängt, insbesondere in Hinblick auf die Verkehrsleistung. Der ÖV spielt in diesem Marktsegment mit einem Modal-Split-Anteil von 8-10% an Verkehrsaufkommen und –leistung eine gewisse Rolle.

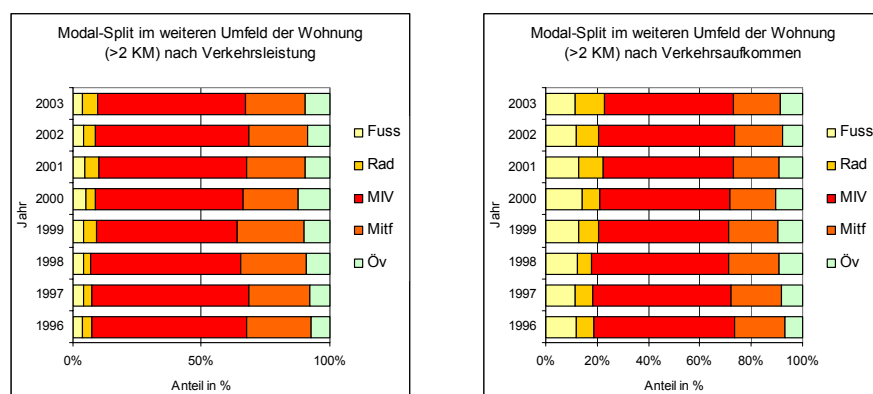


Abb. 14: Modal-Split bei Ausgängen im weiteren Umfeld der Wohnung (Marktsegment 2) (Basis MOP)

Tabelle 4 zeigt für Marktsegment 2 die üblichen Verkehrsmittelnutzungen, die 90% des Verkehrsmittelgebrauchs im weiteren Umfeld der Wohnung ohne Pendeln beschreiben. 55% der in diesem Marktsegment Aktiven bewegen sich ausschließlich Pkw-gestützt, sei es als Fahrer oder als Mitfahrer. Die nichtmotorisierten Verkehrsmittel spielen hier eine deutlich untergeordnete Rolle. Das Fahrrad ist nur für 2% das ausschließliche Verkehrsmittel in diesem Marktsegment. Es gibt hier deutlich mehr Personen, die nichtmotorisierte Verkehrsmittel mit dem Pkw kombinieren, als solche, die den ÖV mit dem Pkw kombinieren.

Insgesamt zeigt sich, dass in Marktsegment 2 mit 16 üblichen Verkehrsmittelkombinationen mehr Verkehrsmittelkombinationen vorherrschen als in Marktsegment 1 mit 11 Kombinationen. Dies reflektiert den Umstand, dass im weiteren Umfeld der Wohnung ein wesentlich heterogenerer Markt besteht als im Wohnumfeld.

Genutzte VM in Marktsegment 2	Prozent Personen	Kumulierte Prozent
MIV-Fahrer	27	27
MIV-Fahrer, Mitfahrer	21	47
Mitfahrer	7	55
Fuss, MIV-Fahrer	5	60
Rad, MIV-Fahrer	4	64
Fuss, MIV-Fahrer, Mitfahrer	4	68
ÖV	4	72
Mitfahrer, ÖV	3	75
Rad, MIV-Fahrer, Mitfahrer	3	77
MIV-Fahrer, ÖV	2	80
Fuss, Mitfahrer	2	82
MIV-Fahrer, Mitfahrer, ÖV	2	84
Rad	2	86
Rad, Mitfahrer	2	87
Fuss	1	89
Fuss, ÖV	1	90

Tab. 4: Wichtige Verkehrsmittelkombinationen sowie zugehörige Anteile der sie nutzenden Personen für Marktsegment 2 (Basis: MOP-Datensätze 1996-2003)

In Abbildung 15 ist der Modal-Split nach Verkehrsaufkommen und –leistung für Marktsegment 3 (Pendeln) dargestellt. Während etwa ein Viertel der Pendler den Arbeits- oder Ausbildungsplatz zu Fuß erreicht, zeigt sich auch hier die Dominanz des Pkw. Allerdings schlägt sich im Modal-Split auch nieder, dass das ÖV-Angebot häufig besonders auf Pendler ausgerichtet ist. So kommt der ÖV hier auf einen Modal-Split-Anteil von 14-17% (Verkehrsaufkommen) bzw. 21-25% (Verkehrsleistung).

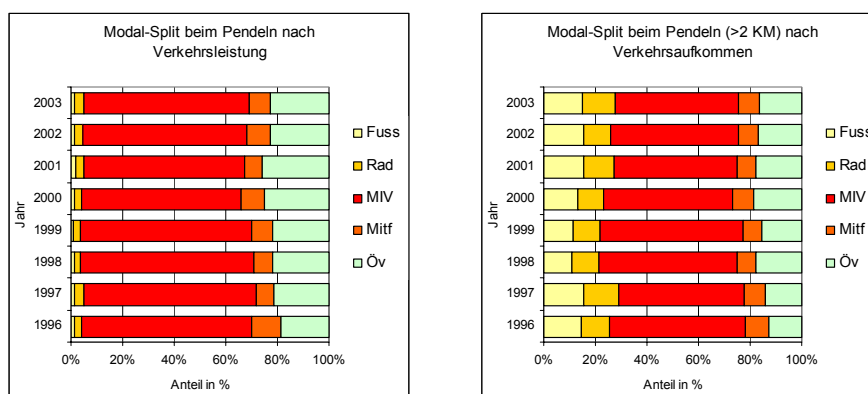


Abb. 15: Modal-Split bei Pendelausgängen (Marktsegment 3) (Basis MOP)

In Tabelle 5 sind diejenigen Verkehrsmittelkombinationen aufgeführt, die 90% der Pendler für ihren Pendelweg verwenden. Es zeigt sich, dass 85% ihren Pendelverkehr ausschließlich mit einem Verkehrsmittel erledigen, wenn man zwischen MIV-Fahrer und Mitfahrer nicht unterscheidet. Dies zeigt deutlich, dass das Pendeln routinisiert abläuft und hier deutlich weniger zwischen Verkehrsmitteln gewechselt wird als in anderen Marktsegmenten.

Genutzte VM in Marktsegment 3	Prozent Personen	Kumulierte Prozent
MIV-Fahrer	49	49
MIV-Fahrer, Mitfahrer	11	60
ÖV	11	71
Rad	6	77
Fuss	4	81
Mitfahrer	3	85
MIV-Fahrer, ÖV	3	88
Rad, MIV-Fahrer	3	91

Tab. 5: Wichtige Verkehrsmittelkombinationen sowie zugehörige Anteile der sie nutzenden Personen für Marktsegment 3 (Basis: MOP-Datensätze 1996-2003)

In Abbildung 16 ist der Modal-Split nach Verkehrsaufkommen und –leistung für Marktsegment 4, also den Regional- und Fernverkehr, dargestellt. Hier scheinen zunächst, gemessen am Verkehrsaufkommen, selbst nichtmotorisierte Verkehrsmittel noch einen vergleichsweise hohen Anteil zu haben. Dies ist jedoch darauf zurückzuführen, dass im Rahmen von größeren Ausgängen häufig am Ziel eines Ausganges Fußwege zurückgelegt werden, die im dargestellten Modal-Split enthalten sind. „Zu Fuß“ ist nur in sehr wenigen Einzelfällen das Hauptverkehrsmittel von Ausgängen in Marktsegment 4.

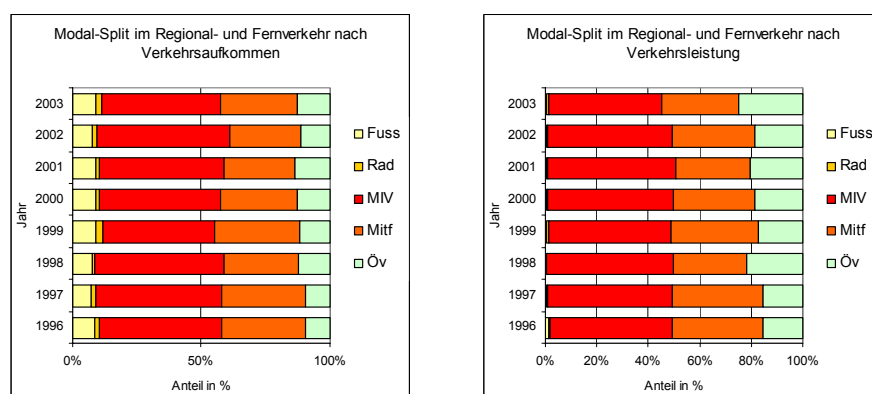


Abb. 16: Modal-Split bei Ausgängen im Regional- und Fernverkehr (Marktsegment 4) (Basis MOP)

Genutzte VM in Marktsegment 4	Prozent Personen	Kumulierte Prozent
MIV-Fahrer	41	41
Mitfahrer	30	71
ÖV	11	82
MIV-Fahrer, Mitfahrer	10	92

Tab. 6: Wichtige Verkehrsmittelkombinationen sowie zugehörige Anteile der sie nutzenden Personen für Marktsegment 4 (Basis: MOP-Datensätze 1996-2003)

Tabelle 6 zeigt, welche Verkehrsmittelkombinationen Personen für Ausgänge in Marktsegment 4 üblicherweise nutzen. Als Verkehrsmittel sind hier nur Hauptverkehrsmittel von Ausgängen berücksichtigt. In Marktsegment 4 gibt es keine Wechsel zwischen Verkehrsmitteln, soweit man MIV-Fahrer und Mitfahrer nicht als Verkehrsmittelwechsel betrachtet. Der Grund dafür liegt auch darin, dass aus definitorischen Gründen i.d.R. nur ein oder zwei Ausgangsereignisse in Marktsegment 4 vorliegen können und damit ein Wechsel zwischen Verkehrsmitteln kaum möglich ist.

Tabelle 7 führt übliche Verkehrsmittelnutzungen in Marktsegment 1 und Marktsegment 2 gekreuzt auf. Es zeigt sich, dass es hier eine große Vielfalt von Verkehrsmittelwechslergruppen gibt, die sich kaum sinnvoll gruppieren lassen. Die aufgeführten wichtigsten 15 Kombinationen von Verkehrsmittelnutzung in Marktsegment 1 und Marktsegment 2 erfassen nur die Hälfte der Verhaltensweisen von Personen. Dies zeigt deutlich, wie facettenreich sich das Verkehrsmittelwechselverhalten insgesamt darstellt, zumal bei dieser Kombinationsvielfalt die Verkehrsmittelnutzung beim Pendeln noch nicht enthalten ist.

Genutzte VM in Marktsegment 1	Genutzte VM in Marktsegment 2	Prozent Personen	Kumulierte Prozent
Fuß	MIV-Fahrer	8	8
Fuß	MIV-Fahrer, Mitfahrer	6	13
MIV-Fahrer	MIV-Fahrer	6	19
Fuß, MIV-Fahrer	MIV-Fahrer	5	24
MIV-Fahrer	MIV-Fahrer Mitfahrer	4	28
Fuß, MIV-Fahrer	MIV-Fahrer Mitfahrer	3	31
Fuß	Mitfahrer	3	34
Fuß	Fuß, MIV-Fahrer	3	38
Fuß	ÖV	3	40
Fuß	Fuß, MIV-Fahrer, Mitfahrer	2	42
Fuß	Mitfahrer, ÖV	2	44
Fuß	Fuß, Mitfahrer	2	46
Fuß	Fuß, ÖV	1	47
Fuß, MIV-Fahrer	Fuß, MIV-Fahrer	1	49
Fuß	MIV-Fahrer, ÖV	1	50

Tab. 7: Kreuzung von Verkehrsmittelnutzungen in Marktsegment 1 und Marktsegment 2 (Basis: MOP-Datensätze 1996-2003)

Angesichts der Fülle der Verkehrsmittelkombinationen, die in der Realität genutzt werden, erscheint es kaum sinnvoll, eine Einteilung von Verkehrsmittelwechslern vorzunehmen, die den Wechsel zwischen allen Verkehrsmitteln berücksichtigt. Deshalb wird im folgenden eine Einteilung multimodalen Verhaltens vorgenommen, die sich auf diejenigen beschränkt, die sowohl den ÖV als auch den MIV als Fahrer nutzen.

5.5 Einteilung Multimodaler Gruppen anhand von ÖV-Einsatzzwecken und -Nutzungshäufigkeit

Wie weiter oben bereits dargelegt, sind im Verlauf einer MOP-Berichtswoche ca. 15% der Verkehrsteilnehmer multimodal in dem Sinne, dass sie sowohl den MIV als Fahrer als auch den ÖV nutzen. Es stellt sich die Frage, wie diese 15% anhand ihrer Verkehrsmittelnutzung weiter sinnvoll unterteilt werden können, um ein klareres Bild von ihnen zu erhalten.

MIV- und ÖV-Nutzungsfelder der Multimodalen

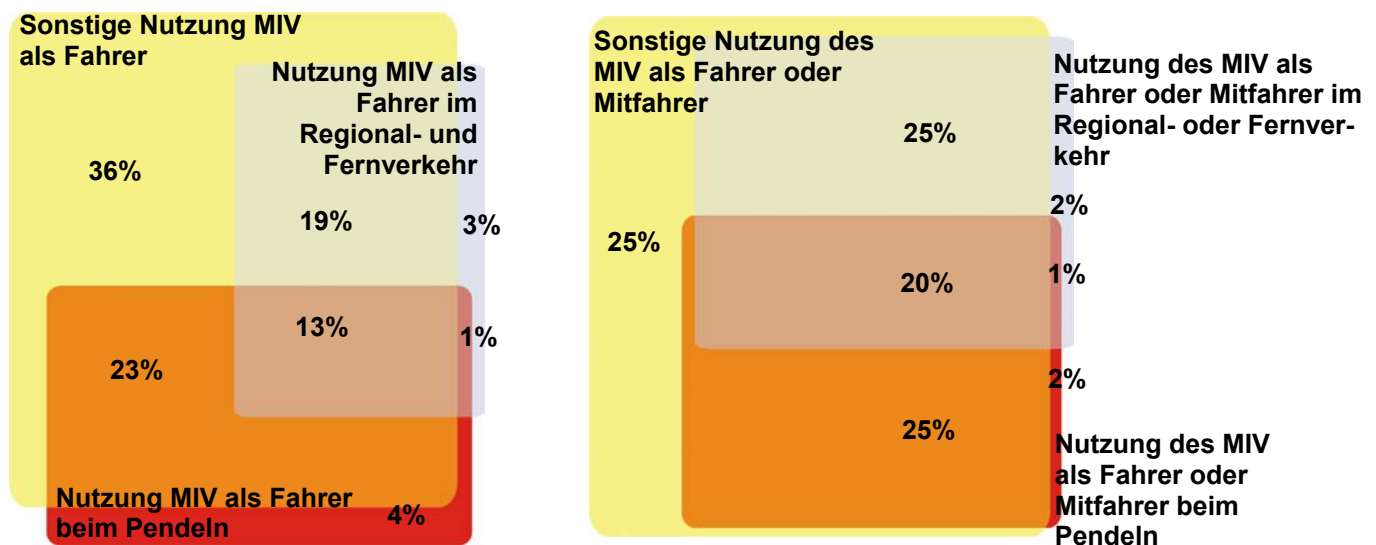


Abb. 17: Multimodale nach MIV-Einsatzzweck (MOP-Datensätze seit 1996; sozio-demographisch gewichtet)

Abbildung 17 stellt dar, für welche Einsatzzwecke Multimodale den MIV als Fahrer oder als Mitfahrer nutzen. Mit 48% nutzt nahezu die Hälfte der Multimodalen den MIV als Fahrer oder Mitfahrer zumindest selten auch zum Pendeln. Ebenfalls 48% setzen ihn im Regional- und Fernverkehr ein und fast alle (95%) nutzen ihn auf den übrigen Einsatzfeldern im Alltag als Fahrer oder Mitfahrer. Das zeigt, dass der MIV generell nicht für spezielle Einsatzzwecke verwendet wird, sondern ein Universalverkehrsmittel ist, mit dem man auf verschiedenen Märkten aktiv sein kann. Dementsprechend sind auch die Überschneidungen groß, d.h. viele Multimodale setzen den MIV auf verschiedenen Marktsegmenten ein.

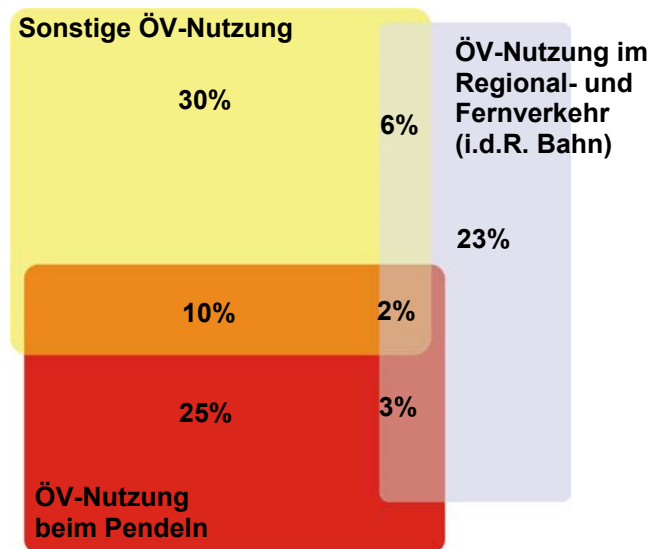


Abb. 18: Multimodale nach ÖV-Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit (MOP-Datensätze seit 1996; sozio-demographisch gewichtet)

Die Darstellung nach Einsatzzweck des ÖV durch die Multimodalen (Abbildung 18) ergibt ein anderes Bild: Ein knappes Viertel (23%) setzt den ÖV in der Berichtswoche ausschließlich im Regional- und Fernverkehr ein. Ein weiteres Viertel nutzt den ÖV in der Berichtswoche ausschließlich zum Pendeln. Nur 21% setzen den ÖV überhaupt auf unterschiedlichen Marktsegmenten ein.

Es zeigt sich somit, dass der ÖV eher für spezielle Einsatzzwecke verwendet wird, während der MIV von den Multimodalen für eine große Bandbreite von Aktivitäten eingesetzt wird.

Abbildung 18 macht auch deutlich, dass einige, die in der Berichtswoche multimodales Verhalten zeigten, auf Basis der vorliegenden Daten letztlich nicht von Personen unterschieden werden können, die zwar MIV fahren, aber in der Berichtswoche keinen ÖV einsetzten: Regional- und Fernverkehrsfahrten sind zufällige Ereignisse. Somit gibt es außerhalb des Kreises der erfassten Multimodalen auch Personen, die neben dem MIV den ÖV im Marktsegment 4 nutzen, jedoch in der Berichtswoche keine ÖV-Nutzung zu berichten hatten.

Also muss neben dem Einsatzzweck auch die Häufigkeit des Verkehrsmiteinsatzes in die Überlegungen zur Klassifikation von Multimodalen Gruppen eingehen.

MIV- und ÖV-Nutzungshäufigkeit von Multimodalen

Zur Nutzungshäufigkeit sind kurze theoretische Vorüberlegungen notwendig:

Es gilt die Annahme, dass die Erhebung über eine Woche in etwa den üblichen Alltag der Probanden wiedergibt. Wenn ein Bericht genau eine Nutzung eines Verkehrsmittels, z.B. des ÖV, berichtet, kann dies bedeuten, dass er

- den ÖV üblicherweise häufiger als 1x in der Woche nutzt, ihn in der Berichtswoche jedoch zufällig seltener genutzt hat,
- oder den ÖV üblicherweise genau 1x in der Woche nutzt,

- oder den ÖV üblicherweise seltener als 1x in der Woche nutzt, ihn jedoch zufällig in der Berichtswoche genutzt hat.

Daraus lässt sich zunächst ableiten:

Personen, die berichten, im Verlauf einer Woche genau 1x ein Verkehrsmittel genutzt zu haben, sind nicht von Personen zu unterscheiden, die dieses Verkehrsmittel nicht verwendet haben. Denn es ist davon auszugehen, dass es Personen gibt, die dieses Verkehrsmittel selten nutzen und es in der Berichtswoche zufällig nicht genutzt haben.

Damit rückt die Frage in den Mittelpunkt, wie häufig berichtete Verkehrsmittelnutzungen für den MIV bzw. den ÖV vorlagen, bzw. was man aus den vorliegenden Daten über die Nutzungshäufigkeit ableiten kann. In Abbildung 19 ist dargestellt, wie viele der Multimodalen den Pkw im Verlauf einer Woche zweimal oder häufiger nutzten. Diese Personen werden als regelmäßige MIV-Nutzer betrachtet.

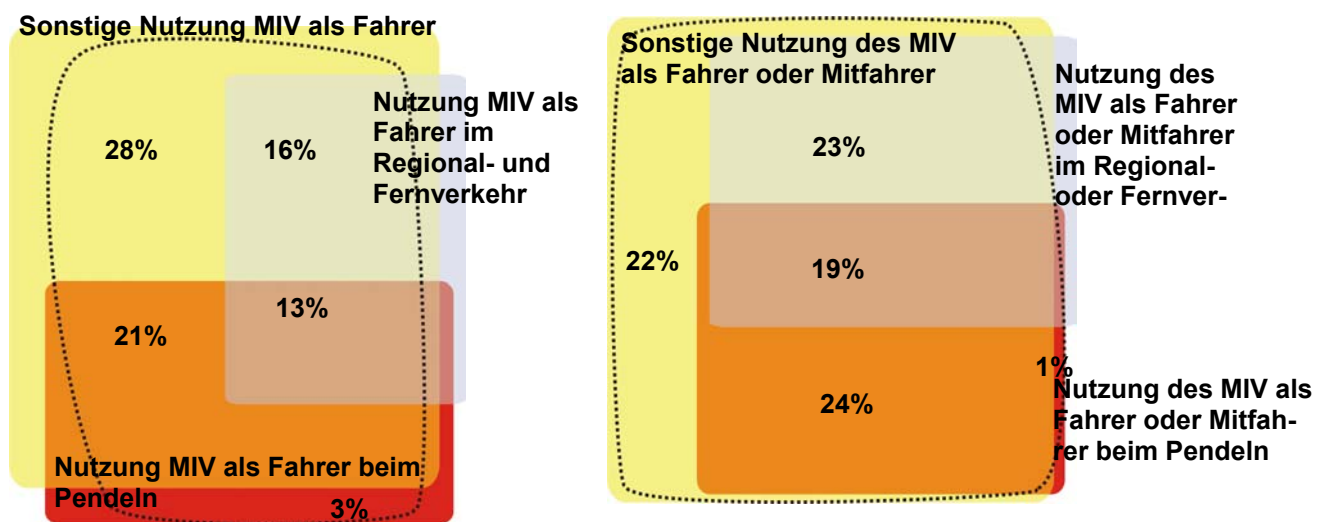


Abb. 19: Multimodale nach MIV-Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit. Personen innerhalb der gestrichelten Linie sind regelmäßige Nutzer des MIV als Fahrer, Personen außerhalb nutzen den MIV eher selten als Fahrer. (MOP-Datensätze seit 1996; sozio-demographisch gewichtet)

Es zeigt sich, dass fast alle Multimodalen den MIV regelmäßig nutzen. Dies gilt insbesondere, wenn auch die MIV Nutzung als Mitfahrer mit eingeschlossen wird. Daraus lässt sich folgern: Es gibt nur wenige multimodale Personen, die nur selten den MIV nutzen, und ihn zufällig in einer Berichtswoche nicht nutzen.

Hiervon unterscheidet sich die Nutzung des ÖV deutlich. Beim ÖV wurde die Definition der regelmäßigen Nutzung gegenüber dem MIV ausgeweitet. Als regelmäßige Nutzer gelten Personen:

- die den ÖV mindestens zweimal in der Woche nutzen
- oder nur einmal in der Woche nutzen, jedoch eine Zeitkarte besitzen
- oder den ÖV als ihr wichtigstes Pendelverkehrsmittel einsetzen.

Diese Definition ist so gefasst, dass auf der Basis der vorliegenden Daten davon ausgegangen werden kann, dass der ÖV für regelmäßige Nutzer eine wichtige und im Alltag immer wieder gewählte Alternative bei der Verkehrsmittelwahl darstellt. Dieser Personenkreis ist in Abbildung 20 innerhalb der gestrichelten Linie dargestellt.

Es zeigt sich, dass weniger als die Hälfte (45%) der Multimodalen regelmäßige ÖV-Nutzer sind. Bei diesen Personen kann davon ausgegangen werden, dass sie auf Basis der Wochendaten mit relativer Zuverlässigkeit in die Gruppe der Multimodalen eingeordnet werden können. Bei vielen der Personen, die sich in Abbildung 20 außerhalb der gestrichelten Linie befinden (55%), kann davon ausgegangen werden, dass sie in der Berichtswoche zufällig multimodal waren, da sie eher Gelegenheitsnutzer des ÖV sind.

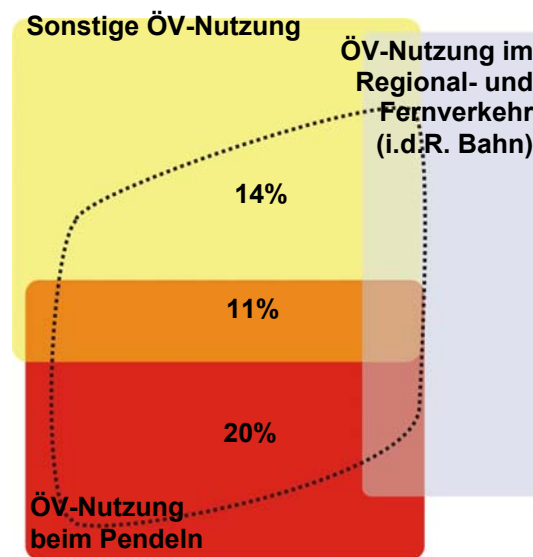


Abb. 20: Multimodale nach ÖV-Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit. Personen innerhalb der gestrichelten Linie sind regelmäßige Nutzer des ÖV, Personen außerhalb nutzen den ÖV nur gelegentlich. (MOP-Datensätze seit 1996; sozio-demographisch gewichtet)

5.6 Schlussfolgerungen und Ableitung von Multimodalen Gruppen

Die vorausgehenden Abschnitte haben hinsichtlich der Einsatzzwecke und der Nutzungshäufigkeit von ÖV und MIV seitens der Multimodalen zweierlei gezeigt:

- Der ÖV wird von Multimodalen eher für bestimmte Einsatzfelder, z.B. Pendeln oder im Regional- und Fernverkehr verwendet, wohingegen der MIV universell eingesetzt wird.
- Während so gut wie alle Multimodalen den MIV mehrmals die Woche einsetzen, sind viele der Multimodalen Gelegenheitsnutzer des ÖV und nur wenige nutzen den ÖV häufig.

Daraus lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- In Hinblick auf die Nutzung des MIV lassen sich keine grundlegenden Unterschiede innerhalb der Gruppe der Multimodalen ausmachen. Ein Großteil nutzt den MIV universell und häufig.

- Demgegenüber lassen sich die Multimodalen mit Blick auf ihre ÖV-Nutzung nach Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit unterscheiden.

Die Unterscheidung der Multimodalen anhand von ÖV-Einsatz und Nutzungshäufigkeit ergibt vor dem Hintergrund der Zielsetzungen des Forschungsvorhabens Sinn: Für die Beantwortung grundlegender Fragestellungen ist die Unterscheidung von ÖV-Gelegenheitsnutzern und regelmäßigen ÖV-Nutzern hilfreich. Für regelmäßige ÖV-Nutzer ist der ÖV Teil des Alltags und somit in Teilen unverzichtbarer Bestandteil des genutzten Verkehrsmittelangebots. Gelegenheitsnutzer des ÖV sind demgegenüber weniger stark auf den ÖV ausgerichtet. Sie haben zwar grundsätzlich Erfahrungen in der ÖV-Nutzung. Der ÖV ist für sie aber nur eine hin und wieder genutzte Verkehrsmittelalternative.

Für die Verkehrsmodellierung wiederum ist die Unterscheidung nach Einsatzzweck des ÖV interessant. Während es eine Gruppe von Multimodalen gibt, die den ÖV auf verschiedenen Einsatzfeldern im Alltag nutzen, gibt es andere, die sich in ihrer ÖV-Nutzung ausschließlich auf das Pendeln beschränken. Dies kann in der Verkehrsmittelwahlmodellierung durch entsprechende Choice-Sets für unterschiedliche Einsatzzwecke berücksichtigt werden.

Vor diesem Hintergrund werden Personen, die im Verlauf der Berichtswoche sowohl den Pkw als Fahrer als auch den ÖV verwenden (Multimodale), in vier verschiedene „Multimodale Gruppen“ unterteilt (siehe Abbildung 21):

Multimodal Typ I:	ÖV-Nutzung ausschließlich im Regional- und Fernverkehr (i.d.R. Bahn)
Multimodal Typ II:	Gelegentliche ÖV-Nutzung im Alltag (i.d.R. ÖPNV)
Multimodal Typ III:	Regelmäßige ÖV-Nutzung im Alltag, jedoch ausschließlich beim Pendeln (i.d.R. ÖPNV)
Multimodal Typ IV:	Regelmäßige ÖV-Nutzung auf den verschiedenen Einsatzfeldern im Alltag (i.d.R. ÖPNV)

Für die Multimodalitätstypen III und IV gilt dabei, dass sie mit Hilfe der Wochendaten des MOP mit relativer Sicherheit identifiziert werden können. Zur Identifikation der Multimodalitätstypen I und II reichen die Daten des MOP jedoch nicht aus, da Regional- und Fernverkehrereignisse bzw. gelegentliche ÖV-Nutzung seltene Ereignisse darstellen, die in den vorliegenden MOP-Wochendaten zu sehr Zufallsfehlern unterworfen sind. Deshalb werden zur Identifikation und späteren Modellierung der Multimodalitätstypen I und II sowohl MOP-Daten als auch ergänzend MID-Daten genutzt.

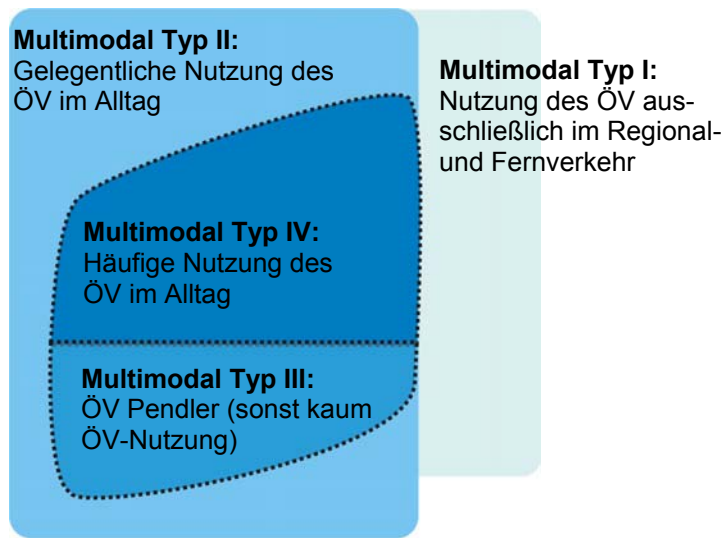


Abb. 21: Multimodalitätstypen

6 Auswertungen zu Anteilen und Mobilitätskennwerten multimodaler Gruppen

In den vorangegangenen Kapiteln wurde zunächst die Schwierigkeit, Verkehrsmittelnutzungsverhalten im Längsschnitt zu erheben und zu beurteilen dargestellt. Im Anschluss daran wurde eine Möglichkeit der Einteilung von Verkehrsteilnehmern in Verkehrsmittelnutzergruppen bzw. multimodale Gruppen vorgestellt, die in erster Linie auf der Nutzung von MIV als Fahrer und von ÖV aufbaut. Hieran schließt sich die Frage, wie sich diese identifizierten Gruppen in verschiedenen Datensätzen (MOP und MID) darstellen und welche Rückschlüsse daraus auf die Zusammensetzung der Grundgesamtheit (erwachsene Bevölkerung Deutschlands) gezogen werden können. Dieser Fragestellung wendet sich Abschnitt 6.1 zu. Neben der anteilmäßigen Bedeutung von multimodalen Gruppen in der Bevölkerung gilt das weitere Interesse der Bedeutung multimodalen Verhaltens am Verkehrsmarkt. Die nachfolgenden Abschnitte liefern hierzu Ergebnisse auf Basis der Daten von MID (Abschnitt 6.2) bzw. MOP (Abschnitt 6.3).

6.1 Bevölkerung nach MIV- und ÖV-Nutzung

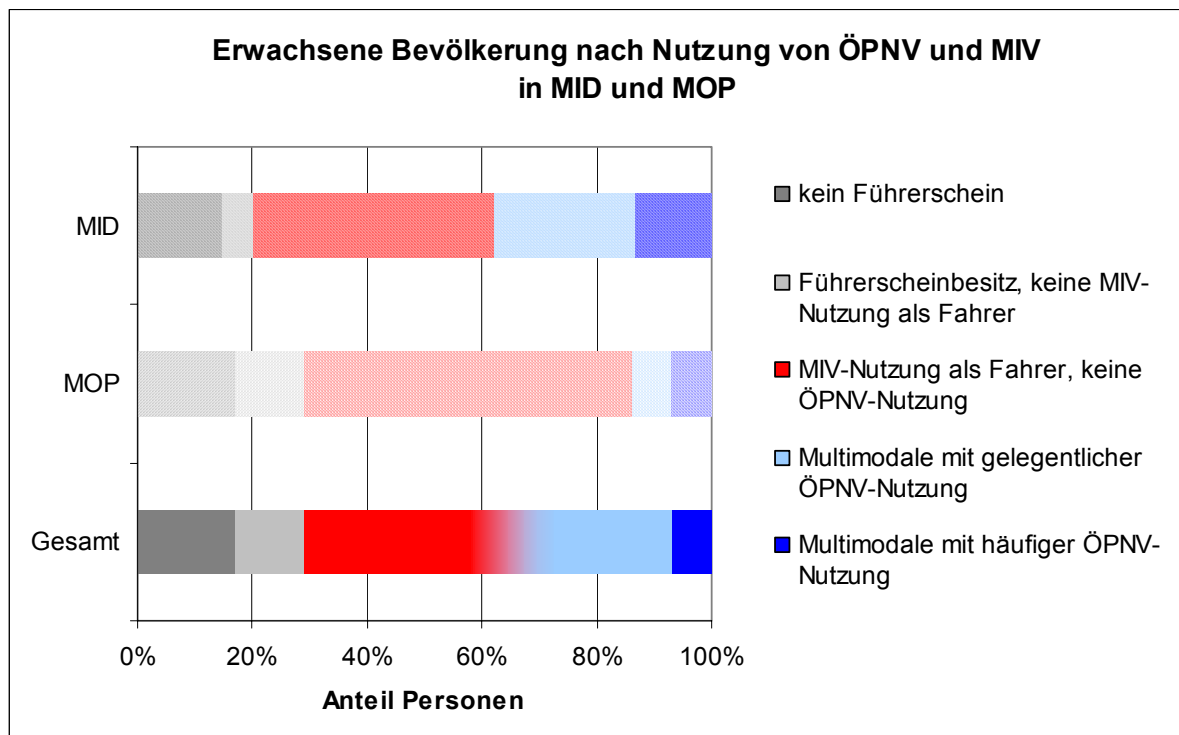


Abb. 22: Bevölkerung nach Nutzung von ÖPNV und MIV in MID und MOP (Basis: MID/MOP; Personen > 18 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

Zunächst stellt sich die Frage, wie groß die Anteile derjenigen in der Grundgesamtheit der Gesellschaft sind, die den MIV als Fahrer, den ÖV oder beides nutzen. Abbildung 22 zeigt hierzu die erwachsene Bevölkerung nach ihrer Verkehrsmittelnutzung, wie sie sich in den wichtigen für die Auswertungen genutzten Datenquellen darstellt. Zur Interpretation der Anteile in MID bzw. MOP ist folgendes zu beachten:

Für die MID-Auswertungen gilt:

- Es sind Personen dargestellt, die ein Verkehrsmittel generell nutzen. Dabei gilt eine Person als Nutzer eines Verkehrsmittels, wenn sie bei der Häufigkeit der Nutzung nicht die Angabe „nie“ gemacht hat.
- Die Abfrage nach der Nutzung des Pkw als Fahrer lag in MID nicht vor. Deshalb wurde mit der Hilfsgröße gearbeitet, dass Personen, die angeben, den Pkw als Fahrer oder Mitfahrer generell zu nutzen und einen Führerschein haben, den Pkw als Fahrer nutzen (vgl. auch Kapitel 4.1, S. 15). Dadurch fällt der Anteil derjenigen, die den Pkw als Fahrer nicht nutzen, obwohl sie einen Führerschein haben, sehr gering aus.
- Bei den Auswertungen der MID-Daten gilt als häufiger Nutzer des ÖPNV, wer angibt, die Verkehrsmittel Bus oder Schienen-ÖPNV mindestens einmal pro Woche zu nutzen.

Für die MOP-Auswertungen gilt:

- Nutzung eines Verkehrsmittels liegt dann vor, wenn das Verkehrsmittel im Lauf der Berichtswoche verwendet wurde.
- Als häufige Nutzer des ÖPNV gelten folgende Personen:
 - o ÖV-Pendler
 - o Personen, die den ÖV zweimal oder häufiger in der Berichtswoche in ihrem alltäglichen Aktionsradius nutzen
 - o Personen, die den ÖV einmal in der Berichtswoche in ihrem alltäglichen Aktionsradius nutzen und eine Zeitkarte besitzen.

Aufbauend auf den empirischen Verteilungen aus MID und MOP soll ein Gesamtbild für die Grundgesamtheit der erwachsenen deutschen Bevölkerung abgeleitet werden. Hierzu werden mit Blick auf die methodischen Besonderheiten und Unterschiede der Erhebungen folgende Schlussfolgerungen gezogen und Annahmen getroffen:

- Die Unterschiede im Anteil der Personen, die über einen Führerschein verfügen, aber den MIV nicht als Fahrer nutzen, sind in erster Linie methodischer Art. Aus den Analysen in vorhergehenden Abschnitten ist bekannt, dass man bei fast allen Personen, die grundsätzlich den MIV als Fahrer nutzen, diese Nutzung im Lauf einer Berichtswoche beobachten kann. Dies lässt den Schluss zu, dass der Anteil der Personen, die den MIV als Fahrer nutzen, der im MOP gemessen wird, dem wahren Wert in der Grundgesamtheit nahe kommt.
- Die Unterschiede im Anteil der MIV-Nutzer, die generell den ÖPNV nutzen, sind in erster Linie den unterschiedlichen Beobachtungszeiträumen geschuldet. Der im MOP gemessene Wert beruht auf dem Zeitraum einer Woche, der jedoch nicht geeignet ist, seltene ÖPNV-Nutzung zu erfassen. In diesem Fall dürfte der Wert aus MID näher am realen Anteil von MIV-Fahrern mit ÖPNV-Erfahrungen liegen.
- Die Unterschiede im Anteil der Multimodalen, die den ÖPNV häufig nutzen, gehen auf methodische Unterschiede (Selbsteinschätzung der Probanden vs. erfasstes Verhalten) und auf Unterschiede in der Klasseneinteilung zurück. Die Selbsteinschätzung von Verhalten unterliegt erfahrungsgemäß gewissen Verzerrungen unterliegt. Deshalb folgt die Einschätzung für die Grundgesamtheit in diesem Fall der Einteilung auf Basis der MOP-Daten.

Besonders schwierig ist die Unterscheidung zwischen denjenigen MIV-Nutzern, die den ÖV selten nutzen, und denjenigen, die angeben, ihn „(fast) nie“ zu nutzen. Eine klare Trennlinie zur Abgrenzung der Anteile von MIV-Nutzern, die keine Erfahrung mit dem ÖV haben und solchen, die gelegentliche ÖV Erfahrung haben, kann somit nicht gezogen werden. Hier bleibt ein unklares Bild, das auf Basis der vorliegenden Datensätze nur unscharf differenzieren kann. Zusammenfassend lässt sich jedoch in etwa folgendes Bild über die Nutzerkreise von MIV als Fahrer und ÖPNV ableiten:

- Etwa 17% der erwachsenen Bevölkerung haben keinen Führerschein.
- Etwa 12% haben einen Führerschein, nutzen jedoch den Pkw als Fahrer nicht.
- Ungefähr ein Drittel nutzt den MIV als Fahrer und hat keine oder nur sehr seltene Erfahrungen mit dem ÖPNV.
- Ungefähr 30% der Bevölkerung nutzen den MIV als Fahrer und gelegentlich den ÖPNV.
- Etwa 7% der Bevölkerung nutzen sowohl den MIV als Fahrer als auch regelmäßig den ÖPNV (d.h. ÖV-Pendeln, zwei Nutzungen pro Woche oder eine Nutzung und Zeitkartenbesitz)

Damit ergibt sich als Gesamtbild, dass etwa 70% der erwachsenen Bevölkerung den Pkw als Fahrer nutzen. Eine Mehrheit davon (37% des Gesamtanteils bzw. 53% der MIV-Nutzer) hat ÖV-Erfahrungen, auch wenn diese in der Mehrzahl der Fälle eher aus gelegentlicher ÖV-Nutzung resultiert. Nur etwa 10% der MIV-Fahrer nutzen den ÖPNV regelmäßig, d.h. mehrmals wöchentlich, im Alltag.

6.2 MID-Auswertungen zur Bedeutung der Verkehrsmittelnutzergruppen für die Verkehrsnachfrage

Zunächst werden für die fünf dargestellten, nach ihrer MIV- und ÖPNV-Nutzung differenzierten Bevölkerungsgruppen relevante Eckwerte der Mobilität dargestellt. Die Darstellung erfolgt hier auf Basis des querschnittsorientierten MID-Datensatzes.

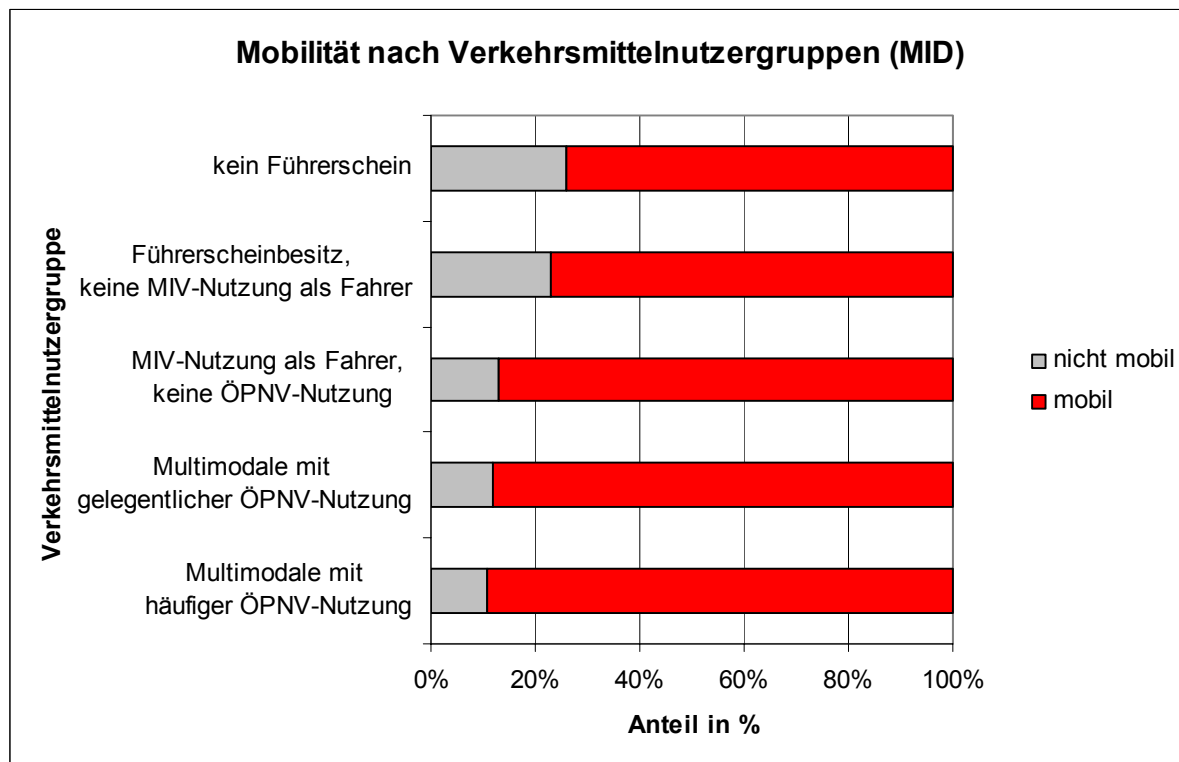
Beteiligung (Anteil Mobile)

Abb. 23: Beteiligung (Anteil Mobile) nach Verkehrsmittelnutzergruppen MID (Personen > 18 Jahre, sozio-demographisch gewichtet)

Erwartungsgemäß zeigt sich, dass der Anteil der Immobilen bei den Personengruppen, die entweder über keinen Führerschein verfügen oder keinen Pkw als Fahrer nutzen (können), deutlich höher ist als bei den Personengruppen, die einen Pkw als Fahrer nutzen (vgl. Abb 23). Interessanterweise ist bei Betrachtung der Gruppen mit Pkw-Nutzung als Fahrer, die Beteiligung (Anteil Mobiler) der Personen, die neben dem Pkw als Fahrer auch den ÖPNV nutzen (die Multimodalen, und hier insbesondere die Multimodalen mit häufiger ÖPNV-Nutzung), sogar geringfügig höher als die der MIV-Monomodalen.

Mittlere Wegezahl

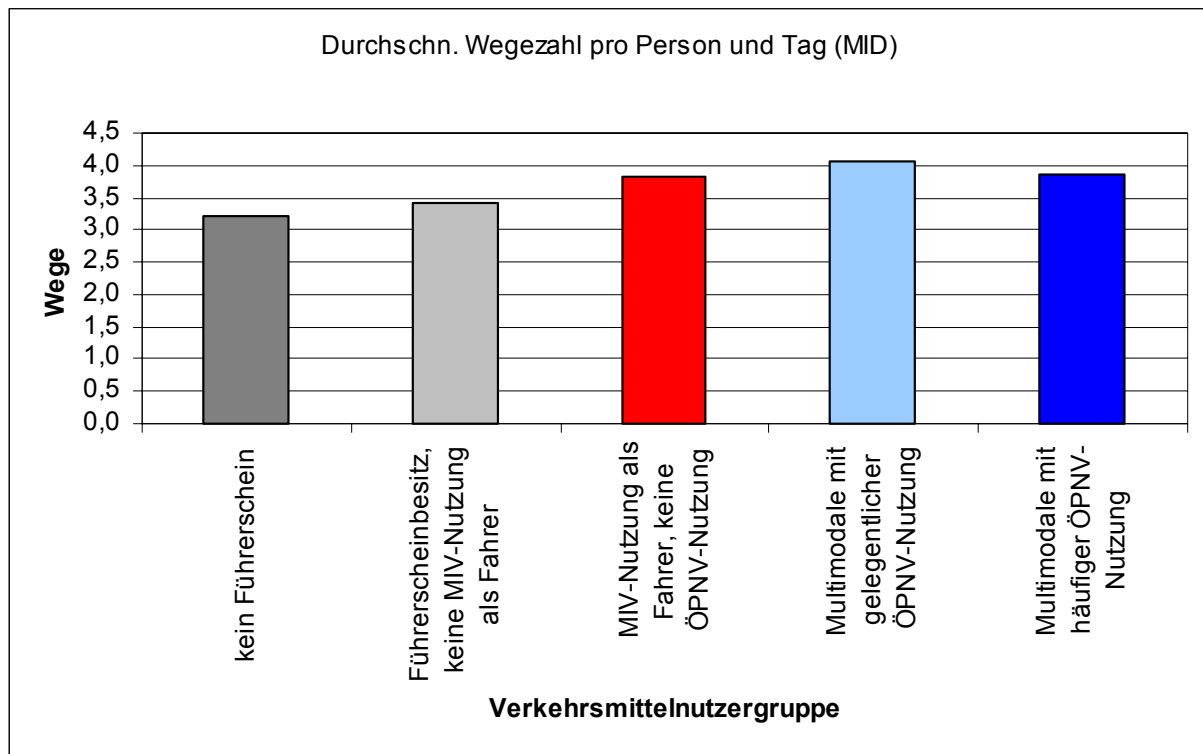


Abb. 24: Mittlere Wegezahl nach Verkehrsmittelnutzergruppen aus MID (Personen > 18 Jahre, sozio-demographisch gewichtet)

Mittlere Wegeweite

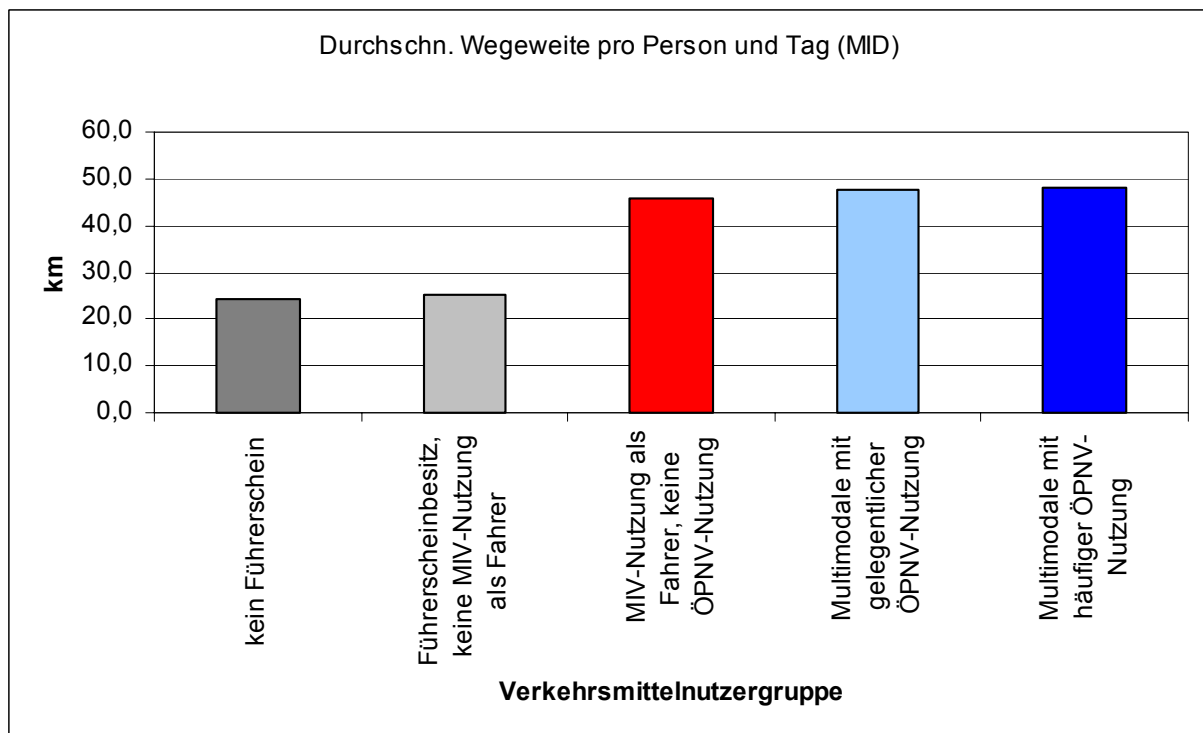


Abb. 25: Mittlere Wegeweite nach Verkehrsmittelnutzergruppen aus MID (Personen > 18 Jahre, sozio-demographisch gewichtet)

Die Abb. 24 und 25 zeigen die mittleren Wegezahl sowie die mittlere Wegeweite für die verschiedenen Gruppen. Die oben dargestellte Grundtendenz der höheren Mobilität durch die MIV-Nutzung als Fahrer ist auch hier erkennbar. Die höchsten Mobilitätsraten erreichen die Multimodalen, die neben dem Pkw als Fahrer in ihrem Alltag auch gelegentlich den ÖPNV nutzen. Ursache dafür sind die in dieser Gruppe mutmaßlich häufig auftretenden kurzen Wege (z.B. Versorgung, Holen/Bringen). Die Gruppe der Multimodalen mit häufiger ÖPNV-Nutzung dagegen erreicht mit knapp 50 km pro Tag die höchsten durchschnittlichen Wegeweiten. Hier schlagen vermutlich die in dieser Gruppe enthaltenen Pendelwege mit dem ÖPNV durch.

Modal-Split

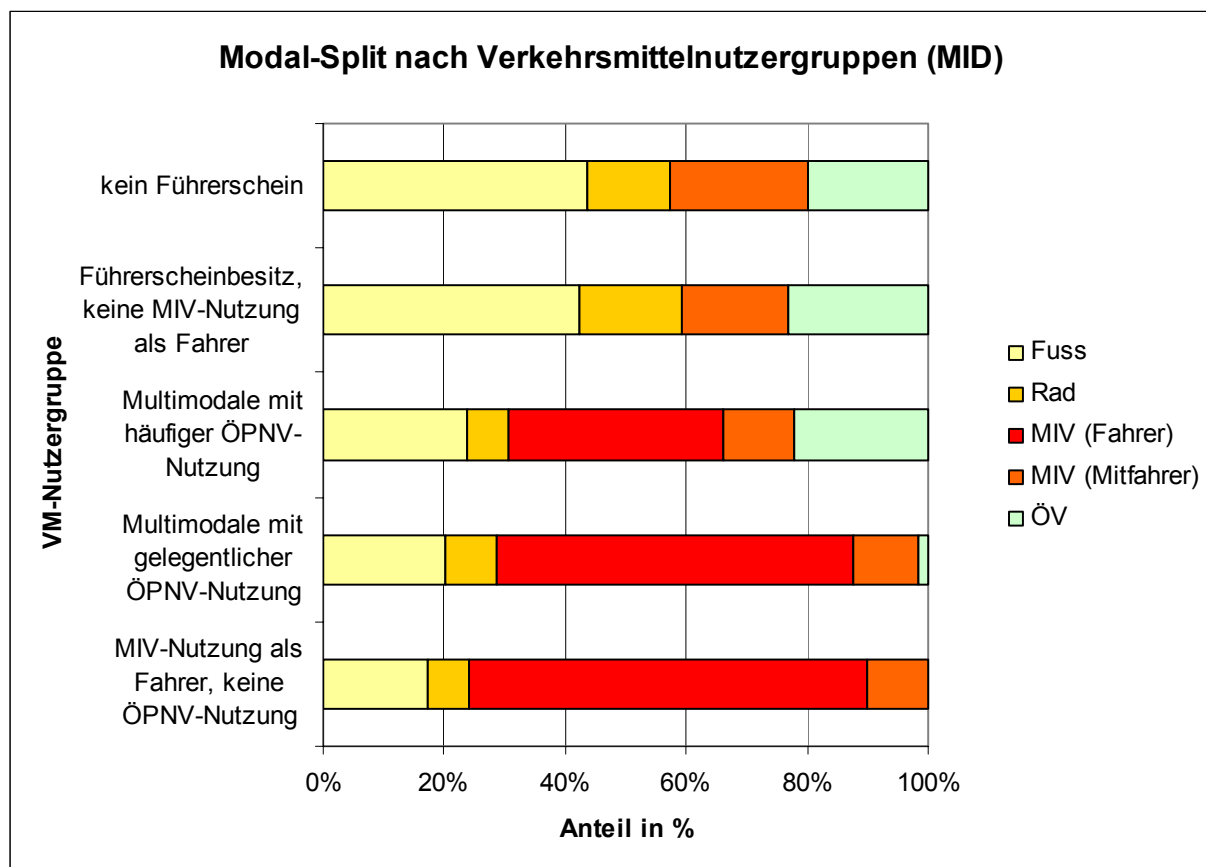


Abb. 26: Modal-Split (wegebezogen) nach Verkehrsmittelnutzergruppen aus MID (Personen > 18 Jahre, sozio-demographisch gewichtet)

6.3 MOP-Auswertungen zur Bedeutungen der Verkehrsmittelnutzergruppen für die Verkehrsnachfrage

Um die Verkehrsmittelnutzung verschiedener Personen im MOP miteinander zu vergleichen, können die Modal-Splits, die die einzelnen Personen im Verlauf einer Woche berichten, einander gegenübergestellt werden. Sortiert man diese intrapersonellen Modal-Splits nach Mustern, bzw. nach der Nutzung bestimmter Verkehrsmittel, so können auf dieser Grundlage Verkehrsmittelnutzergruppen gebildet und ihre Verkehrsmittelnutzung visualisiert werden. Dieses Vorgehen ist die Grundlage für die Darstellungen in Abbildung 27 und 28. Hier wurden Personen zunächst nach ihrem Führerscheinbesitz sortiert. Danach erfolgte die Gruppierung auf Basis der Zugehörigkeit zu einer Verkehrsmittelnutzergruppe wie in den Abbildungen beschrieben. Innerhalb dieser Gruppen sind die Personen jeweils nach dem wichtigsten Verkehrsmittel (gemessen am Anteil am intrapersonellen Modal-Split) sortiert. Grundlage für die Darstellung ist der MOP-Datensatz 2002.

In der oberen Bildhälfte sind jeweils die individuellen Modal-Splits von Personen dargestellt, während in der unteren Bildhälfte die Modal-Splits als Mittelwerte für einzelne Verkehrsmittelnutzergruppen dargestellt sind. Dabei unterscheiden sich einzelne Verkehrsmittelnutzergruppen durch ihre Schwerpunkte (gemessen am Modal-Split Anteil) bei verschiedenen Verkehrsmitteln. Die Darstellungen sind jeweils sozio-demographisch gewichtet und repräsentieren somit die erwachsene Bevölkerung.

In Abbildung 27 sind auf der X-Achse einzelne Personen dargestellt, die, wie oben beschrieben, nach Führerscheinbesitz und Verkehrsmittelnutzung sortiert sind. Darüber (Y-Achse) sind die individuellen (oben) bzw. über Gruppen gemittelten (unten) Modal-Splits dargestellt. Zunächst zeigt diese Darstellung, wie facettenreich individuelle Modal-Splits sich darstellen, und wie deutlich der MIV, insbesondere wenn man auch das Mitfahren berücksichtigt, das Feld dominiert. Gleichwohl ist, gemessen an der Zahl der Wege, auch nichtmotorisierte Fortbewegung für viele Personen das wichtigste Verkehrsmittel. Der ÖV ist, gemessen an der Zahl der damit zurückgelegten Wege, nur für vergleichbar kleine Gruppen das wichtigste Verkehrsmittel. Die meisten davon nutzen den MIV nicht als Fahrer.

In Abbildung 28 wurde zusätzlich zur sozio-demographischen Gewichtung mit der Verkehrsleistung gewichtet. Darüber hinaus beziehen sich die in Richtung der Y-Achse aufgetragenen Modal-Splits nicht auf das Verkehrsaufkommen einer Person (Zahl der Wege), sondern auf die Verkehrsleistung (zurückgelegte Entfernung). Damit gewinnt die Darstellung insgesamt eine andere Bedeutung: Das obere und das untere Rechteck der Darstellung visualisieren jeweils die Verkehrsnachfrage (als Verkehrsleistung) und stellen dar, welche Nutzergruppen welchen Anteil der Verkehrsnachfrage mit welchem Verkehrsmittel ausmachen. Es zeigt sich zum Beispiel, dass mehr als die Hälfte der gesamten Verkehrsnachfrage von Personen, die in der Berichtswoche nur den MIV und nichtmotorisierte Verkehrsmittel nutzen, fast ausschließlich MIV-gestützt nachgefragt wird.

Die Personengruppen, die in Abbildung 28 einen größeren Anteil an der X-Achse belegen als in Abbildung 27, sind – gemessen an ihrer Verkehrsleistung - überdurchschnittlich mobile Personen. Dies trifft augenscheinlich insbesondere auf diejenigen zu, die den MIV als Fahrer nutzen, aber keinen ÖV. Die Gruppe der häufigen ÖV-Nutzer unter den Multimodalen gewinnt nicht an Bedeutung. Lediglich diejenigen, die im Laufe der Berichtswoche eine mehr oder weniger zufällige Nutzung des ÖV zu berichten hatten, gewinnen verkehrsleistungsge-

wichtet an Bedeutung. Grund hierfür ist, dass in dieser Gruppe insbesondere auch die ÖV-Nutzer im Fernverkehr zu finden sind. Insgesamt ist auch nicht unerwartet, dass nichtmotorisierte Verkehrsmittel für die Gesamtnachfrage an Verkehrsleistung von untergeordneter Bedeutung sind. Es ist auch festzuhalten, dass etwa die Hälfte der Verkehrsleistung des ÖV von Multimodalen nachgefragt wird.

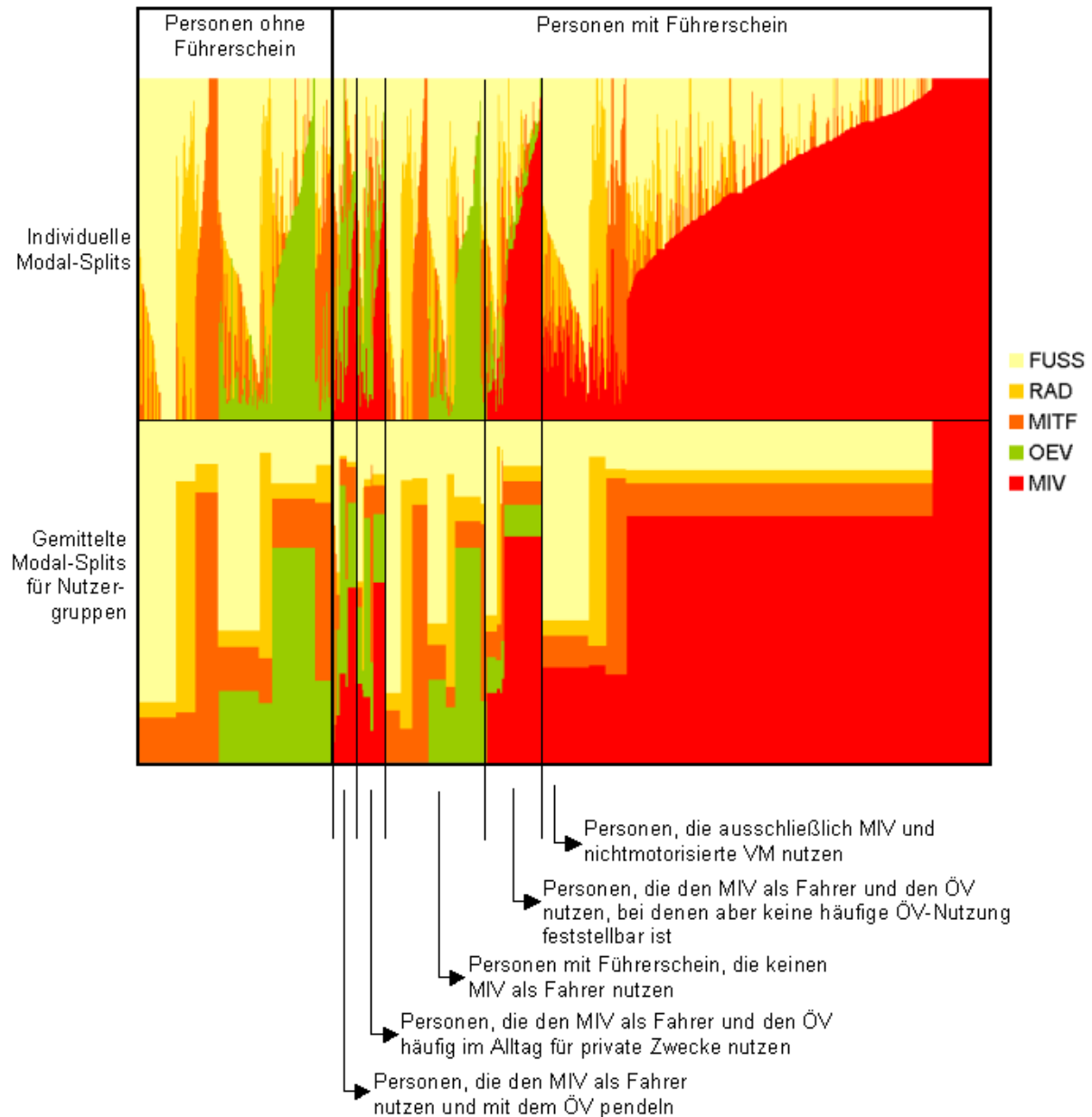


Abb. 27: Individuelle Modal-Splits und über Verkehrsmittelnutzergruppen gemittelte Modal-Splits, sortiert nach Personen mit und ohne Führerschein sowie nach Verkehrsmittelnutzung (Datensatz: MOP 2002; Personen > 18 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

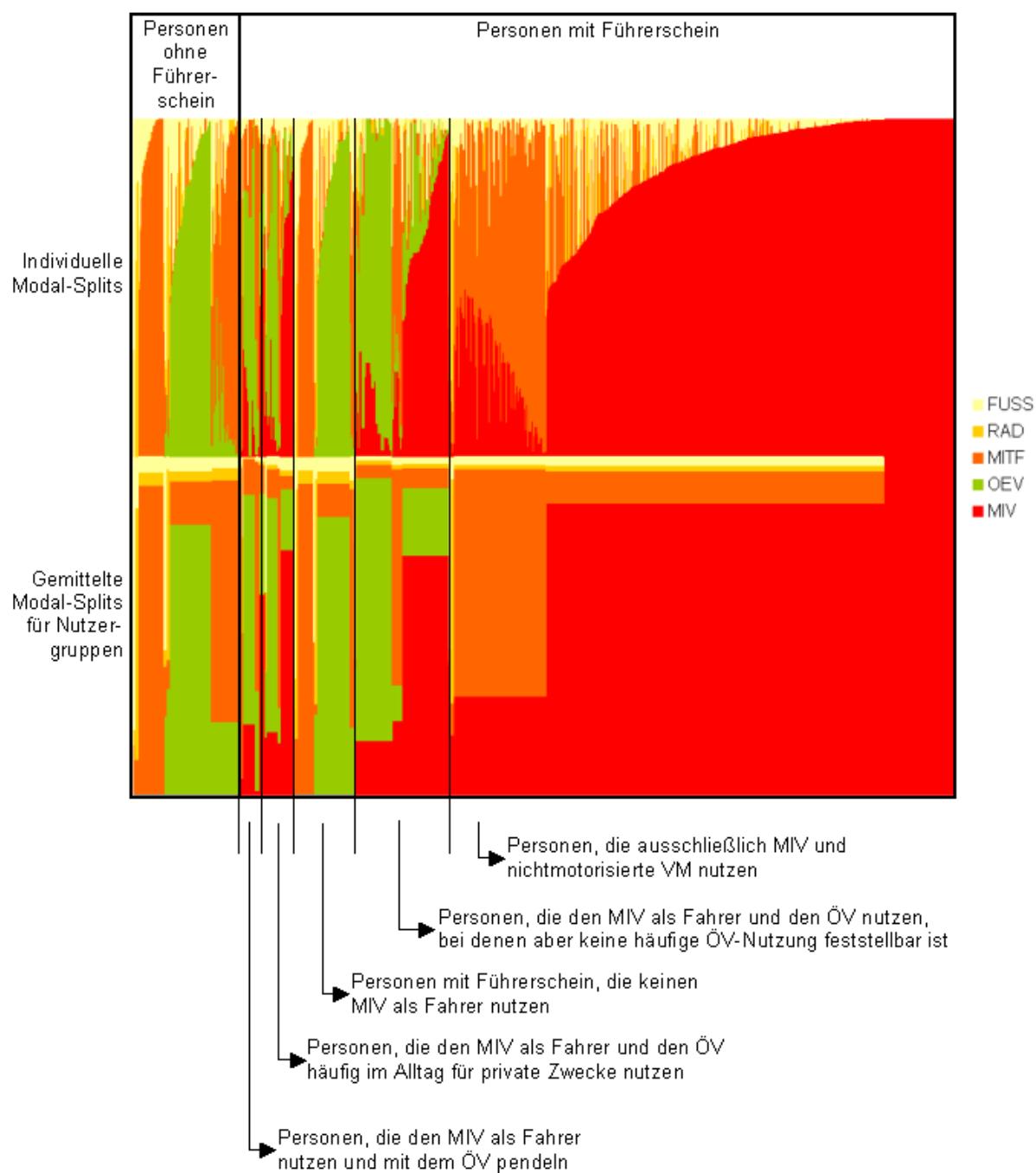


Abb. 28: Verkehrsleistungsgewichtete Nachfrage im Verkehrsmarkt nach nachfragenden Verkehrsmittelnutzergruppen und genutzten Verkehrsmitteln (Datenbasis: MOP 2002; Personen > 18 Jahre, sozio-demographisch gewichtet)

Verkehrsmittel-nutzung	Anteil an erwachsener Bevölkerung	Beteiligung	Verkehrsaufkommen [Wege / P u T]	Verkehrsleistung [KM / P u T]	Reisezeit [Min/P u T]	Systemgeschwindigkeit [KM/h]
Ausschließlich MIV als Fahrer	7%	87%	2.86	49	67	44
MIV und nicht-motorisierte Verkehrsmittel	50%	94%	3.91	44	81	33
Ausschließlich nichtmotorisierte Verkehrsmittel	11%	82%	2.60	19	59	20
Multimodal Typ I: Nutzung des ÖV ausschließlich im Fernverkehr	4%	95%	4.16	83	119	42
Multimodal Typ II: Gelegentliche Nutzung des ÖPNV im Alltag	5%	95%	3.98	49	97	30
Multimodal Typ III: ÖV-Pendler	3%	95%	3.76	59	108	33
Multimodal Typ IV: Häufige Nutzung des ÖPNV im Alltag	4%	96%	3.91	45	106	26
ÖV und nichtmotorisierte Verkehrsmittel	18%	92%	3.05	25	88	17
Gesamt	100%	92%	3.55	41	83	29

Tab. 8: Mobilitätseckwerte verschiedener Verkehrsmittelnutzergruppen im Vergleich (Datenbasis: MOP, erwachsene Bevölkerung)

Tabelle 8 stellt die Mobilitätseckwerte für verschiedene Verkehrsmittelnutzergruppen, wie sie sich auf der Basis der MOP-Daten ergeben, zusammen. Auf den ersten Blick erscheinen Multimodale als tendenziell aktive Personengruppe, da sie im Vergleich eher hohe Verkehrsleistungen aufweisen. Bei genauerer Betrachtung muss dies jedoch relativiert werden: Besonders hohe Verkehrsleistungen (83 KM pro Person und Tag) weisen insbesondere diejenigen auf, die den ÖV ausschließlich im Fernverkehr nutzen. Dies ist jedoch insofern ein Methodenartefakt, da diese Personen gerade wegen ihrer Fernverkehrsaktivität in der Beobachtungswoche der Gruppe der Multimodalen zugerechnet werden. In einer anderen Wo-

che, in der keine zufällige Fernfahrt stattfindet, wären die selben Personen vermutlich mit deutlich geringeren Verkehrsleistungen erfasst worden.

Eine vergleichsweise hohe Verkehrsleistung haben außerdem die ÖV-Pendler unter den Multimodalen. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass Pendler generell eine leicht erhöhte Verkehrsleistung haben (Alle Pendler: 47 Km pro Person und Tag) und der ÖV für kurze Pendelwege nicht in Frage kommt.

Multimodale der Typen II und IV (gelegentlich und häufige Nutzung des ÖV im Alltag) stellen im Vergleich zu MIV-Nutzern, die keinen ÖV zusätzlich verwenden, keine besonders mobile Gruppe dar. Dies ist bereits in Abbildung 28 deutlich geworden.

Die Multimodalen mit ausschließlicher Nutzung des ÖV im Fernverkehr sind auch diejenigen unter den Multimodalen, die eine hohe Systemgeschwindigkeit erreichen. Die übrigen erreichen eher durchschnittliche Systemgeschwindigkeiten mit der Ausnahme der ÖV-Pendler, die leicht über dem Mittel liegen. Die Schlussfolgerung, dass multimodales Kombinieren höhere Systemgeschwindigkeiten ermöglicht, kann somit nicht gezogen werden.

Aus den in der Tendenz eher mittleren bis hohen Verkehrsleistungen Multimodaler und den durchschnittlichen Systemgeschwindigkeiten folgt auch, dass multimodale Personen vergleichsweise viel Zeit im Verkehrssystem verbringen.

Insgesamt lässt sich mit Blick auf die Bedeutung multimodalen Verhaltens im Verkehrsmarkt festhalten, dass die regelmäßigen ÖV-Nutzer anteilmäßig wenige sind und auch für einen dementsprechend geringen Anteil der Verkehrsnachfrage verantwortlich zeichnen, da sie keine übermäßig mobile Personengruppe darstellen. Demgegenüber machen insbesondere Gelegenheitsnutzer des ÖV unter den MIV-Nutzern einen großen Anteil der ÖV-Verkehrsleistung aus. Grund hierfür ist in erster Linie, dass hierunter auch die gelegentliche Nutzung des ÖV im Fernverkehr (Bahn) gehört, die sich stark in der Verkehrsleistung der Gelegenheitsnutzer niederschlägt.

7 Deskriptive und multivariate Analysen der Einflussgrößen auf Verkehrsmittelnutzung und Multimodalität

Die vorangegangenen Abschnitten des Berichts stellten dar, wie sich die Gesamtheit der multimodalen Personen anhand von ÖV-Einsatzzwecken und –Nutzungshäufigkeiten in multimodale Gruppen unterteilen lässt. Die folgenden Abschnitte untersuchen, welche Einflussgrößen dazu beitragen, zu welcher modalen Nutzergruppe ein Verkehrsteilnehmer gehört. Diese Analyse trägt zum einen zum besseren Verständnis der multimodalen Gruppen bei. Zum anderen ist sie notwendige Voraussetzung, um Multimodalität im Rahmen von Verkehrsmodellierungen zu berücksichtigen.

7.1 Überblick und Datenbasis für die Analyse

Das Ziel der folgenden Analyse und Modellierung ist es, auf Basis erklärender Variablen Wahrscheinlichkeiten der Zugehörigkeit zu multimodalen Gruppen zu formulieren. Dabei kann eine Person in die folgenden 6 Kategorien fallen:

- keine MIV-Nutzung als Fahrer
- keine ÖV-Nutzung
- 4 Typen multimodaler Gruppen (Abbildung 29).

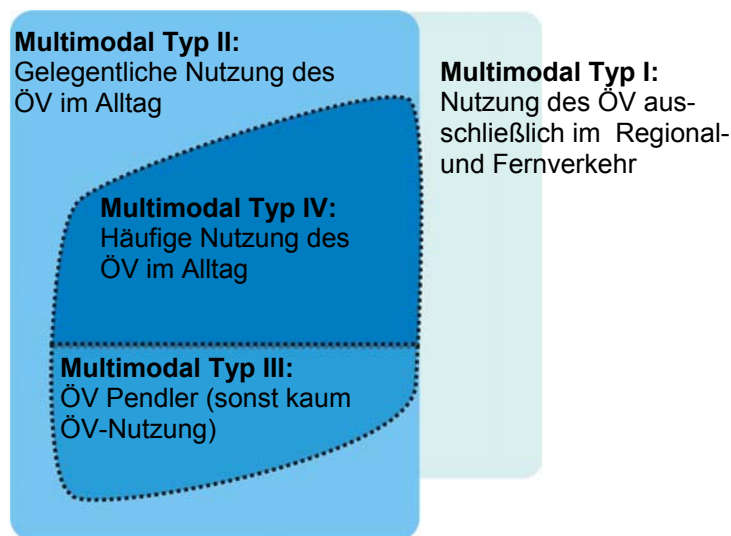


Abb. 29: Multimodalitätstypen

Die Schwierigkeiten bei der Analyse und Modellierung bestehen darin, dass diese nicht auf der Grundlage eines einzigen Datensatzes durchgeführt werden können. Grund hierfür ist, dass auf Grundlage der MOP-Daten keine ÖV-Gelegenheitsnutzer modelliert werden können und auf der Grundlage der MID-Daten die häufigen ÖV-Nutzer unter den Multimodalen nicht weiter unterteilt werden können.

Deshalb wurde ein Modellkonzept gewählt, das stufenweise modular aufgebaut ist, und in dem an verschiedenen Stellen auf die beiden Datensätze (MOP und MID) zurückgegriffen

Auf der Grundlage von MOP-Daten wird zunächst modelliert, ob eine Person überhaupt den Pkw als Fahrer nutzt. Wenn ja, schließt sich die Frage an, ob die Person dennoch mit dem ÖV pendelt. In Abhängigkeit hiervon wird anschließend analysiert und modelliert, ob Personen den ÖV im übrigen Alltag häufig nutzen. Ist dies nicht der Fall, können diese MIV-Fahrer immer noch Gelegenheitsnutzer des ÖPNV sein. Für diese Modellierung wird auf MID-Daten zurückgegriffen. Schließlich wird für alle Gruppen untersucht, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, im Fernverkehr die Bahn zu nutzen.

In Hinblick auf die Identifikation von Personen, die den ÖV häufig nutzen, ergeben sich leichte Unterschiede zwischen MID und MOP, wie bereits zuvor im Bericht dargestellt. Im MOP ist die häufige ÖV-Nutzung definiert als mindestens zweimalige Nutzung pro Woche oder einmalige Nutzung in Verbindung mit Zeitkartenbesitz oder Pendeln mit dem ÖV. In MID gilt als häufiger Nutzer, wer den ÖV mindestens einmal pro Woche nutzt. Die multivariate Analyse zielt darauf ab, zu verstehen, welche Personen, die den ÖV nicht häufig nutzen, ihn doch zumindest gelegentlich einsetzen. Auch wenn sich hier Unterschiede in den ausgewiesenen Anteilen zwischen MID und MOP ergeben, dürften die Wirkungen der Einflussgrößen strukturell übertragbar sein.

Zielsetzung der Analyse war in erster Linie die Identifikation der wichtigen Einflussgrößen, um ein besseres Verständnis multimodaler Gruppen und ihres Verhalten zu entwickeln. Aus diesem Grund wird auf allen Stufen der Modellierung ein Satz von Standardvariablen als Einflussgrößen ausgewertet. Auf diese Weise wird überprüft, ob und wie stark diese sich als signifikant erweisen. Diese Standardvariablen sind:

- Einwohnerzahl des Ortes (EWZAHL)
- Fußweg zu Bus- oder Bahnhaltestelle (FWBUS, FWSCHIENE)
- Alter der Person (ALTER)
- Geschlecht der Person (SEX)
- Bildungsabschluss der Person (BILDAB)
- Rolle der Person im Haushalt (ROLLE; siehe Anhang B)
- Pkw-Verfügbarkeit der Person, hier unterschieden nach:
 - 1: Kein Führerschein
 - 2: Führerschein, kein Pkw im Haushalt
 - 3: Geteilter Pkw (Pkw-Führerschein, Pkw im Haushalt, jedoch weniger Pkw im Haushalt als Führerschein-Halter)
 - 4: Persönlicher Pkw (Pkw-Führerschein, mindestens so viele Pkw im Haushalt wie Führerschein-Halter)

Dieser Standardsatz von Variablen wird auf jeder Stufe ergänzt durch Variablen, die die Entscheidung auf der jeweiligen Stufe beeinflussen. Beispielsweise spielt bei der Entscheidung, ob eine Person mit dem ÖV pendelt, die Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes mit dem ÖV eine wichtige Rolle.

Abbildung 31 zeigt die Anteile der zu modellierenden Gruppen an der erwachsenen Bevölkerung nach den Standardvariablen. Im untersten Balken ist das Mittel der Bevölkerung angezeigt. Es ergeben sich beim Anteil der ÖV-Gelegenheitsnutzer unter den Multimodalen we-

gen der angesprochenen definitorischen Abweichungen zwischen MID und MOP leichte Unterschiede zu Abbildung 20 (Kapitel 6). Bis auf diesen Unterschied ist die Abbildung 31 jedoch mit Abbildung 20 identisch. Die Unterschiede in den Anteilen nach Variablenausprägungen sind auch auf Abbildung 20 (Kapitel 6) übertragbar.

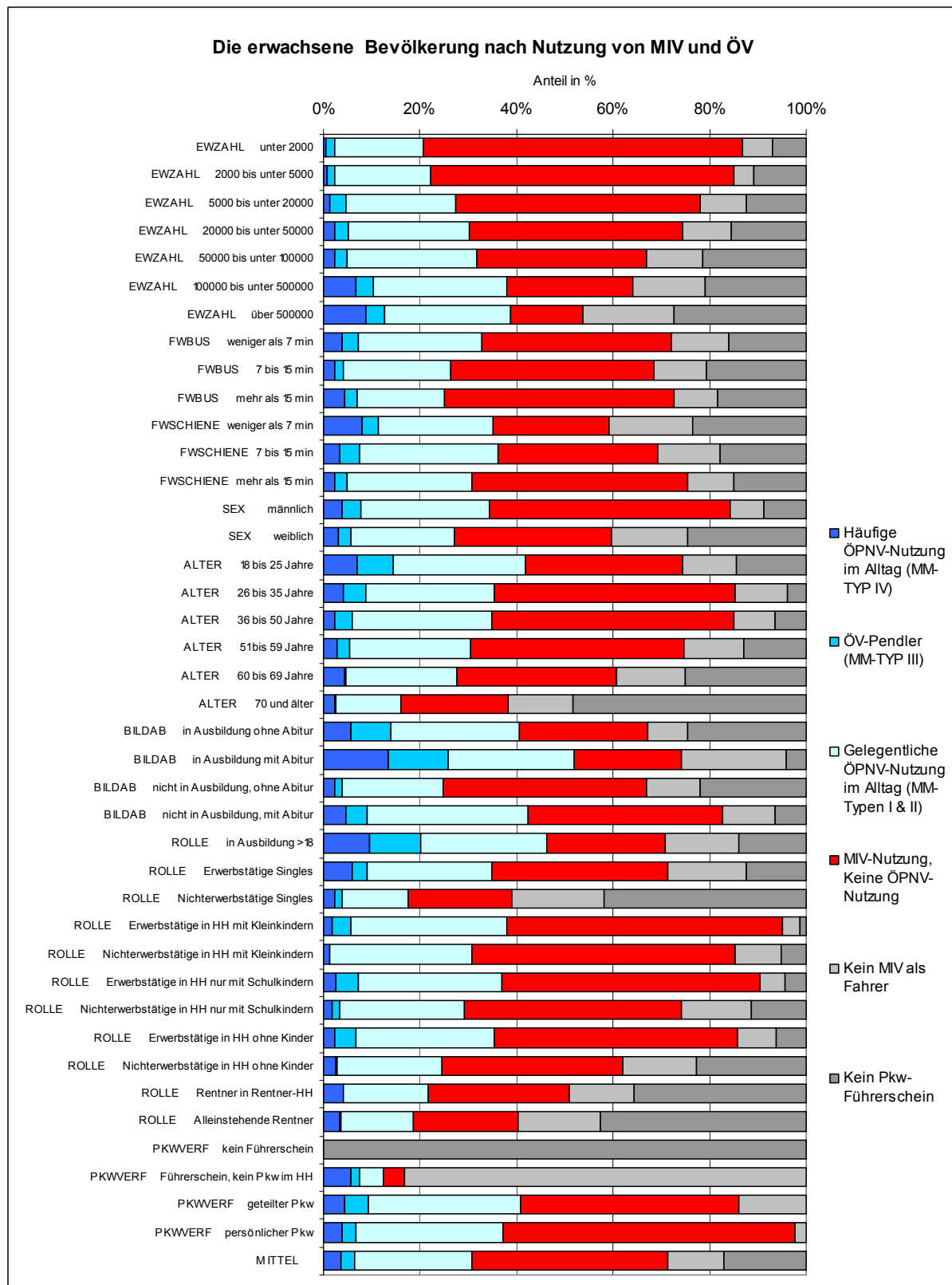


Abb. 31: Anteile der zu modellierenden Gruppen der erwachsenen Bevölkerung nach Standardvariablen

In Abbildung 32 sind die einzelnen Teilschritte, in die das Problem der Analyse von Zugehörigkeiten zu multimodalen Gruppen zerlegt wurde, noch einmal im Detail aufgeführt. Diese Abbildung dient zur Übersicht, bevor die Modell-Module im Einzelnen vorgestellt werden. Sie veranschaulicht aber auch einen weiteren Grund, der neben der Übersichtlichkeit und Inter-

pretierbarkeit für die Zerlegung der Analyse in binäre Entscheidungen ausschlaggebend war: Viele Teilentscheidungen können deterministisch beantwortet werden. So nutzen Personen, die über einen persönlichen Pkw verfügen, nahezu alle den Pkw als Fahrer. Für diese Entscheidung muss keine Logit-Modellierung vorgenommen werden.

Bei Abbildung 32 sind in Klammern die jeweiligen Anteile angegeben, die bei einer Binärentscheidung auf die eine oder die andere Alternative entfallen. Am Ende jedes Moduls sind die Anteile angegeben die auf die jeweils modellierte Zugehörigkeitsklasse entfallen.

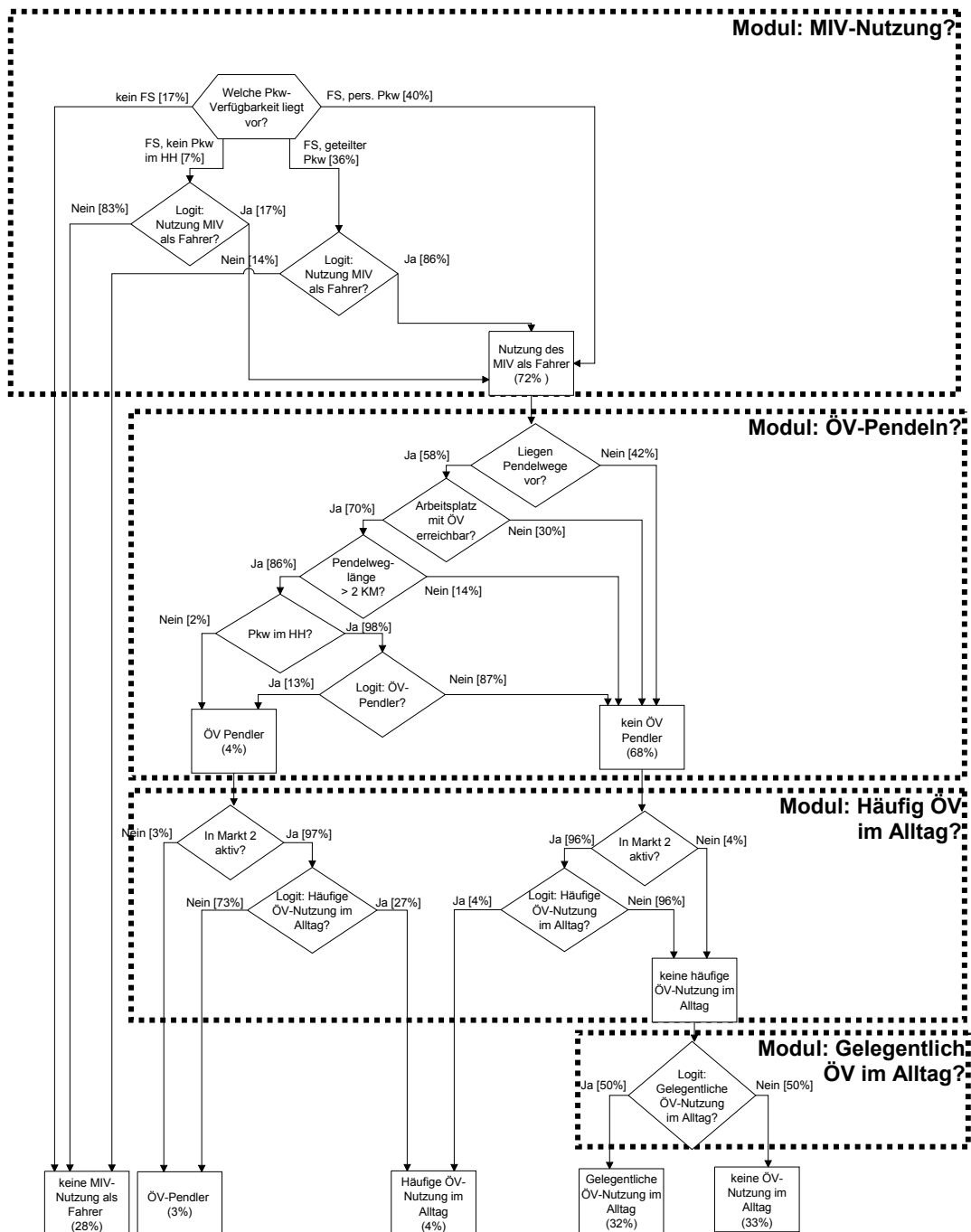


Abb. 32: Teilschritte zur Analyse von Zugehörigkeiten in eine multimodale Gruppe

7.2 Modul I: Nutzung des MIV als Fahrer

Die MIV-Nutzung als Fahrer ist stark davon abhängig, welcher Pkw-Verfügbarkeitsklasse eine Person angehört (Abbildung 33):

1. Personen ohne Führerschein nutzen keinen Pkw als Fahrer.
2. Personen mit Führerschein, aber ohne Pkw im Haushalt nutzen in der Mehrheit keinen MIV als Fahrer.
3. Personen mit Führerschein, die sich mit anderen Haushaltsmitgliedern Pkw teilen, nutzen mehrheitlich den MIV als Fahrer.
4. Personen, die einen persönlichen Pkw zur Verfügung haben, nutzen den MIV so gut wie alle (98%) als Fahrer. Dies ist von anderen Einflussgrößen weitgehend unabhängig.

Im weiteren werden die Fälle 2. und 3. sowohl deskriptiv als auch multivariat (Logit-Modell) analysiert. Es werden die Einflussgrößen identifiziert, die eher für die Nutzung des Pkw als Fahrer sprechen oder eher dagegen. In den Fällen 1. und 4. kann deterministisch auf Nutzung bzw. Nichtnutzung entschieden werden.

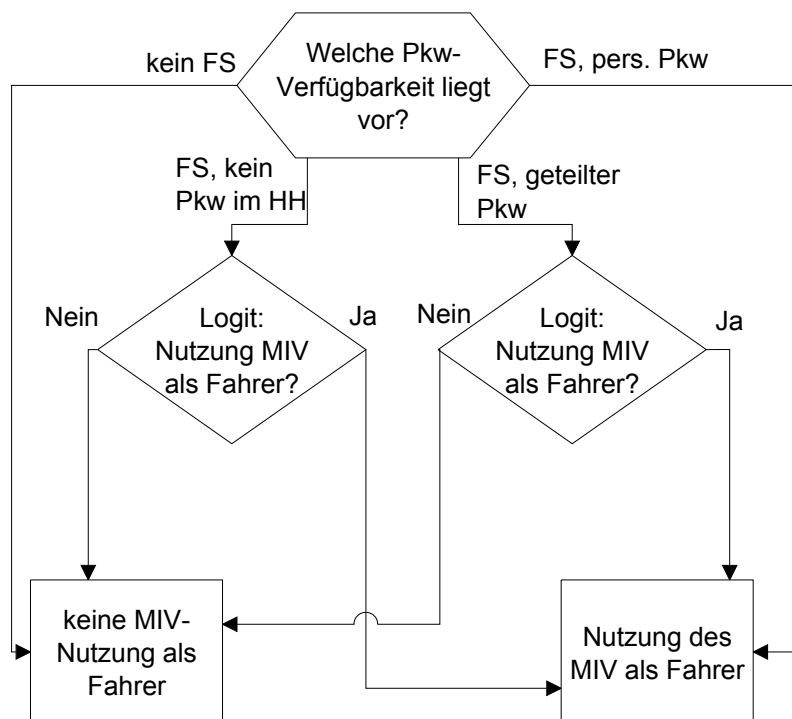
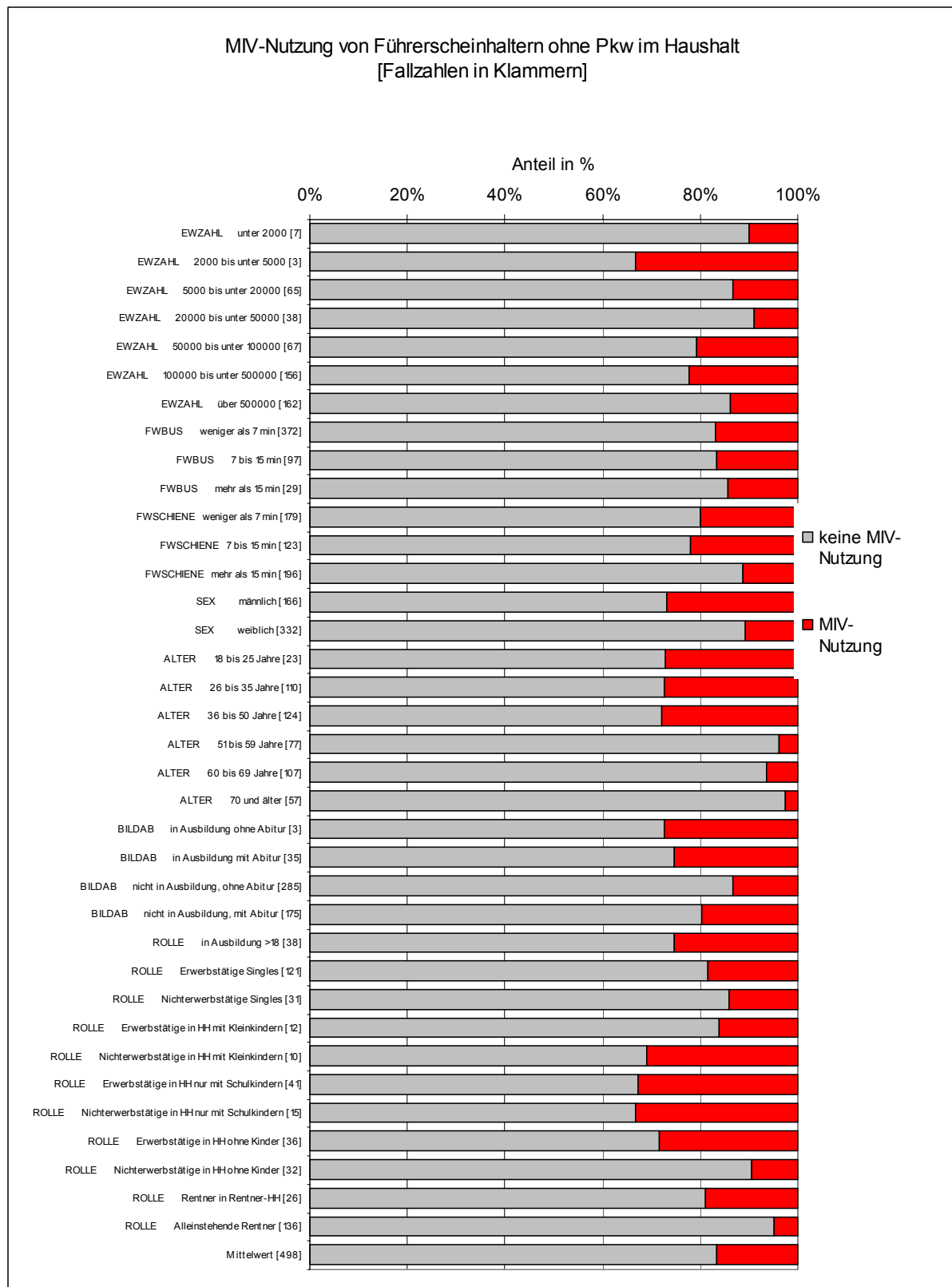


Abb. 33: Ablauf Teilmodul I „Nutzung des MIV als Fahrer“

MIV-Nutzung als Fahrer von Personen ohne Pkw im Haushalt

Abbildung 34 zeigt die Anteile derjenigen, die den MIV als Fahrer nutzen, obwohl sie keinen Pkw im Haushalt haben, nach verschiedenen Variablen und deren Ausprägungen.

**Abb. 34:** MIV-Nutzung von Führerscheinhaltern ohne Pkw im Haushalt nach Standardvariablen

		Deskriptive Analyse			Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: MIV-Nutzung			
		keine MIV-Nutzung	MIV-Nutzung	MIV-Nutzung im Vgl. zum Durchschnitt	Bemerkung	Punktschätzer	Schätzwert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [7]	89.9	10.1	0.6				
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [3]	66.8	33.2	2.0				
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [65]	86.8	13.2	0.8	Zusammenf.	1.1	0.12	0.82
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [38]	90.9	9.1	0.5		0.9	-0.10	0.90
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [67]	79.2	20.8	1.2	Referenz			
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [156]	77.8	22.2	1.3		0.8	-0.25	0.59
EWZAHL	über 500000 [162]	86.3	13.7	0.8		0.5	-0.77	0.12
FWBUS	weniger als 7 min [372]	83.1	16.9	1.0		0.7	-0.33	0.37
FWBUS	7 bis 15 min [97]	83.4	16.6	1.0	Referenz			
FWBUS	mehr als 15 min [29]	85.8	14.2	0.9		0.3	-1.16	0.12
FWSCHIENE	weniger als 7 min [179]	80.1	19.9	1.2		1.0	-0.01	0.98
FWSCHIENE	7 bis 15 min [123]	78.1	21.9	1.3	Referenz			
FWSCHIENE	mehr als 15 min [196]	88.8	11.2	0.7		0.7	-0.39	0.31
SEX	männlich [166]	73.0	27.0	1.6	Referenz			
SEX	weiblich [332]	89.2	10.8	0.6		0.4	-0.91	0.00
ALTER	18 bis 25 Jahre [23]	72.9	27.1	1.6		1.7	0.51	0.47
ALTER	26 bis 35 Jahre [110]	72.5	27.5	1.6		1.2	0.17	0.65
ALTER	36 bis 50 Jahre [124]	72.2	27.8	1.7	Referenz			
ALTER	51 bis 59 Jahre [77]	96.2	3.8	0.2		0.1	-2.29	0.00
ALTER	60 bis 69 Jahre [107]	93.7	6.3	0.4		0.1	-1.94	0.00
ALTER	70 und älter [57]	97.5	2.5	0.1		0.1	-2.73	0.00
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [3]	72.7	27.3	1.6	s. ROLLE			
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [35]	74.7	25.3	1.5				
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [285]	86.8	13.2	0.8	Referenz			
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [175]	80.2	19.8	1.2		1.0	-0.05	0.89
ROLLE	in Ausbildung >18 [38]	74.6	25.4	1.5		0.4	-0.83	0.23
ROLLE	Erwerbstätige Singles [121]	81.6	18.4	1.1		0.4	-0.85	0.06
ROLLE	Nichterwerbstätige Singles [31]	85.9	14.1	0.8		0.4	-0.96	0.15
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [12]	83.8	16.2	1.0		0.6	-0.45	0.59
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern [10]	69.1	30.9	1.8		0.8	-0.25	0.77
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [41]	67.2	32.8	2.0	Referenz			
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [15]	66.7	33.3	2.0		1.2	0.15	0.83
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [36]	71.7	28.3	1.7		0.7	-0.36	0.53
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder [32]	90.6	9.4	0.6		0.4	-0.87	0.29
ROLLE	Rentner in Rentner-HH [26]	81.0	19.0	1.1	s. ALTER			
ROLLE	Alleinstehende Rentner [136]	95.2	4.8	0.3				
Mittelwert [498]		83.3	16.7	1.0				

Tab. 9: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (MIV-Nutzung von Führerscheinhaltern ohne Pkw im Haushalt)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Nutzung des MIV als Fahrer von Personen ohne Pkw im HH		
- 2 Log L	Nur Konstante	426
	Konstante und Kovariablen	351
Konstante (Intercept)	Schätzwert	0,63
	P > ChiSq	0,32

Tab. 10: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (MIV-Nutzung von Führerscheinhaltern ohne Pkw im Haushalt)

Tabelle 9 zeigt die deskriptiven Statistiken und enthält die Übersicht über Schätzwerte, Punkt-Schätzer (Odds-Ratios) und Signifikanzen der einzelnen Variablen bzw. Ausprägungen. Weitere Ergebnisse der multivariaten Analyse enthält Tabelle 10.

Die Referenzklassen der einzelnen Variablen sind in Tabelle 9 jeweils gekennzeichnet. Es wurde ein Referenzfall definiert, der mit dem Ziel einer Sicherung von Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Gesamtanalyse in allen weiteren Modellstufen beibehalten ist. Dieser Referenzfall ist ein erwerbstätiger Mann mit Schulkindern. Er ist in mittlerem Alter, hat kein Abitur und lebt in einer mittelgroßen Stadt.

Die Punktschätzer bezeichnen die Veränderung der Wahrscheinlichkeit, Pkw zu fahren gegenüber dem Referenzfall, wenn eine Person unter sonst gleichen Bedingungen in eine andere Klasse einer Variable fällt. So hat beispielsweise eine Frau unter sonst gleichen Bedingungen eine Pkw-Nutzungswahrscheinlichkeit, die bei nur 40% der des Mannes im Referenzfall liegt. Die Signifikanz besagt, dieser Unterschied signifikant verschieden von null ist.

Des Weiteren sind in Tabelle 9 diejenigen Variablen gekennzeichnet, die nicht in die Modellierung eingeschlossen waren, weil sie entweder Linearkombinationen anderer Variablen darstellen (Bildungsabschluss „in Ausbildung“ und Rolle „in Ausbildung“) oder bei geringen Fallzahlen zu sehr mit anderen Variablen korrelierten (Rentner und Alterklasse). Die Einwohnerzahlen bis unter 20.000 Einwohner wurden zusammengefasst.

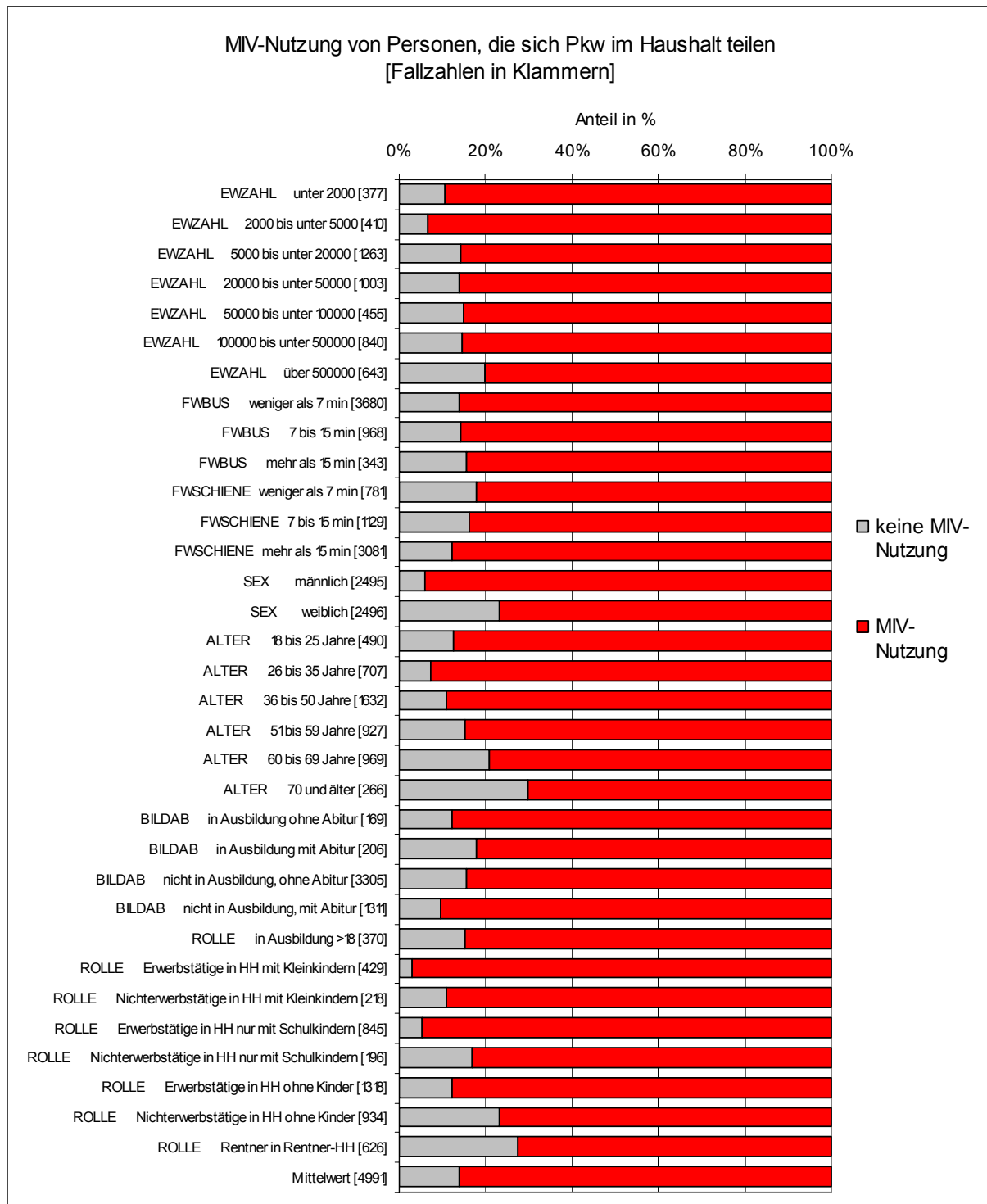
Insgesamt sind die Ergebnisse dieser multivariaten Analyse sehr vorsichtig zu interpretieren, da die Fallzahlen für eine derartige Analyse eher gering sind. Deshalb fällt auch die Gesamtvorhersagekraft des Modells schwach aus und viele Variablen (sowie der Intercept) sind nicht signifikant.

Auch vor dem Bild der deskriptiven Analyse lassen sich jedoch folgende vorsichtigen Schlüsse ziehen:

Ältere Personen (über 50 Jahre) haben eine verminderte Wahrscheinlichkeit, einen Pkw als Fahrer zu nutzen, wenn sie in einem Haushalt ohne Pkw leben. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Personen unter 50 Jahren und männlichen Geschlechts eine erhöhte Wahrscheinlichkeit haben, einen Pkw als Fahrer zu nutzen, obwohl sie in einem Haushalt leben, in dem es keinen Pkw gibt. Vermutlich ist dies in vielen Fällen der Pkw der Eltern. Darüber hinaus lassen sich kaum Regeln ableiten, welche Personen, die nicht im Haushalt über einen Pkw verfügen, dennoch den Pkw als Fahrer nutzen.

MIV-Nutzung als Fahrer von Personen mit geteiltem Pkw im Haushalt

Abbildung 35 zeigt die Anteile von Personen, in deren Haushalt es Pkw gibt und die diese als Fahrer nutzen. Die Tabelle 11 und 12 enthalten die deskriptive Statistiken sowie die Ergebnisse der multivariaten Analyse der Pkw-Nutzung für diesen Fall.

**Abb. 35:** MIV-Nutzung von Personen, die sich einen Pkw im Haushalt teilen, nach Standardvariablen

		Deskriptive Analyse			Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: MIV-Nutzung			
		keine MIV-Nutzung	MIV-Nutzung	MIV-Nutzung im Vgl. zum Durchschnitt	Bemerkung	Punktschätzer	Schätzwert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [377]	10.7	89.3	1.0	Referenz	1.3	0.26	0.24
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [410]	6.7	93.3	1.1		1.6	0.47	0.04
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [1263]	14.3	85.7	1.0		1.0	0.03	0.84
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [1003]	14.0	86.0	1.0		0.9	-0.13	0.43
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [455]	14.9	85.1	1.0		0.9	-0.06	0.75
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [840]	14.7	85.3	1.0		0.9	-0.06	0.75
EWZAHL	über 500000 [643]	19.9	80.1	0.9		0.7	-0.36	0.05
FWBUS	weniger als 7 min [3680]	13.8	86.2	1.0	Referenz	1.0	0.02	0.84
FWBUS	7 bis 15 min [968]	14.3	85.7	1.0		0.9	-0.15	0.41
FWBUS	mehr als 15 min [343]	15.5	84.5	1.0		0.9	-0.15	0.41
FWSCHIENE	weniger als 7 min [781]	17.8	82.2	1.0	Referenz	0.9	-0.15	0.27
FWSCHIENE	7 bis 15 min [1129]	16.3	83.7	1.0		1.4	0.36	0.00
FWSCHIENE	mehr als 15 min [3081]	12.3	87.7	1.0		1.4	0.36	0.00
SEX	männlich [2495]	5.9	94.1	1.1	Referenz	0.2	-1.67	0.00
SEX	weiblich [2496]	23.0	77.0	0.9		0.2	-1.67	0.00
ALTER	18 bis 25 Jahre [490]	12.7	87.3	1.0	Referenz	1.3	0.29	0.23
ALTER	26 bis 35 Jahre [707]	7.4	92.6	1.1		1.4	0.34	0.05
ALTER	36 bis 50 Jahre [1632]	11.0	89.0	1.0		1.1	0.13	0.39
ALTER	51 bis 59 Jahre [927]	15.1	84.9	1.0		1.0	-0.02	0.90
ALTER	60 bis 69 Jahre [969]	20.7	79.3	0.9		0.6	-0.57	0.02
ALTER	70 und älter [266]	29.7	70.3	0.8		0.6	-0.57	0.02
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [169]	12.2	87.8	1.0	Referenz	0.4	-0.94	0.01
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [206]	17.9	82.1	1.0		0.3	-1.19	0.00
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [3305]	15.6	84.4	1.0		1.2	0.21	0.05
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [1311]	9.7	90.3	1.1		1.2	0.21	0.05
ROLLE	in Ausbildung >18 [370]	15.3	84.7	1.0	Referenz	1.1	0.08	0.78
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [429]	2.9	97.1	1.1		0.7	-0.36	0.19
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern [218]	10.8	89.2	1.0		0.4	-0.99	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [845]	5.3	94.7	1.1		0.4	-1.00	0.00
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [196]	16.9	83.1	1.0		0.2	-1.57	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [1318]	12.3	87.7	1.0		0.4	-0.94	0.00
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder [934]	23.2	76.8	0.9		0.4	-0.94	0.00
ROLLE	Rentner in Rentner-HH [626]	27.3	72.7	0.8		0.4	-0.94	0.00
Mittelwert	[4991]	14.0	86.0	1.0				
ROLLE11xSEX2	Renterin					0.4	-0.89	0.00

Tab. 11: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (MIV-Nutzung von Personen, die sich einen Pkw im Haushalt teilen)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Nutzung des MIV als Fahrer von Personen mit im HH geteiltem Pkw		
- 2 Log L	Nur Konstante	4286
	Konstante und Kovariablen	3573
Konstante (Intercept)	Schätzwert	3,54
	P > ChiSq	<0,001

Tab. 12: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (MIV-Nutzung von Personen, die sich einen Pkw im Haushalt teilen)

Die größere Fallzahl ermöglicht auf dieser Modellstufe eine bessere Interpretation der Ergebnisse. Hier wird der Fall von Personen mit Führerschein, die in einem Haushalt mit Pkw leben, in dem es jedoch weniger Pkw als Führerscheinhalter gibt, analysiert. Die Analyse sagt also etwas über die Pkw-Zugriffshierarchie in solchen Haushalten aus.

Man kann für den Referenzfall (Erwerbstätiger Vater von Schulkindern) eine vergleichsweise hohe Wahrscheinlichkeit der Nutzung des Pkw im Haushalt erwarten. Diese ergibt sich erwartungsgemäß zu 97% ($P=1/(1+\text{EXP}(-3,54))$). Im Vergleich zu diesem Referenzfall lassen sich weitere Interpretationen schlussfolgern:

Für folgende Personen fällt die Wahrscheinlichkeit, einen gemeinsamen Pkw zu nutzen, im Vergleich zum Referenzfall geringer aus:

- Frauen (insbesondere Rentnerinnen)
- Personen in Ausbildung
- Personen in Haushalten ohne Kinder
- Nichterwerbstätige
- Rentner in Rentner-Haushalten

Zudem lässt sich festhalten, dass mit zunehmender Einwohnerzahl des Wohnortes die Wahrscheinlichkeit, einen im Haushalt verfügbaren Pkw zu nutzen, eher abnimmt.

7.3 Modul II: Pendeln mit dem ÖV

Im nächsten Untersuchungsschritt wird der Frage nachgegangen, unter welchen Voraussetzungen Personen, die den MIV als Fahrer nutzen, dennoch mit dem ÖV pendeln. Die Nutzung des ÖV als wichtigstes Pendelverkehrsmittel kann nur für Personen modelliert werden, bei denen entsprechende Voraussetzungen gegeben sind (Abbildung 36):

1. Person ist berufstätig oder in Ausbildung und es liegen Pendelwege vor.
2. Der Arbeits- oder Ausbildungsplatz ist mit dem ÖV erreichbar.
3. Die Länge des Pendelweges ist größer als 2 KM (Im Bereich bis 2 Km spielt der ÖV nur eine untergeordnete Rolle. Nur 2,5% der Pendler mit Pendelwegen kürzer als 2 KM nutzen den ÖV.).

Personen, bei denen die Voraussetzungen 1. bis 3. nicht gegeben sind, werden deterministisch als Nicht-ÖV-Pendler eingeteilt. Ein weiterer Fall ist zu beachten:

4. Es ist kein Pkw im Haushalt vorhanden.

Im 4. Fall, der nach Erfüllung der Voraussetzungen 1 bis 3 eine seltene Ausnahme im Datensatz darstellt (33 Fälle), wird die Person deterministisch den ÖV-Pendlern zugeteilt, um nicht im Logit-Modell analysiert zu werden. In den meisten Fällen entspricht diese Einteilung der Realität. Abbildung 36 stellt die Abfragen, die der eigentlichen Logit-Modellierung vorgelegt sind, dar.

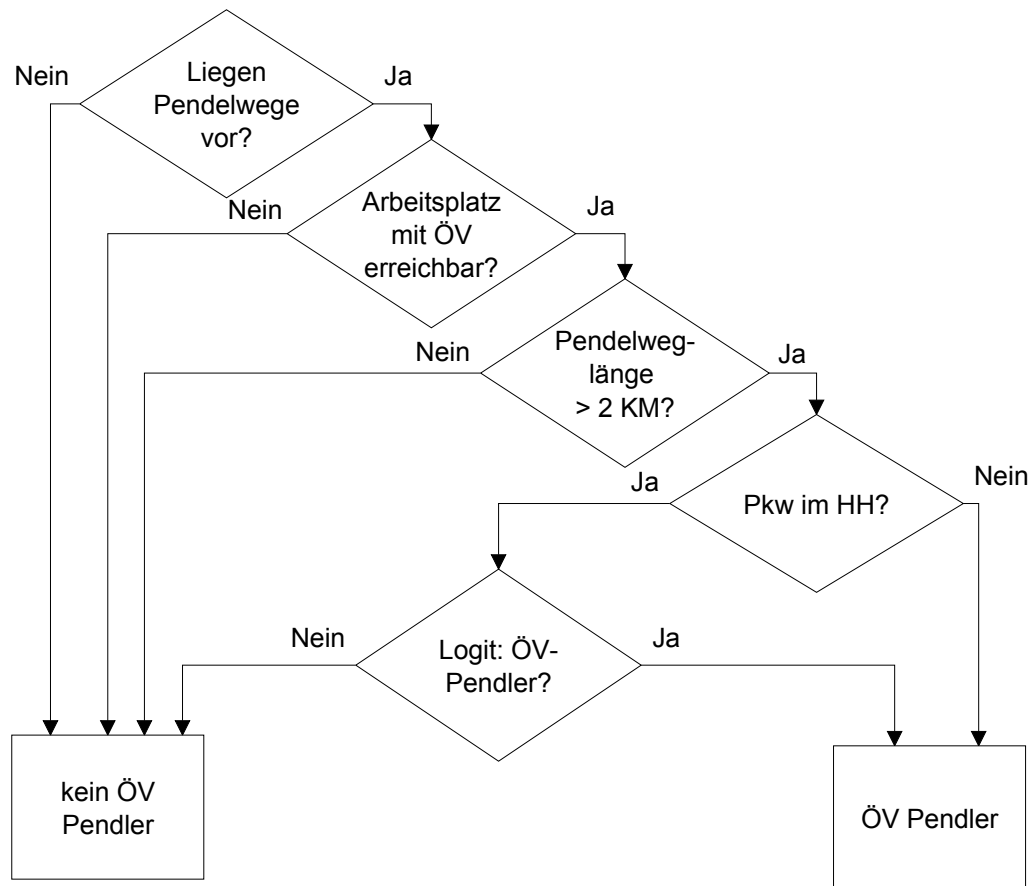


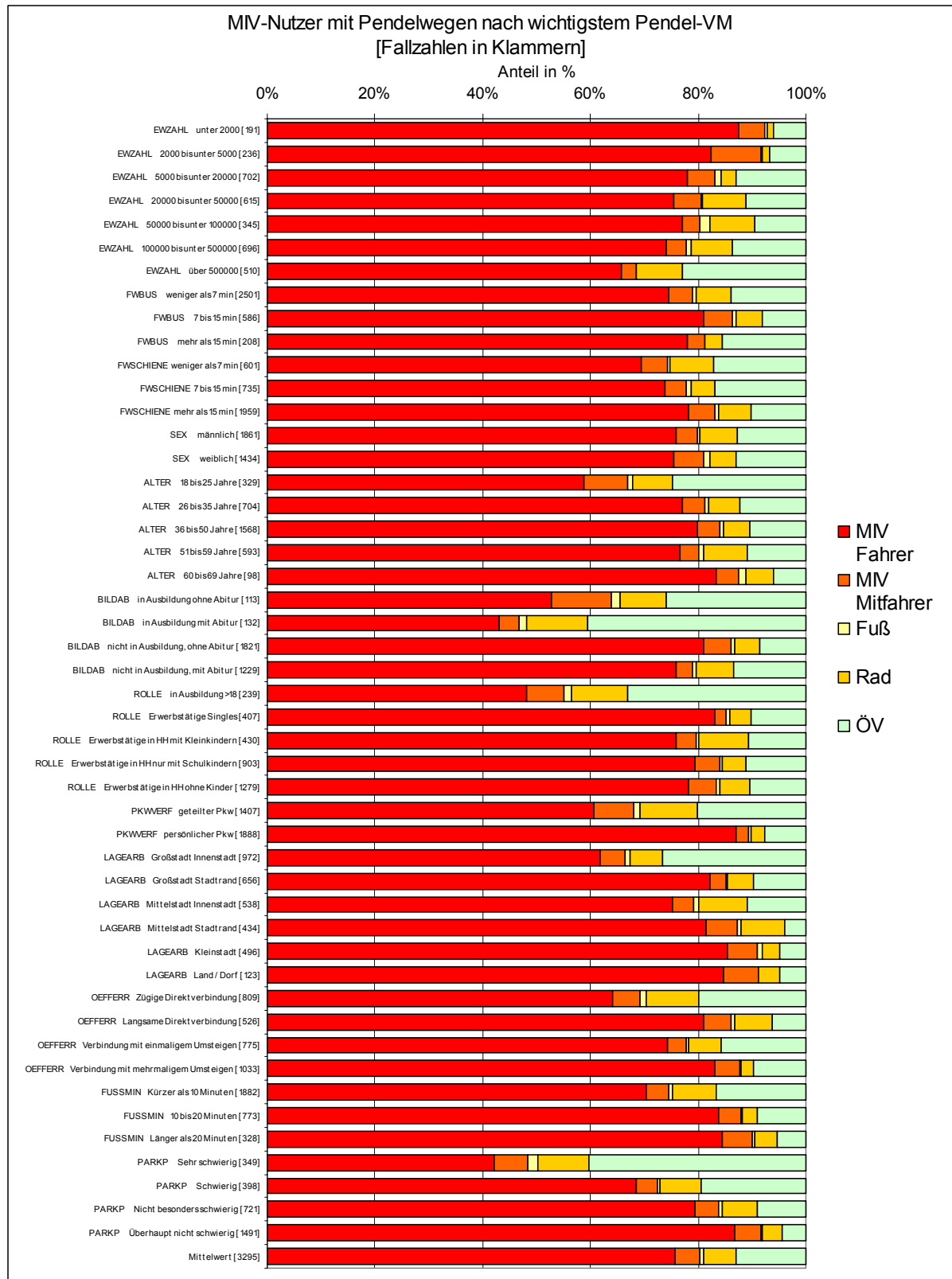
Abb. 36: Ablauf Modul II „Pendeln mit dem ÖV“

Wichtigen Einfluss auf die Entscheidung für ein Pendelverkehrsmittel haben Lage und Erreichbarkeit des Arbeits- oder Ausbildungsplatzes mit verschiedenen Verkehrsmitteln. Deshalb wird der Satz der Standardvariablen in diesem Analyse-Modul um folgende Variablen erweitert:

- Lage des Arbeitsplatzes (LAGEARB)
- Erreichbarkeit des Arbeits- / Ausbildungsplatzes mit öffentlichen Verkehrsmitteln (OEFFERR)
- Entfernung der ÖV-Haltestelle vom Arbeits- / Ausbildungsplatz (FUSSMIN)
- Parksituation am Arbeits- / Ausbildungsplatz (PARKP)

Bei diesen Variablen ist jedoch zu beachten, dass sie die subjektive Einschätzung der Probanden wiedergeben. Diese dürfte bereits vielfach durch das genutzte Verkehrsmittel beeinflusst sein. So dürften eingefleischte Pkw-Fahrer die ÖV-Verbindung zu ihrem Arbeitsplatz schlechter einschätzen, als sie sich für einen ÖV-Pendler darstellt. Dennoch sind diese Variablen zur Beschreibung der Erreichbarkeit von Arbeit- und Ausbildungsplatz geeignet.

Abbildung 37 zeigt die Anteile von Pendlern, die die verschiedenen Verkehrsmittel als wichtigstes Pendelverkehrsmittel nutzen, getrennt nach den Standardvariablen und ergänzenden Variablen. In den Tabellen 13 und 14 sind die Ergebnisse der deskriptiven Analyse und der multivariaten Untersuchung zusammengestellt.

**Abb. 37:** MIV-Nutzer mit Pendelwegen nach wichtigstem Pendelverkehrsmittel

		Deskriptive Analyse					Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: ÖV-Pendeln					
		FUSS	RAD		MITF	OEV	ÖV-Pendler im Vgl. zum Durchschnitt	Bemerkung	Punkt-schätzer	Schätzwert	Pr > ChiSq	
EWZAHL	unter 2000 [191]	0.6	1.1	87.6	4.8	6.0	0.5	Referenz	1.0	-0.04	0.93	
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [236]	0.2	1.4	82.4	9.3	6.7			0.5	-0.61	0.13	
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [702]	1.1	2.8		5.1	12.9	1.0		1.3	0.24	0.37	
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [615]	0.4	8.0	75.4	5.1	11.1	0.9		0.8	-0.23	0.41	
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [345]	1.7	8.5	77.0	3.3	9.4	0.7					
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [696]	0.9	7.7	74.1		13.6	1.1		0.6	-0.52	0.06	
EWZAHL	über 500000 [510]		8.6	65.8	2.7	23.0	1.8		1.1	0.09	0.74	
FWBUS	weniger als 7 min [2501]	0.8	6.5	74.4	4.5	13.8	1.1	Referenz	1.4	0.37	0.04	
FWBUS	7 bis 15 min [586]	0.8	4.9	80.9	5.4	8.0	0.6					
FWBUS	mehr als 15 min [208]	0.0	3.3	78.0	3.3		1.2		1.7	0.50	0.09	
FWSCHIENE	weniger als 7 min [601]	0.5	8.1	69.5	4.8	17.1	1.3	Referenz	0.8	-0.20	0.27	
FWSCHIENE	7 bis 15 min [735]	0.8	4.5	73.8	4.1	16.9	1.3					
FWSCHIENE	mehr als 15 min [1959]	0.8	6.0	78.3	4.7	10.2	0.8		0.6	-0.43	0.00	
SEX	männlich [1861]	0.6	6.8	76.0	3.8	12.8	1.0	Referenz				
SEX	weiblich [1434]	1.0	4.9	75.4	5.7	13.0	1.0		0.9	-0.09	0.47	
ALTER	18 bis 25 Jahre [329]	0.8	7.5	58.9	8.0	24.8	1.9	Referenz	1.2	0.21	0.44	
ALTER	26 bis 35 Jahre [704]	0.7	5.7	77.2	4.1	12.2	0.9			1.1	0.06	0.74
ALTER	36 bis 50 Jahre [1568]	0.5	4.8	79.9	4.3	10.5	0.8					
ALTER	51 bis 59 Jahre [593]	1.0	8.0	76.7	3.4		0.8		1.0	0.01	0.96	
ALTER	60 bis 69 Jahre [98]	1.4	5.1	83.4	4.1	5.9	0.5		0.5	-0.72	0.12	
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [113]	1.6	8.6	52.7	11.2	25.8	2.0	Referenz	2.8	1.03	0.01	
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [132]	1.3	11.3	43.0	3.9	40.5	3.1			3.8	1.33	0.00
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [1821]	0.6	4.7	80.9	5.2	8.6	0.7					
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [1229]	0.7	6.8	76.0	3.0	13.5	1.0		1.4	0.31	0.02	
ROLLE	in Ausbildung >18 [239]	1.5	10.3	48.1	6.9	33.2	2.6	s. BILDAB				
ROLLE	Erwerbstätige Singles [407]	0.7	4.1	83.0	2.1	10.2	0.8	Referenz	1.6	0.47	0.05	
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [430]	0.4	9.3	75.9	3.8	10.6	0.8			0.9	-0.07	0.77
ROLLE	Erwerbstät. in HH nur mit Schulkindern [903]	0.5	4.4	79.4	4.6	11.1	0.9					
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [1279]	0.7	5.6	78.3	5.0	10.4	0.8		0.9	-0.08	0.66	
PKWVERF	geteilter Pkw [1407]	1.0	10.7	60.5	7.6	20.1	1.6	Referenz				
PKWVERF	persönlicher Pkw [1888]	0.5	2.5	87.0	2.4	7.6	0.6		0.3	-1.05	0.00	
LAGEARB	Großstadt Innenstadt [972]	1.0	5.9	61.8	4.5	26.7	2.1	Referenz	2.8	1.05	0.00	
LAGEARB	Großstadt Stadtrand [656]	0.2	4.8	82.1	3.1	9.8	0.8			1.2	0.16	0.50
LAGEARB	Mittelstadt Innenstadt [538]	0.9	9.1	75.1	4.0	10.8	0.8					
LAGEARB	Mittelstadt Stadtrand [434]	0.7	8.1	81.4	5.8	4.0	0.3		0.5	-0.73	0.02	
LAGEARB	Kleinstadt [496]	1.1	3.2	85.4	5.5	4.8	0.4		0.5	-0.66	0.02	
LAGEARB	Land / Dorf [123]	0.0	3.9	84.8	6.4	4.9	0.4		0.5	-0.64	0.25	
OEFFERR	Zügige Direktverbindung [809]	1.2	9.7	64.1	5.1	19.9	1.5	Referenz	2.7	0.97	0.00	
OEFFERR	Langsame Direktverbindung [526]	0.8	6.9	81.0	5.1	6.2	0.5					
OEFFERR	Verbindung mit einmaligem Umsteigen [775]	0.5	6.0	74.3	3.4	15.8	1.2		1.9	0.62	0.01	
OEFFERR	Verb. mit mehrmaligem Umsteigen [1033]	0.2	2.3	83.2	4.6	9.7	0.8		1.1	0.12	0.59	
FUSSMIN	Kürzer als 10 Minuten [1882]	0.8	7.9	70.4	4.2	16.8	1.3	Referenz	1.4	0.33	0.03	
FUSSMIN	10 bis 20 Minuten [773]	0.4	2.8	83.7	4.2	9.0	0.7					
FUSSMIN	Länger als 20 Minuten [328]	0.4	4.1	84.4	5.7	5.4	0.4		0.7	-0.35	0.23	
PARKP	Sehr schwierig [349]	1.7	9.4	42.1	6.4	40.4	3.1	Referenz	2.7	0.98	0.00	
PARKP	Schwierig [398]	0.5	7.7	68.5	3.9	19.4	1.5			1.1	0.07	0.70
PARKP	Nicht besonders schwierig [721]	0.9	6.4	79.4	4.3	9.0	0.7					
PARKP	Überhaupt nicht schwierig [1491]	0.4	3.7	86.7	4.8	4.3	0.3		0.4	-0.82	0.00	
Mittelwert [3295]		0.7	6.0	75.8	4.6	12.9	1.0					

Tab. 13: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (MIV-Nutzer mit Pendelwegen)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: ÖV-Pendeln von Personen, die den MIV als Fahrer nutzen		
- 2 Log L	Nur Konstante	2436
	Konstante und Kovariablen	1803
Konstante (Intercept)	Schätzwert	-2,63
	P > ChiSqu	<0,001

Tab. 14: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (MIV-Nutzer mit Pendelwegen)

Im Mittel pendeln 13% der Pkw-Nutzer (mit entsprechenden Pendelwegen) mit dem ÖV. Es ist zu festzustellen, dass die Wahrscheinlichkeit mit dem ÖV zu Pendeln für die Person im Referenzfall mit 7% im Vergleich gering ausfällt. Dies spiegelt auch die hohe Stellung der Referenzperson in der Pkw-Zugriffshierarchie wieder. Die Interpretation der Schätzwerte und Odds-Ratios lässt folgende Schlussfolgerungen zu:

- Singles sind eher geneigt, mit dem ÖV zu pendeln.
- Unterschiede zwischen Männern und Frauen sowie Altersklassen sind nicht signifikant.
- Personen in Ausbildung haben eine deutlich erhöhte Wahrscheinlichkeit, mit dem ÖV zu pendeln.
- Personen, die persönlich über einen Pkw verfügen, haben eine stark herabgesetzte Wahrscheinlichkeit, mit dem ÖV zu pendeln.
- Variablen, die den Wohnort beschreiben, erweisen sich nicht als signifikant.
- Demgegenüber zeigen Variablen, die den Arbeits- oder Ausbildungsplatz beschreiben, den deutlichsten Einfluss auf das Pendelverhalten:
 - o Je „städtischer“ der Arbeitsplatz gelegen ist und
 - o je besser er mit dem ÖV erreichbar ist (geringe Umsteigehäufigkeit, hohe Verbindungsgeschwindigkeit), desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass MIV-Nutzer den ÖV zum Pendeln verwenden.
 - o Parkplatzprobleme am Arbeits- oder Ausbildungsplatz erhöhen die Wahrscheinlichkeit mit dem ÖV zu pendeln.

7.4 Modul III: Häufige private ÖPNV-Nutzung

In einem weiteren Untersuchungsschritt wird analysiert, ob MIV-Nutzer den ÖV häufig privat, d.h. außerhalb des Pendelns, im Alltag einsetzen. Zielsetzung dieser Analyse ist es, ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln, welche Personenkreise den ÖV als dem MIV nahezu gleichberechtigte Alternative bei der alltäglichen Verkehrsmittelwahl wahrnehmen. Im Gegensatz dazu dürften viele der später analysierten ÖV-Gelegenheitsnutzer den ÖV eher in Ausnahmesituationen als Alternative wahrnehmen, z.B. bei Besuch von Großveranstaltungen oder nach Alkoholkonsum.

Vor diesem Hintergrund wurden auch Zeitkartenbesitzer, die den ÖV tatsächlich in der Berichtswoche nutzten (auch wenn dies nur einmal der Fall war), als häufige ÖV-Nutzer interpretiert. Dies betrifft in erster Linie diejenigen, die auch mit dem ÖV pendeln, da nur sehr wenige Nicht-ÖV-Pendler eine Zeitkarte haben. Auch wenn hier auf Basis der Wochendaten die Grenzen nicht deutlich gezogen werden können (einmal Nutzung vs. keine Nutzung) gilt: Ein einmaliger ÖV-Nutzer mit Zeitkarte dürfte i.d.R. im Alltag eher den ÖV als Alternative berücksichtigen als einmalige ÖV-Nutzer ohne Zeitkarte.

Bei der Untersuchung der häufigen ÖV-Nutzung im Alltag wurden ÖV-Pendler und Personen, die gar nicht oder mit einem anderen VM pendeln, getrennt analysiert. Dies hat seinen Grund in der Erwartung, dass sich die ÖV-Nutzung im Alltag auch für andere Wege als Pendelwege dieser beiden Gruppen deutlich unterscheidet. Diese Erwartung konnte in einer multivariaten Analyse bestätigt werden, in der der Einfluss des ÖV-Pendelns auf die häufige ÖV-Nutzung im Alltag gegen andere Variablen getestet wurde. Dabei zeigte sich, dass das ÖV-Pendeln die Variable ist, die die ÖV-Nutzung im sonstigen Alltag mit Abstand am deutlichsten beeinflusst: ÖV-Pendler hatten eine 10-fach erhöhte Wahrscheinlichkeit, den ÖV auch sonst häufig zu nutzen. Dieses Ergebnis bestätigt im Nachgang auch die Hierarchie der abgebildeten Entscheidungen in der Gesamtmodellierung, in der das ÖV-Pendeln vor der ÖV-Nutzung im übrigen Alltag angeordnet ist.

Neben dem ÖV-Pendeln, das durch getrennte Modellierung berücksichtigt wurde, und den Standardvariablen wurden auf dieser Stufe der Analyse weitere Variablen in die Untersuchung eingeschlossen:

- allgemeines Aktivitätsniveau im privaten Alltagsbereich (AKTIV)
- Aktivitätenschwerpunkte eher bei Freizeit oder Einkaufen (EKFZTYP)
- Aktivitäten in Verbindung mit Holen oder Bringen von Personen (SERVICETYP)

Auf diese Weise soll untersucht werden, ob es generelle Verhaltensweise gibt, die mit verstärkter ÖV-Nutzung in Zusammenhang stehen.

Des weiteren können Personen, die nicht in Marktsegment 2 aktiv sind, bei der Analyse nicht berücksichtigt werden, da sie im privaten Alltag, also ohne Regional-, Fern- und Pendelverkehr, keine Gelegenheit haben, den ÖV zu nutzen. Diese Einteilung ist in Abbildung 38 dargestellt.

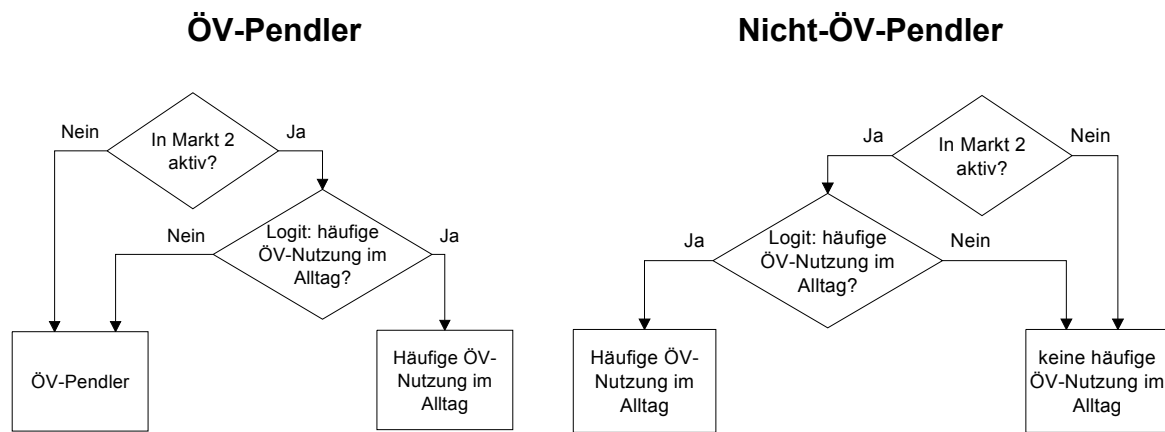


Abb. 38: Ablauf Modul III „häufige private ÖPNV-Nutzung“

Die Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse sind in den Abbildungen 39 und 40 sowie in den Tabellen 15 und 16 bzw. 17 und 18 zusammengestellt. Wegen der geringen Fallzahlen der ÖV-Pendler, die den MIV nutzen, fallen hier die Fallzahlen mit 390 wieder gering aus, so dass die Vorhersagekraft des Modells eingeschränkt ist und bei der Interpretation Vorsicht geboten ist. Im anderen Fall ($n=8776$) sind die Fallzahlen ausreichend und die Ergebnisse aussagekräftiger. Hingegen sind die modellierten Anteilsätze sehr gering, was wiederum die Interpretation erschwert.

Die wichtigsten interpretierenden Schlussfolgerungen, die aus den Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse gezogen werden können, sind:

- Je städtischer das Wohnumfeld ist, desto wahrscheinlicher ist häufige ÖV-Nutzung im Alltag (Einfluss Stadtgröße).
- Die Nähe zum Schienen-ÖV erhöht die Wahrscheinlichkeit häufiger ÖV-Nutzung.
- Unter denjenigen, die nicht mit dem ÖV pendeln, haben ältere Menschen eine leicht erhöhte ÖV-Affinität.
- Das Zusammenleben mit anderen (Kinder, aber auch andere Erwachsene) verringert die Wahrscheinlichkeit, den ÖV häufig zu nutzen.
- Generell verringert die Verfügbarkeit über einen persönlichen Pkw die Wahrscheinlichkeit, den ÖV häufig zu nutzen.
- Wer aktiver ist, hat eine höhere Wahrscheinlichkeit den ÖV häufig zu nutzen. Dies ist jedoch ein Methodenartefakt, da aktivere Personen zwangsläufig auch mehr Gelegenheiten haben, den ÖV häufig zu nutzen.
- Schwache Hinweise deuten darauf hin, dass ein Schwerpunkt bei Einkaufsaktivitäten in der Tendenz die Wahrscheinlichkeit häufiger ÖV-Nutzung im Vergleich zum Schwerpunkt bei der Freizeit erhöht.

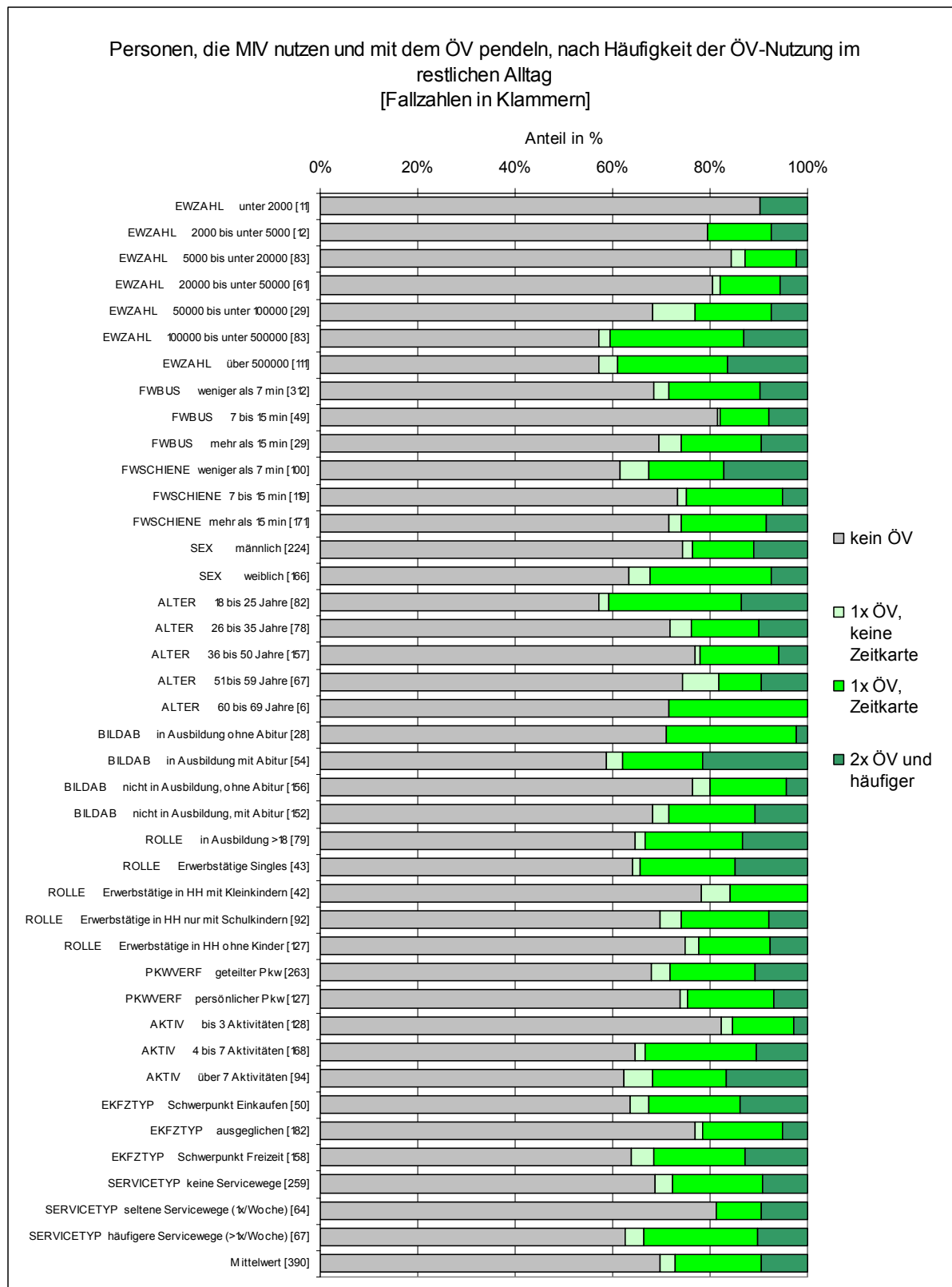


Abb. 39: Personen, die den MIV nutzen und mit dem ÖV pendeln, nach Häufigkeit der ÖV-Nutzung im restlichen Alltag

		Deskriptive Analyse					Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: Häufig ÖV			
		kein ÖV	1x ÖV, keine Zeitkarte	1x ÖV, Zeitkarte	2x ÖV und häufiger	Häufige ÖV-Nutzung im Vgl. zum Mittelwert	Bemerkung	Punkt-schätzer	Schätzwert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [11]	90.3	0.0	0.0	9.7	0.4				
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [12]	79.4	0.0	13.1	7.5	0.8				
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [83]	84.3	3.0	10.4	2.3	0.5	EWZAHL1_3	0.9	-0.12	0.84
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [61]	80.6	1.4	12.4	5.6	0.7		1.1	0.05	0.94
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [29]	68.2	8.8	15.6	7.4	0.8	Referenz			
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [83]	57.1	2.4	27.4	13.1	1.5		3.3	1.19	0.05
EWZAHL	über 500000 [111]	57.1	3.9	22.6	16.4	1.4		4.5	1.50	0.01
FWBUS	weniger als 7 min [312]	68.4	3.2	18.8	9.7	1.0		1.9	0.62	0.19
FWBUS	7 bis 15 min [49]	81.5	0.6	9.8	8.1	0.7	Referenz			
FWBUS	mehr als 15 min [29]	69.5	4.6	16.4	9.5	1.0		2.4	0.87	0.19
FWSCHIENE	weniger als 7 min [100]	61.6	5.8	15.4	17.1	1.2		1.5	0.39	0.28
FWSCHIENE	7 bis 15 min [119]	73.3	1.9	19.7	5.1	0.9	Referenz			
FWSCHIENE	mehr als 15 min [171]	71.6	2.5	17.4	8.5	1.0		1.1	0.11	0.73
SEX	männlich [224]	74.4	2.2	12.5	11.0	0.9	Referenz			
SEX	weiblich [166]	63.5	4.3	24.9	7.3	1.2		0.9	-0.07	0.79
ALTER	18 bis 25 Jahre [82]	57.1	2.0	27.4	13.5	1.5		4.8	1.57	0.00
ALTER	26 bis 35 Jahre [78]	71.8	4.4	13.9	10.0	0.9		0.8	-0.22	0.59
ALTER	36 bis 50 Jahre [157]	76.9	1.0	16.1	5.9	0.8	Referenz			
ALTER	51 bis 59 Jahre [67]	74.4	7.4	8.7	9.5	0.7		0.6	-0.50	0.21
ALTER	60 bis 69 Jahre [6]	71.6	0.0	28.4	0.0	1.0				
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [28]	71.0	0.0	26.8	2.2	1.1	s. Rolle			
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [54]	58.8	3.2	16.3	21.6	1.4				
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [156]	76.4	3.6	15.6	4.3	0.7	Referenz			
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [152]	68.2	3.2	17.7	10.8	1.1		1.3	0.27	0.40
ROLLE	in Ausbildung >18 [79]	64.6	2.1	19.9	13.4	1.2		0.6	-0.57	0.32
ROLLE	Erwerbstätige Singles [43]	64.2	1.5	19.4	14.9	1.3		3.5	1.26	0.02
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [42]	78.1	5.9	16.0	0.0	0.6		0.3	-1.37	0.02
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [92]	69.7	4.3	18.1	7.9	1.0	Referenz			
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [127]	74.9	2.8	14.8	7.6	0.8		0.9	-0.11	0.78
PKWVERF	geteilter Pkw [263]	67.8	3.9	17.6	10.7	1.0	Referenz			
PKWVERF	persönlicher Pkw [127]	73.8	1.5	17.7	7.0	0.9		0.7	-0.39	0.28
AKTIV	bis 3 Aktivitäten [128]	82.3	2.5	12.6	2.7	0.6		0.3	-1.22	0.00
AKTIV	4 bis 7 Aktivitäten [168]	64.7	1.9	22.9	10.6	1.2	Referenz			
AKTIV	über 7 Aktivitäten [94]	62.3	5.9	15.2	16.6	1.2		0.9	-0.13	0.70
EKFZTYP	Schwerpunkt Einkaufen [50]	63.5	3.8	19.0	13.7	1.2		2.2	0.77	0.07
EKFZTYP	ausgeglichen [182]	77.0	1.4	16.4	5.2	0.8	Referenz			
EKFZTYP	Schwerpunkt Freizeit [158]	63.9	4.6	18.6	12.8	1.2		0.9	-0.11	0.72
SERVICETYP	keine Servicewege [259]	68.7	3.7	18.4	9.3	1.0		2.9	1.05	0.01
SERVICETYP	seltene Servicewege (1x/Woche) [64]	81.2	0.0	9.3	9.5	0.7	Referenz			
SERVICETYP	häufigere Servicewege (>1x/Woche) [67]	62.6	3.8	23.3	10.3	1.2		3.0	1.10	0.02
Mittelwert [390]		69.8	3.1	17.6	9.5	1.0				

Tab. 15: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (ÖV-Pendler, häufige ÖV-Nutzung im Alltag)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Häufige sonstige ÖV-Nutzung im Alltag (ÖV-Pendler)		
- 2 Log L	Nur Konstante	458
	Konstante und Kovariablen	374
Intercept	Schätzwert	-3,15
	P > ChiSq	<0,001

Tab. 16: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (ÖV-Pendler, häufige ÖV-Nutzung im Alltag)

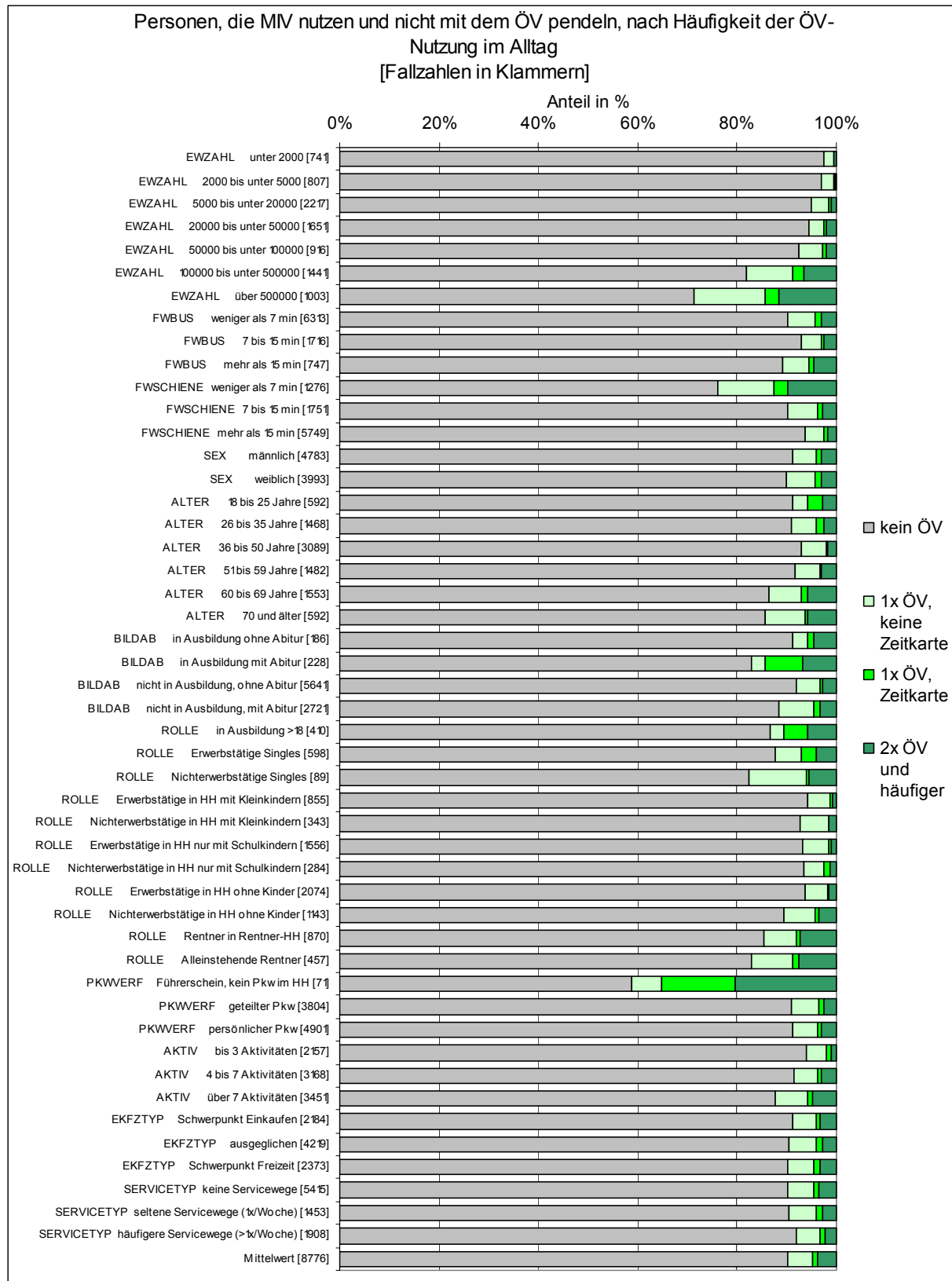


Abb. 40: Personen, die MV nutzen und nicht mit dem ÖV pendeln, nach Häufigkeit der ÖV-Nutzung im restlichen Alltag

		Deskriptive Analyse					Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: Häufig ÖV			
		kein ÖV	1x ÖV, keine Zeitkarte	1x ÖV, Zeitar- te	2x ÖV und häu- figer	Hfg. ÖV- im Vgl. zum Mittel	Bemerkung	Punkt- schätzer	Schätzwert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [741]	97.6	1.9	0.1	0.4	0.1		0.4	-0.81	0.08
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [807]	97.0	2.6	0.2	0.3	0.1		0.3	-1.24	0.02
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [2217]	95.1	3.5	0.5	1.0	0.3		0.7	-0.32	0.25
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [1651]	94.4	3.1	0.7	1.9	0.5		1.1	0.11	0.69
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [916]	92.5	4.7	0.9	1.9	0.6	Referenz			
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [1441]	81.9	9.2	2.4	6.5	1.8		2.3	0.84	0.00
EWZAHL	über 500000 [1003]	71.4	14.2	2.9	11.4	3.0		4.3	1.46	<.0001
FWBUS	weniger als 7 min [6313]	90.1	5.6	1.2	3.1	0.9		1.2	0.15	0.36
FWBUS	7 bis 15 min [1716]	92.9	4.0	0.6	2.5	0.6	Referenz			
FWBUS	mehr als 15 min [747]	89.2	5.3	1.0	4.5	1.1		1.3	0.27	0.24
FWSCHIENE	weniger als 7 min [1276]	76.2	11.2	2.7	9.9	2.6		2.2	0.79	<.0001
FWSCHIENE	7 bis 15 min [1751]	90.3	6.0	0.9	2.8	0.8	Referenz			
FWSCHIENE	mehr als 15 min [5749]	93.7	3.8	0.8	1.7	0.5		0.9	-0.06	0.72
SEX	männlich [4783]	91.2	4.9	0.9	3.1	0.8	Referenz			
SEX	weiblich [3993]	89.8	5.8	1.2	3.1	0.9		1.2	0.18	0.15
ALTER	18 bis 25 Jahre [592]	91.2	3.1	2.9	2.8	1.2		1.4	0.31	0.39
ALTER	26 bis 35 Jahre [1468]	90.8	5.0	1.7	2.4	0.9		1.4	0.30	0.19
ALTER	36 bis 50 Jahre [3089]	93.0	5.0	0.4	1.6	0.4	Referenz			
ALTER	51 bis 59 Jahre [1482]	91.6	5.1	0.3	3.0	0.7		1.5	0.40	0.09
ALTER	60 bis 69 Jahre [1553]	86.5	6.4	1.4	5.8	1.5		2.2	0.78	0.00
ALTER	70 und älter [592]	85.6	8.1	0.6	5.7	1.3		2.1	0.72	0.02
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [186]	91.1	3.2	1.3	4.4	1.2		1.1	0.07	0.89
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [228]	83.0	2.8	7.5	6.7	2.9		1.9	0.62	0.16
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [5641]	92.0	4.7	0.6	2.7	0.7	Referenz			
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [2721]	88.5	6.9	1.2	3.4	0.9		1.3	0.23	0.07
ROLLE	in Ausbildung >18 [410]	86.6	2.8	4.8	5.8	2.2	s. BILDAB			
ROLLE	Erwerbstätige Singles [598]	87.8	5.2	2.9	4.1	1.4		0.8	-0.27	0.44
ROLLE	Nichterwerbstätige Singles [89]	82.4	11.5	0.6	5.5	1.3		0.2	-1.55	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [855]	94.3	4.5	0.4	0.8	0.2		0.2	-1.72	0.00
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern [343]	92.7	5.9		1.4	0.3		0.3	-1.25	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [1556]	93.3	5.2	0.5	1.0	0.3	Referenz			
ROLLE	Nichterwerbst. in HH nur mit Schulkindern [284]	93.6	3.9	1.4	1.2	0.5		0.3	-1.26	0.03
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [2074]	93.6	4.5	0.3	1.6	0.4		0.3	-1.17	0.00
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder [1143]	89.4	6.4	0.7	3.5	0.9		0.5	-0.77	0.02
ROLLE	Rentner in Rentner-HH [870]	85.5	6.4	0.9	7.2	1.7		0.7	-0.35	0.31
ROLLE	Alleinstehende Rentner [457]	82.9	8.3	1.1	7.6	1.8		0.8	-0.20	0.56
PKWVERF	Führerschein, kein Pkw im HH [71]	58.8	6.0	15.0	20.3	7.3		7.1	1.96	<.0001
PKWVERF	geteilter Pkw [3804]	91.0	5.5	0.9	2.6	0.7	Referenz			
PKWVERF	persönlicher Pkw [4901]	91.2	5.1	0.7	2.9	0.8		0.8	-0.22	0.11
AKTIV	bis 3 Aktivitäten [2157]	93.9	4.1	1.1	0.9	0.4		0.4	-0.90	<.0001
AKTIV	4 bis 7 Aktivitäten [3168]	91.3	4.8	1.0	2.9	0.8	Referenz			
AKTIV	über 7 Aktivitäten [3451]	87.7	6.6	1.1	4.7	1.2		1.6	0.45	0.00
EKFZTYP	Schwerpunkt Einkaufen [2184]	91.3	4.8	0.6	3.3	0.8		1.1	0.12	0.39
EKFZTYP	ausgeglichen [4219]	90.5	5.5	1.1	2.9	0.8	Referenz			
EKFZTYP	Schwerpunkt Freizeit [2373]	90.1	5.3	1.3	3.3	0.9		1.0	-0.03	0.85
SERVICETYP	keine Servicewege [5415]	90.1	5.4	1.0	3.4	0.9		1.3	0.29	0.08
SERVICETYP	seltene Servicewege (1x/Woche) [1453]	90.5	5.5	1.3	2.8	0.8	Referenz			
SERVICETYP	häufigere Servicewege (>1x/Woche) [1908]	92.1	4.7	1.0	2.2	0.7		0.8	-0.17	0.40
Mittelwert [8776]		90.2	5.0	1.2	3.7	1.0				

Tab. 17: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (Nicht-ÖV-Pendler, häufige ÖV-Nutzung im Alltag)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Häufige ÖV-Nutzung im Alltag (Nicht-ÖV-Pendler)		
- 2 Log L	Nur Konstante	3004
	Konstante und Kovariablen	2362
Intercept	Schätzwert	-3,93
	P > ChiSqu	<0,001

Tab. 18: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (Nicht-ÖV-Pendler, häufige ÖV-Nutzung im Alltag)

7.5 Modul IV: Gelegentliche ÖPNV-Nutzung

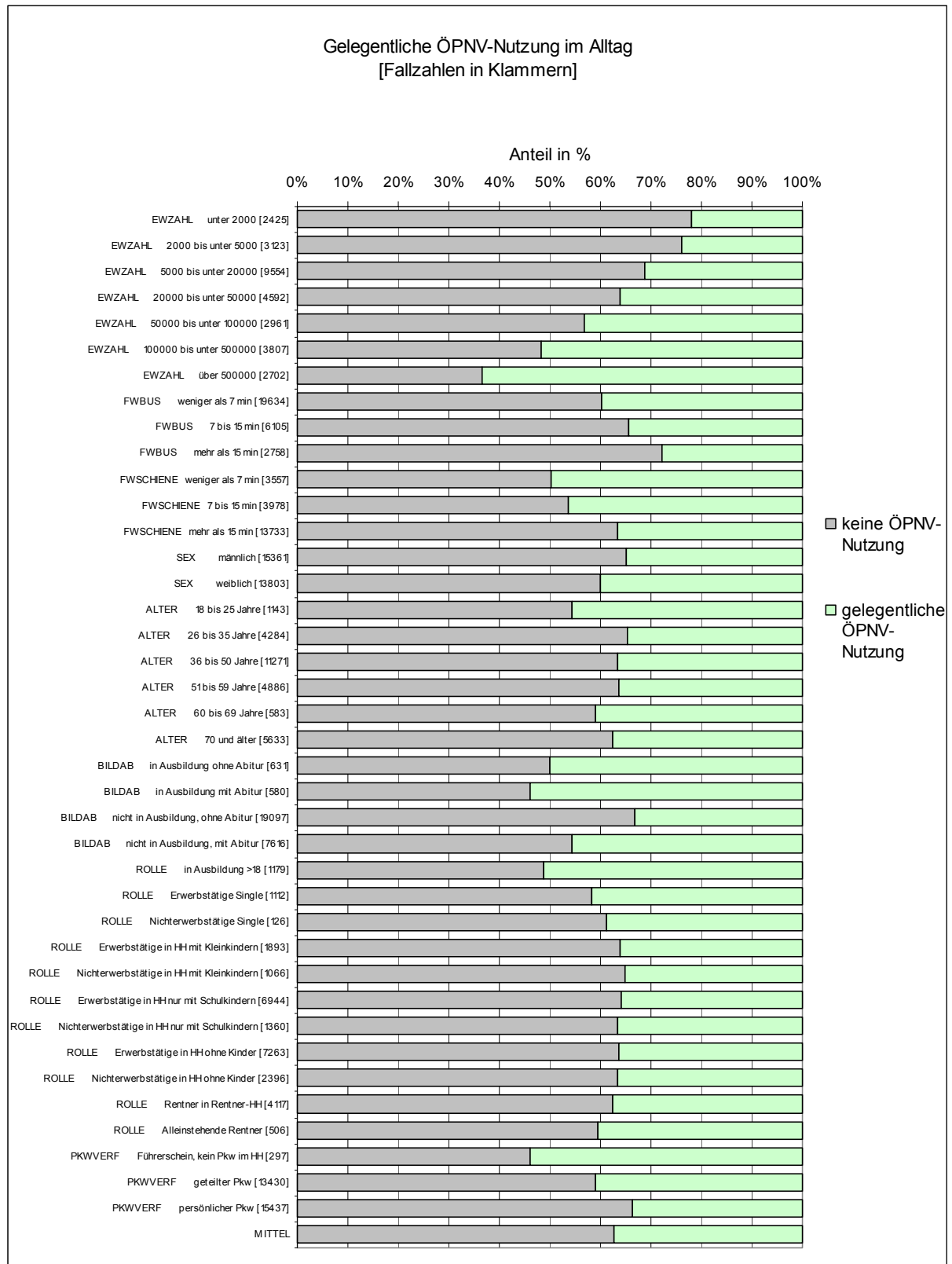
Nach der Modellierung genereller MIV-Nutzung als Fahrer, des ÖV-Pendelns und darauf aufbauend der Frage, ob der ÖV häufig im Alltag genutzt wird, wird im Folgenden die ÖV-Gelegenheitsnutzung analysiert. In dieser Analysestufe wird untersucht, welche Einflussgrößen dazu beitragen, dass Personen, die im Alltag den ÖV nicht regelmäßig nutzen, doch auf diesen zurückgreifen, wenn entsprechende Gelegenheit besteht.

Da solche Gelegenheitsnutzung ein eher seltenes Ereignis darstellt, sind die Wochendaten des MOP als Grundlage für eine solche Modellierung wenig geeignet. Deshalb wird auf die Daten zur allgemeinen Verkehrsmittelnutzung aus MID zurückgegriffen. Personen, die auf die Frage nach der Häufigkeit ihrer ÖV-Nutzung nicht „nie“ und nicht „1 mal pro Woche oder häufiger“ antworten, gelten in diesem Zusammenhang als Gelegenheitsnutzer des ÖV.

Die Anteile der ÖV-Gelegenheitsnutzer an allen MIV-Nutzern, die nicht in vorherigen Modellstufen bereits als Multimodale identifiziert wurden, sind nach den Standardvariablensatz in Abbildung 41 aufgeführt. Die Ergebnisse der deskriptiven Analyse sind in den Tabellen 19 und 20 zusammengestellt. Wegen der wesentlich höheren Fallzahlen in MID ist das Modell insgesamt aussagekräftiger und lässt sich angesichts der höheren Signifikanz der Variablen besser interpretieren.

Die wichtigen Schlussfolgerungen, die sich aus den Analysen ziehen lassen sind:

- Mit der Größe des Wohnortes steigt die Wahrscheinlichkeit, gelegentlich den ÖV zu verwenden deutlich.
- Kurze Fußwege zum ÖV, insbesondere zum Schienen-ÖV, sind förderlich für die gelegentliche Nutzung des ÖV.
- Frauen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, den ÖV gelegentlich zu nutzen.
- Das Alter beeinflusst die Wahrscheinlichkeit wenig, lediglich für junge Erwachsene ist sie leicht erhöht. Dies ist jedoch vermutlich in erster Linie auf Lebenszykluseffekte zurückzuführen, die nicht durch die Variablen Rolle und Ausbildung vollständig erfasst wurden.
- Personen in Ausbildung haben eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, gelegentlich den ÖV zu nutzen.
- Ein höheres Bildungsniveau (Abitur) trägt zur ÖV-Nutzung bei.
- Wenig Unterschiede ergeben sich durch die Rolle der Person im Haushalt. Lediglich Alleinlebende (Junge Menschen und Rentner) scheinen im Vergleich zu Personen in Mehrpersonenhaushalten eine leicht erhöhte Bereitschaft zur ÖV-Nutzung zu haben. Insbesondere die Anwesenheit von Kindern im Haushalt verringert die Wahrscheinlichkeit gelegentlicher Nutzung des ÖV.
- Erwartungsgemäß ist die ÖV-Nutzungswahrscheinlichkeit umso geringer, je einfacher der Zugang zum Pkw ist.

**Abb. 41:** Gelegentliche ÖPNV-Nutzung im Alltag nach Standardvariablen

		Deskriptive Analyse			Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: Gelegentliche ÖV			
		gelegentliche ÖPNV-Nutzung	keine ÖPNV- Nutzung	Gel. ÖPNV- Nutzung im Vgl. zum Mittel	Bemerkung	Punkt-schätzer	Schätz-wert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [2425]	21.9	78.1	0.6	Referenz	0.4	-0.90	0.00
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [3123]	23.9	76.1	0.6		0.5	-0.79	0.00
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [9554]	31.2	68.8	0.8		0.6	-0.44	0.00
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [4592]	36.0	64.0	1.0		0.8	-0.28	0.00
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [2961]	43.1	56.9	1.2				
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [3807]	51.6	48.4	1.4		1.4	0.31	0.00
EWZAHL	über 500000 [2702]	63.5	36.5	1.7		2.2	0.81	0.00
FWBUS	weniger als 7 min [19634]	39.7	60.3	1.1	Referenz	1.1	0.11	0.00
FWBUS	7 bis 15 min [6105]	34.4	65.6	0.9				
FWBUS	mehr als 15 min [2758]	27.7	72.3	0.7		0.8	-0.20	0.00
FWSCHIENE	weniger als 7 min [3557]	49.7	50.3	1.3	Referenz	1.3	0.30	0.00
FWSCHIENE	7 bis 15 min [3978]	46.4	53.6	1.2				
FWSCHIENE	mehr als 15 min [13733]	36.7	63.3	1.0		1.1	0.05	0.05
SEX	männlich [15361]	34.9	65.1	0.9	Referenz			
SEX	weiblich [13803]	39.9	60.1	1.1		1.4	0.31	0.00
ALTER	18 bis 25 Jahre [1143]	45.6	54.4	1.2	Referenz	1.3	0.24	0.00
ALTER	26 bis 35 Jahre [4284]	34.7	65.3	0.9		0.9	-0.13	0.00
ALTER	36 bis 50 Jahre [11271]	36.5	63.5	1.0				
ALTER	51 bis 59 Jahre [4886]	36.3	63.7	1.0		1.0	-0.02	0.63
ALTER	60 bis 69 Jahre [583]	41.0	59.0	1.1		1.2	0.20	0.04
ALTER	70 und älter [5633]	37.5	62.5	1.0		1.0	0.04	0.45
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [631]	49.9	50.1	1.3	Referenz	1.7	0.55	0.00
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [580]	53.8	46.2	1.4		1.8	0.60	0.00
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [19097]	33.1	66.9	0.9				
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [7616]	45.5	54.5	1.2		1.6	0.45	0.00
ROLLE	in Ausbildung >18 [1179]	51.2	48.8	1.4	siehe BILDAB			
ROLLE	Erwerbstätige Single [1112]	41.7	58.3	1.1		1.3	0.23	0.00
ROLLE	Nichterwerbstätige Single [126]	38.9	61.1	1.0	Referenz	1.2	0.14	0.47
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [1893]	36.1	63.9	1.0		1.1	0.06	0.27
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern [1066]	35.1	64.9	0.9		0.9	-0.14	0.06
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [6944]	35.8	64.2	1.0				
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [1360]	36.7	63.3	1.0		1.0	-0.01	0.84
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [7263]	36.3	63.7	1.0		1.0	0.00	0.99
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder [2396]	36.5	63.5	1.0		1.0	-0.02	0.76
ROLLE	Rentner in Rentner-HH [4117]	37.6	62.4	1.0		1.0	0.01	0.85
ROLLE	Alleinstehende Rentner [506]	40.5	59.5	1.1		1.2	0.18	0.11
PKWVERF	Führerschein, kein Pkw im HH [297]	53.9	46.1	1.4	Referenz	1.1	0.14	0.28
PKWVERF	geteilter Pkw [13430]	41	59	1.1				
PKWVERF	persönlicher Pkw [15437]	33.7	66.3	0.9		0.7	-0.32	0.00
MITTEL		37.3	62.7	1.0				

Tab. 19: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (Gelegentliche ÖV-Nutzung im Alltag von MIV-Nutzern)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Gelegentliche ÖV-Nutzung im Alltag von MIV-Nutzern		
- 2 Log L	Nur Konstante	38.514.906
	Konstante und Kovariablen	35.920.430
Intercept	Schätzwert	-0,57
	P > ChiSq	<0,0001

Tab. 20: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (Gelegentliche ÖV-Nutzung im Alltag von MIV-Nutzern)

7.6 Bahn-Nutzung im Fernverkehr

In einer abschließenden Analyse wurde auf Basis der MID-Daten untersucht, welche Größen die Nutzung der Bahn im Fernverkehr beeinflussen. Dabei wurden ausschließlich diejenigen, die angaben, dass sie „nie“ die Bahn auf längeren Strecken nutzen, als Nicht-Nutzer der Bahn eingestuft. Alle anderen gelten als grundsätzliche Nutzer der Bahn im Fernverkehr. In diese Auswertung geht die Häufigkeit der Bahnnutzung nicht ein. Ebenso wenig kann berücksichtigt werden, ob diejenigen, die die Bahn im Fernverkehr nicht nutzen, überhaupt im Fernverkehr aktiv sind.

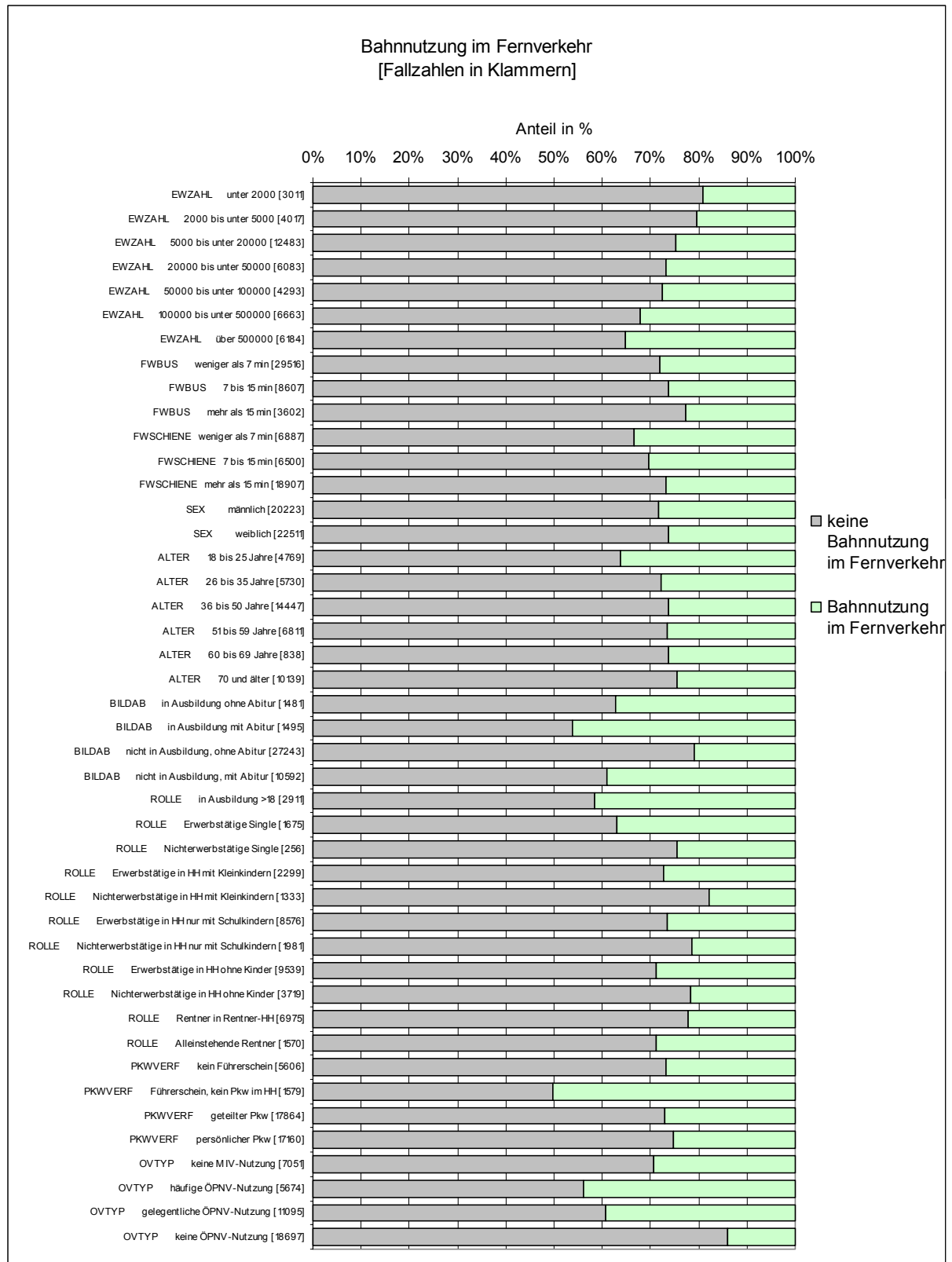
Bei der Analyse der Nutzung der Bahn im Fernverkehr wurden die Standardvariablen ergänzt um die Verkehrsmittelnutzung im Alltag (OVTYP). Die deskriptive Analyse ist in Abbildung 42 dargestellt, die Ergebnisse der multivariaten Untersuchung ist in den Tabellen 21 und 22 zusammengestellt.

Wie oben dargestellt, ist bei der Interpretation der Bahnnutzung im Fernverkehr immer auch die generelle Beteiligung am Fernverkehr zu berücksichtigen. Hierbei ist zu beachten, dass etwa 14% der Bevölkerung im Verlauf eines Jahres nicht am Fernverkehr teilnehmen. Des weiteren sind die Einflussgrößen, die die Beteiligung am Fernverkehr maßgeblich bestimmen, bei der Interpretation der Ergebnisse zu bedenken: Personen mittleren Alters (25-55 Jahre) und hier insbesondere die Männer sind im Fernverkehr aktiv. Ein hoher Bildungsabschluss sowie berufstätig oder in Ausbildung zu sein trägt ebenfalls zu höherer Aktivität im Fernverkehr bei (Manz 2005).

Diese Einflüsse, die die Beteiligung am Fernverkehr generell bestimmen, überlagern auch deutlich die Nutzung der Bahn im Fernverkehr:

- Es sind in erster Linie die Erwerbstätigen oder Personen in Ausbildung, die eine vergleichsweise höhere Wahrscheinlichkeit der Bahnnutzung im Fernverkehr aufweisen. Dies ist auf die hohe Beteiligung dieser Gruppe am Fernverkehr zurückzuführen.
- Ähnlich wie bei der Nutzung des ÖV im Nahverkehr verringert die Anwesenheit von Kleinkindern die Wahrscheinlichkeit der Bahnnutzung.
- Rentner haben zwar eine deutlich herabgesetzte Wahrscheinlichkeit der Bahnnutzung, was mit der geringen Aktivität dieser Gruppe im Fernverkehr zu erklären ist. Andererseits zeigt die multivariate Analyse, dass ältere Menschen – abgesehen von ihrem Rentnerstatus – der Bahn eher zugeneigt sind.
- Neben den Personeneigenschaften zeigen sich die Einflussgrößen aus Wohnort und Infrastrukturanbindung in der multivariaten Analyse als wenig einflussreich.

Die Pkw-Verfügbarkeit und die Verkehrsmittelnutzung im übrigen Alltag haben deutlichen Einfluss auf die Bahnnutzung: Etwa 40% der Multimodalen nutzen die Bahn im Fernverkehr. Demgegenüber verwenden nur 14% der MIV-Fahrer, die den ÖPNV nicht nutzen, die Bahn.

**Abb. 42:** Bahnnutzung im Fernverkehr nach Standardvariablen

		Deskriptive Analyse			Multivariate Analyse (Logit-Modell) Modelliert: Fern-ÖV			
		Bahn- nutzung im Fern- verkehr	keine Bahn- nutzung im Fernverkehr	Bahn- nutzung im Fernverkehr Vgl. zum	Bemerkung	Punkt- schätzer	Schätz- wert	Pr > ChiSq
EWZAHL	unter 2000 [3011]	19.2	80.8	0.7	Referenz	0.9	-0.08	0.17
EWZAHL	2000 bis unter 5000 [4017]	20.4	79.6	0.8		1.0	-0.05	0.35
EWZAHL	5000 bis unter 20000 [12483]	24.8	75.2	0.9		1.1	0.07	0.09
EWZAHL	20000 bis unter 50000 [6083]	26.7	73.3	1.0		1.1	0.10	0.03
EWZAHL	50000 bis unter 100000 [4293]	27.6	72.4	1.0				
EWZAHL	100000 bis unter 500000 [6663]	32.2	67.8	1.2		1.1	0.06	0.17
EWZAHL	über 500000 [6184]	35.3	64.7	1.3		1.0	0.03	0.59
FWBUS	weniger als 7 min [29516]	28.1	71.9	1.0	Referenz	1.0	-0.04	0.16
FWBUS	7 bis 15 min [8607]	26.4	73.6	1.0				
FWBUS	mehr als 15 min [3602]	22.8	77.2	0.8		1.0	-0.04	0.43
FWSCHIENE	weniger als 7 min [6887]	33.5	66.5	1.2	Referenz	1.1	0.08	0.03
FWSCHIENE	7 bis 15 min [6500]	30.4	69.6	1.1				
FWSCHIENE	mehr als 15 min [18907]	26.7	73.3	1.0		1.1	0.06	0.02
SEX	männlich [20223]	28.2	71.8	1.0	Referenz			
SEX	weiblich [22511]	26.3	73.7	1.0		0.9	-0.11	0.00
ALTER	18 bis 25 Jahre [4769]	36.2	63.8	1.3	Referenz	1.1	0.09	0.07
ALTER	26 bis 35 Jahre [5730]	27.8	72.2	1.0		1.0	0.00	0.95
ALTER	36 bis 50 Jahre [14447]	26.2	73.8	1.0				
ALTER	51 bis 59 Jahre [6811]	26.6	73.4	1.0		1.1	0.10	0.01
ALTER	60 bis 69 Jahre [838]	26.3	73.7	1.0		1.2	0.19	0.03
ALTER	70 und älter [10139]	24.5	75.5	0.9		1.3	0.23	0.00
BILDAB	in Ausbildung ohne Abitur [1481]	37.3	62.7	1.4	Referenz	1.4	0.35	0.00
BILDAB	in Ausbildung mit Abitur [1495]	46.2	53.8	1.7		1.8	0.58	0.00
BILDAB	nicht in Ausbildung, ohne Abitur [27243]	20.8	79.2	0.8				
BILDAB	nicht in Ausbildung, mit Abitur [10592]	39.0	61.0	1.4		2.0	0.71	0.00
ROLLE	in Ausbildung >18 [2911]	41.7	58.3	1.5	Referenz			
ROLLE	Erwerbstätige Single [1675]	37.0	63.0	1.4		1.1	0.10	0.12
ROLLE	Nichterwerbstätige Single [256]	24.6	75.4	0.9		0.6	-0.49	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern [2299]	27.3	72.7	1.0		0.9	-0.09	0.11
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern [1333]	17.9	82.1	0.7		0.6	-0.53	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [8576]	26.5	73.5	1.0				
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern [1981]	21.5	78.5	0.8		0.7	-0.34	0.00
ROLLE	Erwerbstätige in HH ohne Kinder [9539]	28.8	71.2	1.1		1.0	-0.02	0.49
ROLLE	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder [3719]	21.8	78.2	0.8		0.7	-0.42	0.00
ROLLE	Rentner in Rentner-HH [6975]	22.2	77.8	0.8		0.6	-0.48	0.00
ROLLE	Alleinstehende Rentner [1570]	28.7	71.3	1.1		0.7	-0.33	0.00
PKWVERF	kein Führerschein [5606]	26.7	73.3	1.0		1.1	0.06	0.24
PKWVERF	Führerschein, kein Pkw im HH [1579]	50.3	49.7	1.8		2.2	0.79	0.00
PKWVERF	geteilter Pkw [17864]	27	73	1.0				
PKWVERF	persönlicher Pkw [17160]	25.3	74.7	0.9		1.0	0.05	0.08
OVTYP	keine MIV-Nutzung [7051]	29.4	70.6	1.1	Referenz	0.7	-0.36	0.00
OVTYP	häufige ÖPNV-Nutzung [5674]	43.8	56.2	1.6		1.0	0.03	0.35
OVTYP	gelegentliche ÖPNV-Nutzung [11095]	39.2	60.8	1.4				
OVTYP	keine ÖPNV-Nutzung [18697]	14.1	85.9	0.5		0.3	-13.20	0.00
MITTEL		27.2	72.8					

Tab. 21: Ergebnisse der deskriptiven und multivariaten Analyse (Bahnnutzung im Fernverkehr)

Statistiken zu Modellanpassung und Intercept: Bahnnutzung im Fernverkehr		
- 2 Log L	Nur Konstante	50.027.684
	Konstante und Kovariablen	45.232.856
Intercept	Schätzwert	-0,6571
	P > ChiSqu	<0,0001

Tab. 22: Statistiken zu Modellanpassung und Intercept (Bahnnutzung im Fernverkehr)

7.7 Zusammenfassende Interpretation der Analyse von Einflussgrößen der Multimodalität

Abschließend werden die Befunde zu den Einflussgrößen auf Multimodalität noch einmal zusammenfassend interpretiert:

1. Raumstruktur und Wohnort

Mit der Größe des Wohnorts und einer guten ÖV-Anbindung, insbesondere an den Schienen-ÖV, steigt die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung, während die Wahrscheinlichkeit der MIV-Nutzung sinkt. Dabei wirken sich diese raumstrukturellen Effekte in Bezug auf den Wohnort deutlicher bei der Nutzung des ÖV außerhalb des Pendelns aus. Für die Nutzung des ÖV beim Pendeln ist die Erreichbarkeit und Lage des Arbeitsplatzes von größerem Einfluss.

2. Haushaltskontext

Der Haushaltskontext beeinflusst deutlich, ob MIV-Fahrer gelegentlich oder häufig auf den ÖV zurückgreifen. Wenn MIV-Fahrer mit anderen Personen zusammenleben und insbesondere Kinder im Haushalt sind, dann verringert dies die Wahrscheinlichkeit, den ÖV zu nutzen, also multimodal zu sein.

3. Sozio-ökonomische Einflussgrößen auf Personenebene

Alter und Geschlecht zeigen uneinheitlichen Einfluss auf das modale Verhalten. Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass Männer dort, wo Pkw geteilt werden, in der Tendenz stärker auf den Pkw zugreifen. MIV-nutzende Frauen haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, den ÖV häufig oder gelegentlich im Alltag einzusetzen. Beim Pendeln zeigen sich hinsichtlich Alter und Geschlecht keine Unterschiede in der ÖV-Nutzung.

Beim Fernverkehr gibt es Hinweise darauf, dass ältere Menschen, obwohl sie deutlich weniger im Fernverkehr aktiv sind, eine gewisse Tendenz zur Nutzung der Bahn haben. Insgesamt zeigen sich MIV-Nutzer mit höherem Bildungsabschluss (Abitur) eher ÖV-affin.

4. Zugriff auf den Pkw

Die Möglichkeiten des Zugriffs auf den Pkw haben entscheidenden Einfluss auf die Nutzung des Pkw und in der Folge auch auf die ergänzende Nutzung des ÖV. 17% von Führerscheinbesitzern ohne Pkw im eigenen Haushalt nutzen den MIV als Fahrer. Diese MIV-Nutzer haben aber auch eine hohe Wahrscheinlichkeit, zusätzlich den ÖV zu nutzen.

Demgegenüber gilt generell: Je exklusiver der Zugriff auf den Pkw ist – sei es, es handelt sich um einen persönlichen Pkw, oder die Person steht in der Pkw-Zugriffshierarchie eines Haushalts oben – desto wahrscheinlicher wird Pkw-Nutzung als Fahrer und desto unwahrscheinlicher wird ÖV-Nutzung.

5. Pendeln

Etwa 13% der Personen, die den MIV als Fahrer nutzen und Pendelwege haben, die mit dem ÖV erledigt werden können, pendeln mit dem ÖV zum Arbeits- oder Ausbildungsplatz. Dies sind etwa 4% aller MIV-Fahrer. Besonders deutlichen Einfluss auf das Pendelverkehrsmittel hat dabei die Erreichbarkeit des Arbeits- oder Ausbildungsplatzes mit den verschiedenen Verkehrsmitteln: Gute ÖV-Anbindung des Arbeits- oder Ausbil-

dungsplatzes sowie schwierige Parkraumverhältnisse erhöhen deutlich die Bereitschaft von MIV-Nutzern, mit dem ÖV zu pendeln.

6. Zusammenhang Alltagsmodalität und Pendelmodalität

Das Pendelverkehrsmittel wiederum hat deutlichen Einfluss auf die ÖV-Nutzung im übrigen Alltag: Unter den MIV-Fahrern, die mit dem ÖV pendeln, nutzen mehr als doppelt so viele den ÖV auch im übrigen Alltag zwei mal oder häufiger pro Woche. Rechnet man die Zeitkartenbesitzer mit einmaliger ÖV-Nutzung hinzu, ergibt, gehört für 27% der ÖV-Pendler auch für Ausgänge außerhalb des Pendelns der ÖV mit zum Alltag. Unter den übrigen MIV-Nutzern sind dies nur knapp 5%. Das Pendeln mit dem ÖV hat somit – auch unter ceteris paribus Bedingungen hinsichtlich anderer Einflussgrößen - deutlichen Einfluss auf die Nutzung des ÖV im übrigen Alltag.

8 Modellkonzepte zur Abbildung von multimodalem Verkehrsverhalten

Die Ausführungen im Rahmen der Definition von Multimodalität im Kapitel 2.1 sowie die Analysen zum Einfluss des Beobachtungszeitraumes auf die Beobachtbarkeit multimodalem Verkehrsverhaltens (vgl. Kap. 4.1) haben deutlich gezeigt, dass multimodales Verkehrsverhalten nur in einem längsschnittorientierten Kontext erfassbar und beschreibbar ist. Querschnittsbezogene Analysen und Beschreibungsformen erlauben dagegen kaum Aussagen über die Varianz individueller Verkehrsmittelverwendung.

Vor diesem Hintergrund erscheint es einleuchtend, dass auch eine Modellierung von Verkehrsmittelwahlverhalten unter Berücksichtigung des Phänomens der Multimodalität nur in einem längsschnittorientierten Ansatz sinnvoll umsetzbar ist. Die Modellierung multimodalem Verkehrsmittelwahlverhaltens erfordert die Betrachtung mehrerer Situationen von Wahlentscheidungen in einem gemeinsamen Kontext - im Gegensatz zur Betrachtung einer einzelnen, isolierten Entscheidungssituation - und somit die Berücksichtigung eines längeren Modellierungszeitraumes, um die Varianz individueller Verkehrsmittelverwendung modellmäßig abbildbar zu machen. Aus diesem Grund bietet sich auch eine eher auf einzelne Personen bezogene Betrachtungsweise für die Modellierung an. Dabei kann entweder eine Einzelpersonenbezogene Vorgehensweise, bei welcher Einzelpersonen als Repräsentanten einer Personengruppe mikroskopisch modelliert werden und anschließend eine Hochrechnung der Simulationsergebnisse auf die Grundgesamtheit der Personen dieser Gruppe erfolgt (vgl. z.B. Sparmann 1980), oder aber - wie in neueren Ansätzen - ein Ansatz vollständiger mikroskopischer Simulation aller Individuen im Untersuchungsraum (vgl. Miller et al. 2004, Mühlhans, Rindsfüser und Beckmann 2004) verfolgt werden.

Ein Ausblick zur Umsetzung der Erkenntnisse zur Multimodalität in einem längsschnittorientierten Verkehrsmittelwahlmodell wird in Kapitel 8.2 gegeben. Jedoch sind insbesondere die mikroskopisch orientierten und längsschnittorientierte Ansätze zur Verkehrsnachfrageberechnung derzeit noch Gegenstand von Forschung und Entwicklung und haben zur Zeit noch keine „Marktreife“ erlangt. Folglich haben sie - im Gegensatz zu aggregierten und querschnittsorientierten Modellansätzen - in der aktuellen Planungspraxis noch keine entsprechende Relevanz. Daher wird im Kapitel 8.1 zunächst ein Ansatz zur Integration der Abbildung multimodaler Personengruppen in die „klassischen“, derzeit in der Planungspraxis weit verbreiteten und auf verhaltenshomogenen Personengruppen basierenden Konzepte zur Verkehrsnachfragemodellierung vorgestellt.

8.1 Integration der Abbildung multimodaler Personengruppen in „klassische“ Verkehrsnachfragemodellierungskonzepte

Die Verkehrsmittelwahlmodellierung ist in den derzeit praktisch eingesetzten Verfahren der Verkehrsnachfragemodellierung ein Teil einer Modellkette. Üblicherweise wird auf der Basis von Personenaggregaten (sog. Personengruppen) und Verkehrszellen zunächst die Verkehrsnachfrage berechnet und die Zielwahl modelliert, bevor die Verkehrsmittelzuweisung für die bis dahin erzeugten Wege erfolgt.

Für die eigentliche Abbildung der Verkehrsmittelwahl stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Die mittlerweile bevorzugt eingesetzten Nutzenmaximierungsmodelle zur Abbildung der Verkehrsmittelwahl basieren auf der Berechnung von Wahrscheinlichkeiten für die

Nutzung der jeweiligen Verkehrsmittel. Die Berechnung erfolgt meistens für alle Wege (auch Teile von Wegeketten) der betrachteten Personengruppe zwischen den betrachteten Verkehrszellen mit einem multinomialen Logit Modell. Zur Abbildung der Nutzenanteile werden häufig Größen wie z.B. die Fahrzeit, die Zu- und Abgangszeiten und der Fahrpreis verwendet. Diese Art der Modellierung der Verkehrsmittelwahl als Entscheidungsproblem ist ein verhaltensorientierter Ansatz und derzeit als Stand der Technik einzustufen. Herkömmliche Ansätze, wie z.B. der Faktorenansatz, der Trip-End-Ansatz oder der Trip-Interchange-Ansatz, teilen die Gesamtnachfrage basierend auf aggregierten Verkehrssystemgrößen und sind wenig verhaltenbeschreibend. Neuere einzelpersonenbezogene Simulationsansätze sind Gegenstand der aktuellen Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Praktisch einsetzbare Gesamtsysteme existieren allerdings erst als Pilotanwendungen, wobei die Verkehrsmittelwahlmodellierung mittels Nutzenmaximierungsansätzen hier grundsätzlich ebenso einsetzbar ist.

Für die Modifizierung der Verkehrsmittelwahlmodellierung zur Abbildung von Multimodalität auf der Basis von Personengruppen kann der prinzipielle Verfahrensablauf im Grundsatz unverändert bleiben. Geändert werden müssen jedoch die „Verhaltensparameter“, also die Mobilitätsraten für die unterschiedlichen Aktivitäten (Wegezwecke) oder die Häufigkeiten der jeweiligen Aktivitäten-(Wege-)ketten für die jeweilige Personengruppe sowie die Nutzenfunktionen und die sich daraus ergebenden Logitparameter.

Die Abbildung der Multimodalität kann dabei durch die Bildung von Personengruppen unterschiedlicher Multimodalität erfolgen. Hierzu ist eine Neugruppierung oder weitere Differenzierung bestehender Personengruppen unter Berücksichtigung der Multimodalität erforderlich. Dabei bleiben die üblicherweise gebräuchlichen Determinanten zur Einteilung in verhaltenshomogene Personengruppen, wie z.B. Alter, Geschlecht und Erwerbstätigkeit, weiterhin einsetzbar. Es kann jedoch eine weitere Differenzierung und somit stärkere Disaggregation der Gruppen nach der unterschiedlichen Ausprägung multimodalen Verhaltens erfolgen. Diese weitere Disaggregation der Gruppen kann sich beispielsweise an der im Kapitel 5 eingeführten Einteilung in Verkehrsmittelnutzergruppen orientieren. Die „Multimodalitätsausprägung“ wird somit eine neue zusätzliche Determinante zur Einteilung der Personengruppen. Möglicherweise kann diese neue Beschreibungsgröße auch die klassischerweise gebrauchte Einteilungsgröße der Pkw-Verfügbarkeit substituieren. Tab. 23 zeigt einen Vorschlag für mögliche Trennkriterien für eine Personengruppeneinteilung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Multimodalitätsausprägungen.

Geschlecht	Altersklasse	Erwerbstätigkeit	Multimodalitätsprägung
- weiblich - männlich	6 - 9 Jahre 10 - 17 Jahre 18 - 39 Jahre 40 - 64 Jahre 65 Jahre und älter	- erwerbstätig - nicht erwerbstätig	- keine MIV-Nutzung als Fahrer - Multimodal, ÖV-Pendler - Multimodal, häufige ÖV-Nutzung im Alltag (ohne Pendeln) - Multimodal, gelegentliche ÖV-Nutzung im Alltag - keine ÖV-Nutzung (MIV-Monomodal)

Tab. 23: Mögliche Trennkriterien für eine Personengruppeneinteilung unter Berücksichtigung von Multimodalitätsausprägungen

Während die Einteilung in die „klassischen“ verhaltenshomogenen Personengruppen aus prinzipiell einfach verfügbaren sozio-demografischen Größen (z.B. aus Einwohnerstatistiken) ableitbar ist, ist dies für die weitere Unterteilung in Gruppen unterschiedlicher Multimodalität

nicht ohne weiteres möglich. In Kap. 7 wurde jedoch ein Konzept zur Einteilung der Bevölkerung in Gruppen unterschiedlicher Verkehrsmittelnutzung (Multimodale Personengruppen) auf Basis einer Logit-Modellierung mit dem Ziel vorgestellt, Einflussgrößen auf Verkehrsmittelnutzung und Multimodalität zu analysieren. Das vorgestellte Modellkonzept könnte - nach weiterer Modifikation, z.B. Eliminierung nichtsignifikanter Variablen, ggf. Kreuzung von Variablen - prinzipiell auch dazu genutzt werden, um eine Zuweisung einer Person in eine „Multimodalitätsklasse“ vorzunehmen. Bei Betrachtung der dieser Modellierung und Einteilung zu Grunde liegenden Abfragen wird jedoch deutlich, dass diese aus sozio-demographischen Größen alleine nicht ableitbar sind, sondern detaillierte Informationen über das Mobilitätsverhalten und das Umfeld des jeweiligen Individuums (z.B. generelle Aktivität in den „Märkten“, Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes mit dem ÖPNV, Länge von Pendelwegen) erfordern. Auch sind die in der Logit-Modellierung verwendeten Variablen, welche den höchsten Erklärungsgehalt (z.B. Rolle der Person im Haushalt) haben, nicht ohne weiteres aus sozio-demographischen Größen ableitbar. Somit kann das dargestellte Verfahren nicht direkt in der Planungspraxis angewendet werden, um eine Zuweisung einer Person in eine „Multimodalitätsklasse“ vorzunehmen.

Aufgrund der Repräsentativität der den Untersuchungen zu Grunde liegenden Datensätzen des MOP und der Erhebung MID können jedoch Wahrscheinlichkeiten der Aufteilung von „klassischen“ Personenaggregaten in die Gruppen unterschiedlicher Verkehrsmittelnutzungsformen abgeleitet und angegeben werden. Auf Basis dieser fest vorgegebenen Wahrscheinlichkeiten kann im planungspraktischen Anwendungsfall eine Disaggregation der klassischen Personengruppen in feinere Gruppen unterschiedlichen multimodalen Verhaltens erfolgen. Um dabei auch raumstrukturelle Einflüsse (z.B. räumliche Lage der Verkehrszellen und ÖPNV-Angebot) berücksichtigen zu können, kann eine solche Vorgabe von Wahrscheinlichkeiten differenziert für unterschiedliche „Raumkategorien“ (Lage der Verkehrszelle im Raum, z.B.: Innenstadt, Stadtrand, ländlicher Raum) und/oder für verschiedene „ÖPNV-Erreichbarkeitsklassen“ (Berücksichtigung des ÖPNV-Angebotes durch beschreibende Größen wie Anbindung der Verkehrszelle an Haltestellen, Haltestellenentfernung, Taktfrequenz des ÖPNV-Angebotes usw.) erfolgen.

Für die neu gebildeten multimodalitätsklassenspezifischen Personengruppen müssen dann für die Modellierung jeweils neue Verhaltensparameter (Mobilitätsraten, Aktivitätenkettenhäufigkeiten, Nutzenfunktionen, Logitparameter) aus der Empirie entwickelt werden, bzw. es müssen aufgrund der Gruppenzugehörigkeit unterschiedliche Sets an Parametern mit der jeweiligen Wahrscheinlichkeit in der Modellierung verwendet werden.

Der generelle Verfahrensablauf der Verkehrsnachfragemodellierung bleibt unverändert. Nach den Modellschritten der Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung (Zielwahl), welche nun auf Basis einer verfeinerten Personengruppeneinteilung mit den herkömmlichen methodischen Ansätzen einer personengruppen- oder wegekettensorientierten Modellierung berechnet werden, stehen gruppen- und fahrtzweckspezifische Fahrtenmatrizen zur Verfügung. Im Rahmen der Modal-Split-Modellierung kann nun die Abbildung der Verkehrsmittelwahlentscheidungen für die einzelnen Wege mit Hilfe eines multinominalen Logit-Ansatzes erfolgen.

Dabei können nun multimodalitätsklassen- und fahrtzweckspezifische Logit-Parameter zur Abbildung des unterschiedlichen Verkehrsmittelwahlverhaltens zwischen den „multimodalen Personengruppen“ und somit deren Verkehrsmittelaaffinitäten Verwendung finden.

Im Rahmen der Modellierung der Verkehrsmittelwahlentscheidung wird somit der in Kap. 5 vorgestellte „Marktgedanke“ erneut aufgegriffen. Da zum Zeitpunkt der Modellierung der Verkehrsmittelwahl für ein Element einer Fahrtenmatrix oder des Weges einer Wegekette der jeweilige situative Kontext (Ausgangsart, Wegezweck, Ausgangsradius bzw. Wegelänge) und über die Gruppenzugehörigkeit der zu Grunde liegende Multimodalitätstyp bekannt ist, kann festgelegt werden, in welchem Marktsegment der jeweilige Weg stattfindet.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass der vorgestellte, an „klassische“ personenaggregatsbezogene und querschnittsorientierte Modellkonzepte angelehnte Ansatz keine wirkliche Modellierung von Multimodalität gestattet. Eine solche ist prinzipiell nur mit einem längsschnittorientierten Modellansatz, wie er im nachfolgenden Kapitel vorgestellt wird, möglich. Der dargestellte Ansatz bietet jedoch eine bessere und detailliertere Modellierung im Querschnitt, indem das individuelle Verkehrsverhalten hinsichtlich Verkehrsmittelaaffinitäten und Verkehrsmittelwahlvorlieben in den feineren Gruppen besser abgebildet werden kann.

8.2 Vorschlag zur Umsetzung der Erkenntnisse zur Multimodalität in einem längsschnittorientierten, mikroskopischen Verkehrsmittelwahl-Modell

Im Gegensatz zu makroskopischen Modellen, machen mikroskopische Individualverhaltens-Modelle einzelne Personen zum Gegenstand der Modellierung. In solchen Modellen wird somit das Verhalten von Individuen, aus dem sich Aggregatverhalten zusammensetzt, nachvollzogen und modelliert. Mit dieser Vorgehensweise ist die Perspektive verbunden, dass die Summe modellierten Individualverhaltens konsistenter ist als bei makroskopischen Modellen, weil sich für jedes modellierte Individuum ein konsistentes Einzelverhalten ergibt. Darüber hinaus ermöglichen es Individualverhaltensmodelle, Verhaltensänderungen von Einzelpersonen zu modellieren, die bei Makromodellen nur als Bruttoveränderungen ausgewiesen werden können.

Bei mikroskopischer Modellierung wird somit die Mobilität von Einzelpersonen über einen gewissen Modellierungszeitraum hinweg modelliert. Je länger dieser Zeitraum wird, z.B. bei Ausdehnung des Modellierungszeitraumes von einem Tag auf eine Woche, desto höher sind die Ansprüche an die Herstellung individueller Konsistenz des Verhaltens, und desto größer ist gleichzeitig die erreichte Gesamtkonsistenz und Aussagekraft eines Modells. Gleichzeitig vergrößern sich die Einsatzbereiche des Modells.

Die Probleme mikroskopischer Modellierung bestehen unter anderen gerade in der Herstellung der Konsistenz individuellen Verhaltens. Dies betrifft insbesondere auch die Verkehrsmittelnutzung, die zugleich ein Beispiel für die Stärken und Schwächen mikroskopischer Modellierung liefert: Gelingt es, konsistentes Verkehrsmittelwahlverhalten über längere Zeiträume hinweg zu modellieren, so können nicht nur Veränderungen des Modal-Split als Folge von Maßnahmen modelliert werden, wie dies bei makroskopischen Ansätzen der Fall ist. Es können zusätzlich Nutzerkreise von Verkehrsmitteln allgemein modelliert und deren Veränderungen infolge von Maßnahmen abgebildet werden. Gelingt es aber nicht, Verkehrsmittelwahlverhalten konsistent zu modellieren, sind die nachfolgenden Schritte der Modellierung ebenfalls nicht konsistent und die mikroskopische Modellierung im Längsschnitt bringt keine Vorteile gegenüber einfacheren Modelltypen.

Dabei bedeutet Konsistenz im Verkehrsmittelwahlverhalten im wesentlichen, das richtige und individuell angemessene Maß an Varianz und Stabilität bei der Verkehrsmittelwahl herzustellen. Das heißt, Routinen müssen bei der Modellierung der Verkehrsmittelwahl berücksichtigt werden. Herkömmliche Verkehrsmittelwahlmodelle berücksichtigen solche Routinen nicht, sondern basieren auf einem Nutzenoptimierungsansatz (Logit-Modell) und einer Zufallskomponente (anschließende Monte-Carlo-Simulation). Würden solche herkömmlichen Verkehrsmittelwahlmodelle in mikroskopischen Längsschnittmodell eingesetzt, ergäbe sich eine deutlich zu große Varianz in der Verkehrsmittelnutzung. Mit anderen Worten: Herkömmliche Modelle berücksichtigen nicht, dass eine Wiederholungssituationen (z.B. die Verkehrsmittelwahl beim Pendeln) unter anderen Vorbedingungen entschieden werden, als eine zuvor noch nicht stattgefundene Verkehrsmittelwahlentscheidung.

Um herkömmliche Verkehrsmittelwahlmodelle mit Nutzenoptimierungsansatz (z.B. Logit-Modell) in längsschnitorientierten Mikrosimulationen einsetzen zu können, müssten sie somit um ein weiteres Modul ergänzt werden. Dieses Modul muss die Verkehrsmittelwahl bei Wiederholungen realitätsgerecht stabilisieren, indem Routinen berücksichtigt werden. Im Folgenden wird ein solcher Modellansatz vorgestellt. Dieser beruht im wesentlichen auf zwei Beobachtungen:

1. Für bestimmte Teilbereiche ihres Alltags (Segmente des Mobilitätsmarktes) verfügen Personen über bestimmte Verkehrsmittel-Choice-Sets. Das heißt sie beziehen bei einer situativen Verkehrsmittelwahl nicht alle ihnen grundsätzlich zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel mit ein, sondern nur diejenigen, die sich auf dem entsprechenden Marktsegment bewährt haben.
2. Je ähnlicher sich zwei Ausgänge derselben Person sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass diese Person beide Ausgänge mit demselben Verkehrsmittel erledigt. Gleiche Ausgänge (z.B. der sich täglich wiederholende Pendelweg) werden üblicherweise mit demselben Verkehrsmittel erledigt.

Beide Beobachtungen können in Modellschritten berücksichtigt werden (Abbildung 43), die jeweils dazu beitragen, konsistentes Verkehrsmittelnutzungsverhalten zu modellieren. Dabei empfiehlt sich die Modellierung der eingeschränkten Verkehrsmittel-Choice-Sets für bestimmte Alltagssituationen vor der Modellierung von Verkehrsentstehung und Zielwahl vorzunehmen, da es sich bei diesen Choice-Sets um eine Personeneigenschaft handelt. In vielen Fällen sind darüber hinaus weite Bereiche individueller Aktivitätenprogramme (Verkehrsentstehung und Zielwahl) von den zur Verfügung stehenden Verkehrsmitteln abhängig.

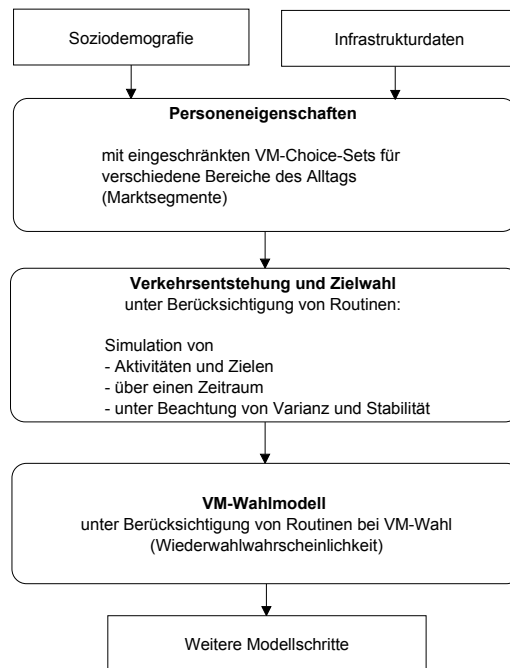


Abb. 43: Gliederung mikroskopischer Längsschnittmodellierung mit Modellierung von situativen VM-Choice-Sets vor Verkehrsentstehung und Zielwahl sowie anschließender VM-Wahlmodellierung unter Berücksichtigung von Routinen

Wie bei herkömmlicher Modellierung schließt sich in dem dargestellten Modellentwurf an die Verkehrsentstehung und Zielwahl das Modul Verkehrsmittelwahl an. Hierbei müssen jedoch Routinen berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck wird der jeweils simulierte Ausgang mit einem zurückliegenden ähnlichen Ausgang verglichen. Über die Ähnlichkeit dieser beiden Ausgänge kann dann eine Wiederwahlwahrscheinlichkeit für das Verkehrsmittel, das beim zurückliegenden Ausgang verwendet wurde, definiert werden.

Auswertungen auf Basis der MOP-Daten haben gezeigt, dass u.a. folgende Variablen signifikanten Einfluss darauf haben, ob bei zwei Ausgängen derselben Person dasselbe Verkehrsmittel verwendet wird oder nicht:

- Gleichheit (bzw. Unterschied) des Zweckes der Hauptaktivität
- Gleichheit und gleiche Reihenfolge (bzw. Unterschiede) aller im Rahmen der beiden Ausgänge durchgeführten Aktivitäten
- Gleichheit (bzw. Unterschiede) der Ausgangsradien
- Gleichheit (bzw. Unterschiede) des Zeitpunkts des Beginns der Hauptaktivität
- Gleichheit (bzw. Unterschiede) der Dauer der Hauptaktivität

Darüber hinaus beeinflussen weitere Größen, die den Unterschied zwischen zwei Ausgängen derselben Person beschreiben, ob diese beiden Ausgänge mit demselben Verkehrsmittel bedient werden (Wiederwahlwahrscheinlichkeit). Es lässt sich festhalten: Die Wiederwahlwahrscheinlichkeit eines Verkehrsmittels ist eine Funktion des Unterschiedes zwischen zwei Ausgängen.

Damit bietet sich zur Abbildung von Stabilität in der Verkehrsmittelwahl folgendes Vorgehen an:

Für einen Ausgang k soll das gewählte Verkehrsmittel modelliert und simuliert werden. Die Wahl des Verkehrsmittels für k wird durch folgende Einflüsse maßgeblich bestimmt:

1. Choice-Set und Eigenschaften der Alternativen für Ausgang k (herkömmliche Verkehrsmittelwahl) bestimmen die Wahlwahrscheinlichkeiten, die sich bei isolierter Betrachtung von Ausgang k ergeben würden.
2. Aus der Ähnlichkeit von Ausgang k mit einem in der Simulation zurückliegenden, historischen anderen Ausgang i lassen sich Schlussfolgerungen in Hinblick auf die Verwendung desselben Verkehrsmittels bei beiden Ausgängen ziehen: Auf Basis der Ähnlichkeiten der beiden Ausgänge lässt sich die Wiederwahlwahrscheinlichkeit für dasselbe Verkehrsmittel quantifizieren.

Die Wahrscheinlichkeiten, die sich durch die Einflüsse 1 und 2 für die Wahlwahrscheinlichkeiten für Ausgang k ergeben, müssen in einem entsprechenden Verfahren miteinander verrechnet werden (z.B. Bayesian-Updating).

Das vorgeschlagene Verfahren ist in Abbildung 44 als Übersicht dargestellt. Erste Auswertungen, die die Praktikabilität des Verfahrens bestätigen, wurden auf Basis der MOP-Daten durchgeführt. Nur durch Einbindung in ein entsprechendes mikroskopisches Längsschnittmodell, dass auch für die übrigen Modellschritte konsistente Ergebnisse liefert, kann der Ansatz jedoch letztlich bestätigt werden. Das jeweilige Modell erfordert zum anderen spezifische Datenstrukturen und Eingangsdaten, so dass auf weitergehende Details zum vorgeschlagenen Modellansatz verzichtet wird.

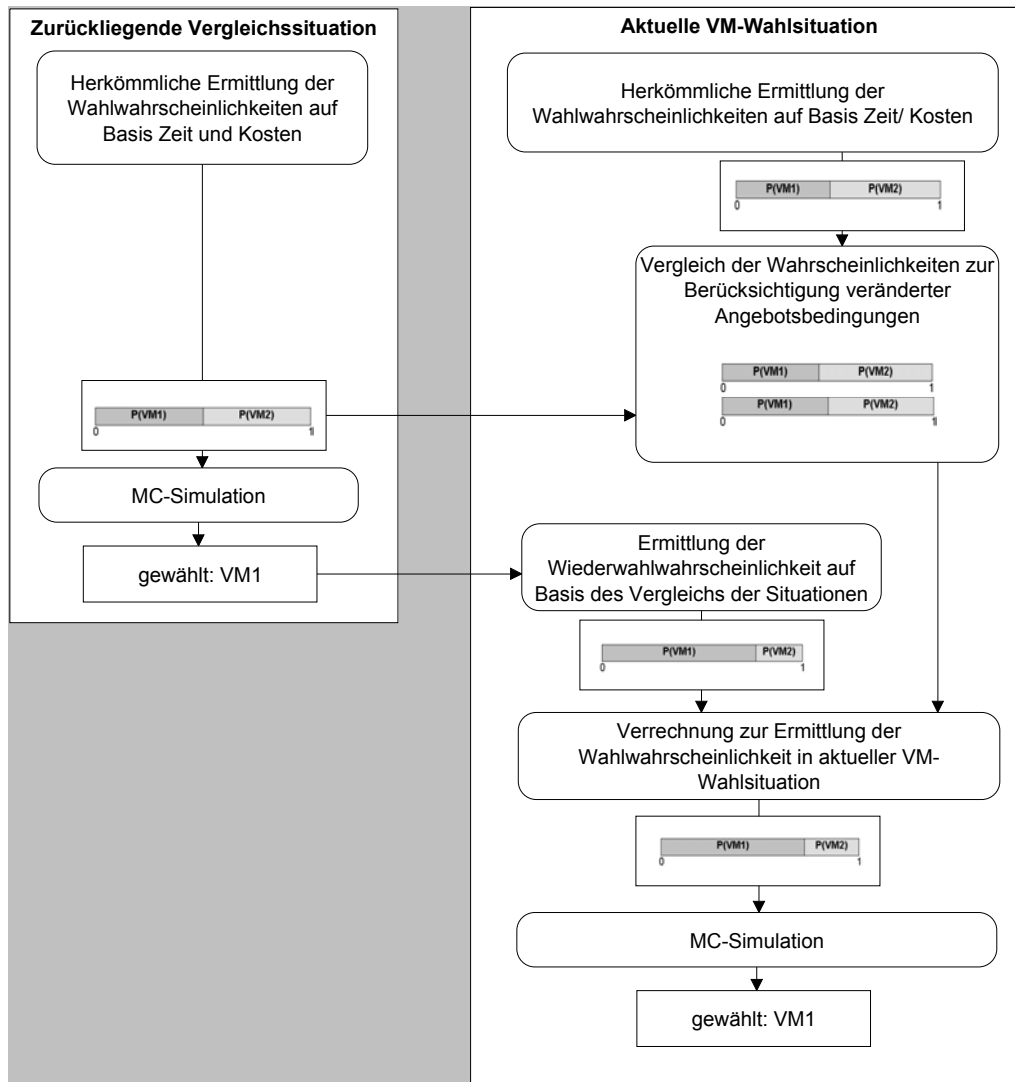


Abb. 44: Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten zur Verkehrsmittelwahl unter Berücksichtigung von Verkehrsmittelwiederwahlwahrscheinlichkeiten

9 Multimodalität: Zwang oder Optimierungsstrategie?

Um zurückliegende Prozesse zu verstehen und die weitere Entwicklung multimodalen Verhaltens abschätzen zu können, ist ein Verständnis der Hintergründe von Multimodalität notwendig. Zwei grundsätzlich verschiedene Erklärungen für multimodales Verhalten sind denkbar:

1. Multimodales Verhalten aus Zwang

Wenn multimodales Verhalten dadurch zustande kommt, dass das bevorzugte Verkehrsmittel in bestimmten Situationen nicht verfügbar ist und deshalb auf andere Verkehrsmittel ausgewichen wird, dann ist Multimodalität das Ergebnis einer Zwangssituation. Konkret auf die Wettbewerbssituation zwischen Pkw und ÖV zugespitzt könnte dies bedeuten: Personen weichen genau dann auf den ÖV aus, wenn der Pkw nicht verfügbar ist, z.B. weil bereits ein anderes Haushaltsmitglied ihn nutzt.

Wenn dies der überwiegende Hintergrund für multimodales Verhalten ist, dann dürfte die ÖV-Nutzung von Personen, die auch den MIV als Fahrer nutzen, eher rückgängig sein, da die Pkw-Verfügbarkeit weiter steigt.

2. Multimodales Verhalten als Optimierungsstrategie

Wenn hingegen multimodales Verhalten dadurch entsteht, dass Verkehrsteilnehmer das in den jeweiligen Situationen für sie beste Verkehrsmittel auswählen, dann entspringt Multimodalität einer individuellen Optimierungsstrategie von Verkehrsteilnehmern. Konkret für den Pkw-ÖV-Wettbewerb bedeutet dies: Personen nutzen dann den ÖV, wenn er ihnen sinnvoll erscheint – auch dann, wenn sie im Grundsatz auf den MIV zurückgreifen können, da der Pkw verfügbar ist.

Wenn eine solche Optimierungsstrategie der überwiegende Hintergrund für multimodales Verhalten ist, hängt die Zukunft des ÖV als Verkehrsmittel für Multimodale in erster Linie davon ab, in wie vielen Situationen er die überzeugendere Alternative darstellt.

Eine abschließende Beurteilung, in welchen Fällen der eine oder der andere Hintergrund für Multimodalität deutlicher wirkt, ist auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Verhaltensdaten nicht mit Sicherheit möglich. Dennoch können Hinweise gesammelt werden, die in die eine oder die andere Richtung deuten. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden zwei Fragestellungen analysiert. Zum einen wird die Entwicklung der Pkw-Verfügbarkeit in der Gesellschaft insgesamt sowie insbesondere in der Gruppe der Multimodalen dargestellt. Zum anderen werden die Situationen untersucht, in denen Multimodale bevorzugt den ÖV verwenden.

9.1 Pkw-Verfügbarkeit und Multimodalität

Abbildung 45 stellt die Entwicklung der Pkw-Verfügbarkeit in den Jahren 1996 bis 2003 insgesamt sowie getrennt nach verschiedenen Haushaltsgrößen dar. Grundlage sind die sozio-demographisch gewichteten Daten des MOP (alle Personen über 10 Jahren). Die verschiedenen Kategorien der Pkw-Verfügbarkeit sind die selben wie in Kapitel 7 beschrieben (persönlicher Pkw: mindestens ebenso viele Pkw wie Führerscheinbesitzer im Haushalt; geteilter Pkw: weniger Pkw als Führerscheinbesitzer im Haushalt, jedoch mindestens ein Pkw).

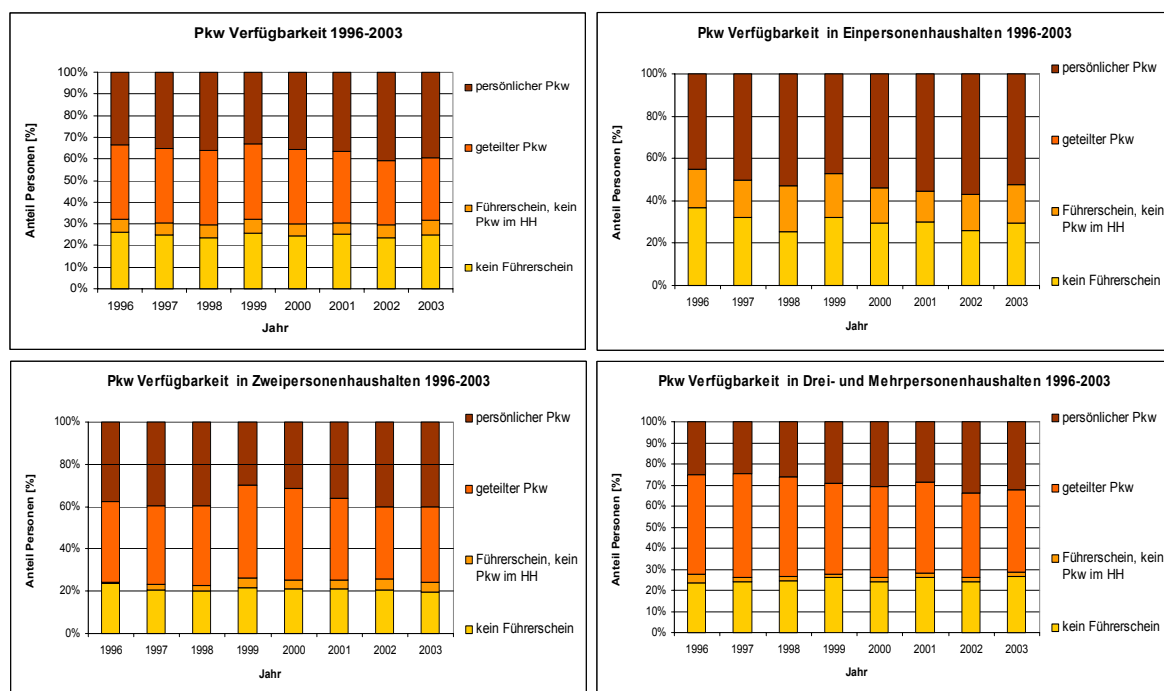


Abb. 45: Pkw-Verfügbarkeit von Personen 1996 bis 2003, insgesamt und getrennt nach Haushalten verschiedener Größe (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet, Personen über 10 Jahren)

Im beobachteten Zeitraum 1996 bis 2003 ist die Motorisierung von 461 Pkw pro 1.000 EW auf 514 Pkw pro 1.000 EW gestiegen. Es zeigt sich, dass der Anteil der Bevölkerung, der keinen Führerschein hat oder nicht Pkw fährt, nahezu unverändert bei etwa einem Viertel geblieben ist. Die gestiegene Motorisierung hat sich somit in einem steigenden Anteil von Personen niedergeschlagen, die persönlich über einen Pkw verfügen. Dies zeigt sich darin, dass ein größerer Anteil Einpersonenhaushalte motorisiert ist. Zum anderen hat die Zusatzmotorisierung in Haushalten mit drei und mehr Personen zugenommen.

Für die Multimodalität bedeutet dies: Der Anteil derjenigen in der Gesellschaft, die ohne Pkw leben, ist kaum verändert. Für diejenigen, die bereits früher Zugriff auf einen Pkw im eigenen Haushalt hatten, ist dieser Zugriff leichter geworden, da immer weniger sich den Pkw mit anderen teilen müssen. Daraus folgt, dass für die Gruppen, die grundsätzlich schon länger Zugriff auf einen Pkw hatten, dieser Zugriff in den vergangenen Jahren leichter geworden ist.

Abbildung 46 stellt die Entwicklung der Pkw-Verfügbarkeit für den betrachteten Zeitraum getrennt nach Verkehrsmittelnutzergruppen dar. Zunächst wird deutlich, dass 40% bis 50% derjenigen, die sowohl den MIV als Fahrer als auch den ÖV nutzen (Multimodale), persönlich über einen Pkw verfügen. Bei diesen Personen dürfte somit in der Regel kein Pkw-Mangel zur Nutzung des ÖV geführt haben. Die Zeitreihe seit 1996 zeigt, dass die deutlichsten Moto-

risierungszuwächse bei denjenigen zu verzeichnen sind, die den MIV als Fahrer und nichtmotorisierte Verkehrsmittel nutzen. Doch auch unter den Multimodalen hat die Pkw-Verfügbarkeit in diesem Zeitraum leicht zugenommen, wenn auch statistische Schwankungen die Interpretation dieser Entwicklung erschweren.

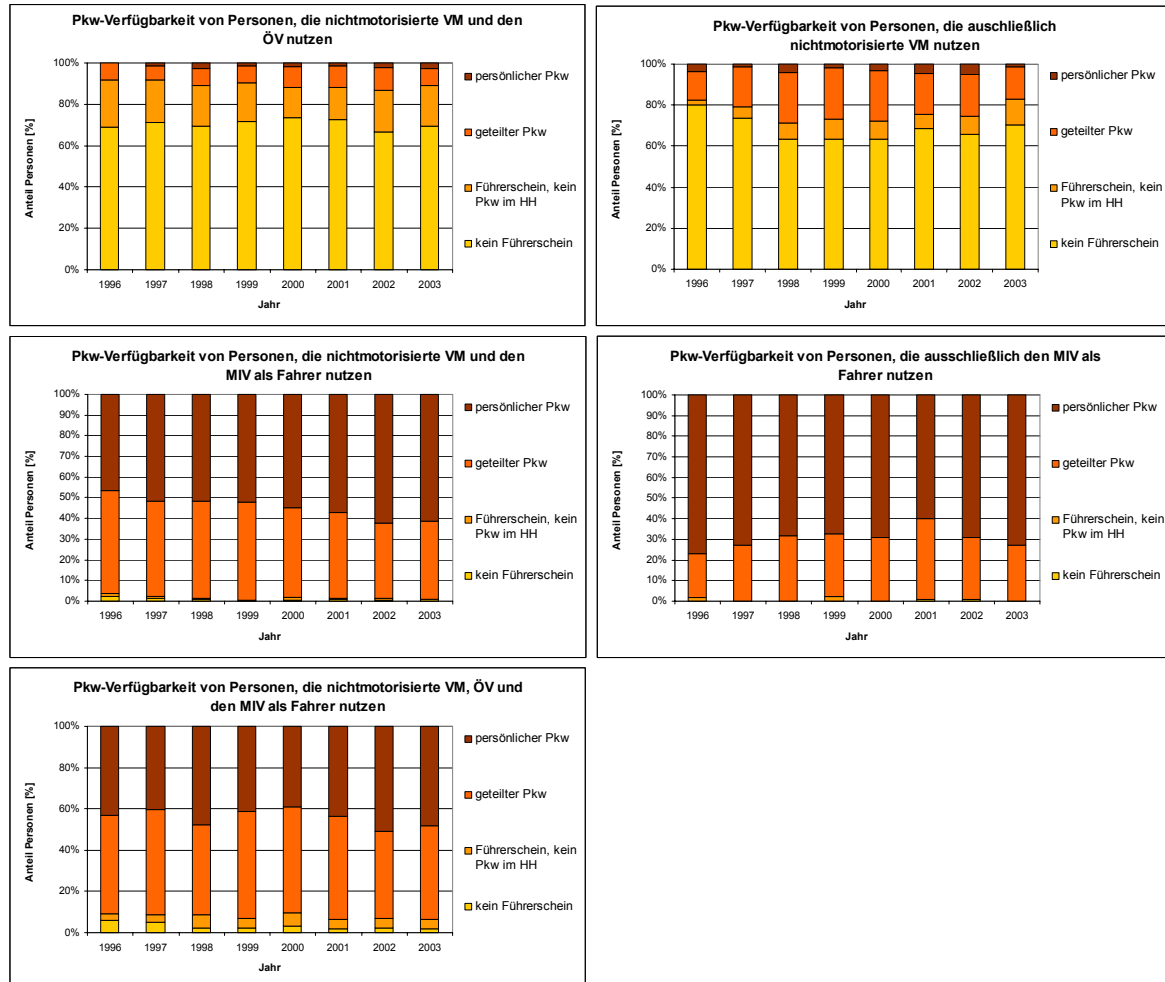


Abb. 46: Pkw-Verfügbarkeit für Nutzer verschiedener Verkehrsmittel seit 1996 (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet; Personen über 10 Jahren; Motorradfahrer sind als MIV-Nutzer gewertet. Daraus ergeben sich kleine Anteile von MIV-Nutzern ohne Pkw-Führerschein)

In Hinblick auf die Hintergründe von Multimodalität lassen sich hieraus die folgenden wichtigen Schlüsse ziehen: Für einen großen Anteil der Multimodalen (40-50%) kann Multimodalität nicht im Mangel an Pkw begründet sein, da sie über einen persönlichen Pkw verfügen. Für die andere Hälfte kann der Zwang, auf den ÖV ausweichen zu müssen, da in bestimmten Situationen kein Pkw zur Verfügung steht, ein Mitgrund für multimodales Verhalten sein. Dieser Anteil scheint jedoch eher geringer zu werden, da auch unter den Multimodalen die Motorisierung in der Tendenz leicht zunimmt.

Die Daten des MOP erlauben es zudem, Situationen, in denen Ausgänge begonnen werden, im Haushaltskontext zu analysieren. Insbesondere lässt sich damit untersuchen, in wie vielen Situationen Personen bei Ausgangsbeginn der Pkw als Fahrzeug zur Verfügung gestanden hatte, da er noch nicht von anderen Haushaltsmitgliedern verwendet wird. Solche Auswertungen auf Basis der MOP-Daten des Jahres 2002 zeigen, dass der Pkw in etwa 95%

aller Situationen zur Verfügung steht, in denen in Haushalten mit Pkw Ausgänge begonnen werden. Diese Zahl ist nur ein undeutlicher Indikator für Pkw-Knappheit: Einerseits können mit ihr keine Fälle von Reorganisation (zeitliche Verschiebung von Ausgängen) erfasst werden. Andererseits sind darin keine Fälle enthalten, in denen Personen den Pkw nicht verwenden konnten, weil zu einem späteren Zeitpunkt eine andere Person des Haushalts das Fahrzeug benötigt (Überlappung von Ausgängen). Gleichwohl gibt diese Zahl Hinweise dahingehend, dass die Situationen, in denen Pkw-Knappheit zu einem Ausweichen auf den ÖV führt, in der Tendenz wenige sein dürften.

9.2 Wann Multimodale den ÖV einsetzen

Weitere Hinweise darauf, ob Zwang oder Optimierung den Hintergrund für multimodales Verhalten bilden, können Informationen über die Situationen geben, in denen Multimodale den ÖV einsetzen. Deshalb wird im Folgenden untersucht, in welchen Situationen außerhalb des Berufspendelns Personen, die im Alltag sowohl ÖV als auch MIV nutzen, auf den ÖV als Verkehrsmittel zurückgreifen.

Grundgesamtheit der Untersuchung sind somit Ausgänge von Multimodalen im alltäglichen Aktionsraum (Marktsegment 2), ohne Pendelwege und ohne die nähere Wohnumgebung, in der der ÖV praktisch keine Rolle spielt. Diese Ausgänge wurden zunächst nach Zweck (Zweck der Hauptaktivität des Ausgangs) und nach Zeitpunkt (Uhrzeit und Wochentag des Beginns der Hauptaktivität des Ausgangs) in unterschiedliche Ausgangssituationen unterteilt. Dabei erweist sich eine Einteilung in vier unterschiedliche Tageszeiten und nach Wochentag und Wochenende als sinnvoll. Ausgangssituationen, die eine Fallzahl von weniger als 20 Ausgängen aufwiesen, werden aus der Untersuchung ausgeschlossen.

Abbildung 47 zeigt nach unterschiedlichen Ausgangssituationen jeweils den Anteil der Ausgänge, der mit dem ÖV als Hauptverkehrsmittel erledigt wird. Multimodale erledigen im Durchschnitt etwa ein Viertel (26%) ihrer Ausgänge in diesem Marktsegment mit dem ÖV. Dieser Wert ist als Referenzwert in der Abbildung enthalten. Situationen, in denen der ÖV häufiger als im Mittel eingesetzt wird, sind in grünen Balken nach rechts abgetragen. Der Anteil von ÖV-Nutzungen in Situationen, in denen der ÖV seltener als im Mittel genutzt wird, ist rot nach links vom Mittelwert abgetragen. Es zeigt sich, dass der Anteil der ÖV-Nutzung je nach Situation deutlich unterschiedlich ist.

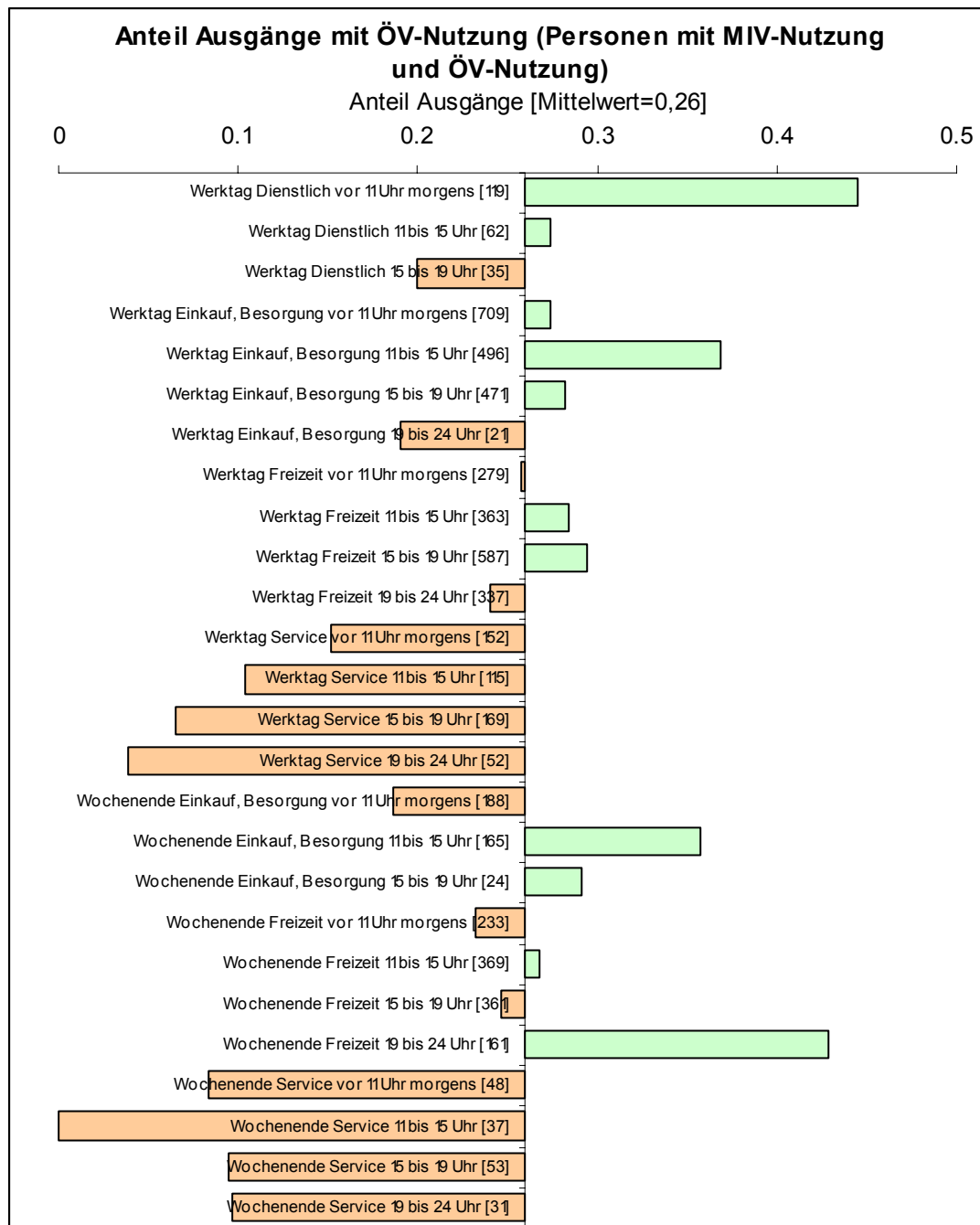


Abb. 47: Anteil der Ausgänge mit ÖV als Hauptverkehrsmittel nach unterschiedlichen Ausgangssituationen ohne Pendelwege (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet; Personen mit MIV und ÖV-Nutzung)

Die Interpretation der ÖV-Nutzung in den unterschiedlichen Ausgangssituationen lässt eine Einteilung in Stärken und Schwächen des ÖV nach sieben unterschiedlichen Gelegenheiten zu (Tabelle 24). In den übrigen Situationen wird der ÖV im Vergleich durchschnittlich häufig eingesetzt. Die sieben unterschiedlichen Ausgangssituationen und die zugehörige ÖV-Nutzung sind in Abbildung 48 noch einmal dargestellt.

Besondere Stärke des ÖV	1. Einkaufen Wochenende (Samstag) tagsüber (11-19 Uhr) 2. Einkaufen Werktags Mittagszeit (11-15 Uhr) 3. Freizeit Wochenende Abends (nach 19 Uhr) 4. Dienstliche Erledigungen Werktags Morgens (vor 11 Uhr)
ÖV beliebt	5. Einkaufen Werktags morgens (vor 11 Uhr) und nachmittags (nach 15 Uhr) 6. Freizeit werktags tagsüber (von 11 bis 19 Uhr)
Schwäche des ÖV	7. Servicewege

Tab. 24: Stärken und Schwächen des ÖV nach Einsatzsituationen

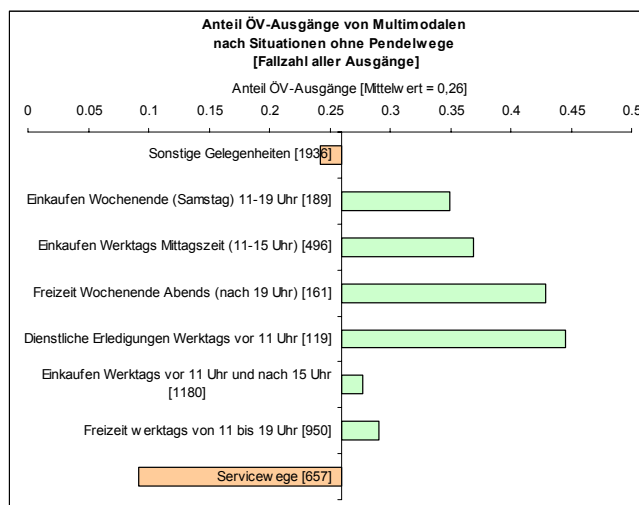


Abb. 48: Anteil der Ausgänge mit ÖV als Hauptverkehrsmittel nach unterschiedlichen Ausgangssituationen ohne Pendelwege (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet; Personen mit MIV und ÖV-Nutzung)

Die Situationen, in denen die Stärken und Schwächen des ÖV zum tragen kommen, können je nach Randbedingungen verschieden sein. Hier sind insbesondere Randbedingungen zu unterscheiden, die sich stark auf die ÖV-Nutzung im generellen auswirken. Dabei sind insbesondere folgende Typen von Randbedingungen zu unterscheiden:

- infrastrukturelle Randbedingungen
- Pkw-Verfügbarkeit

Die Stärken des ÖV innerhalb und außerhalb von Großstädten

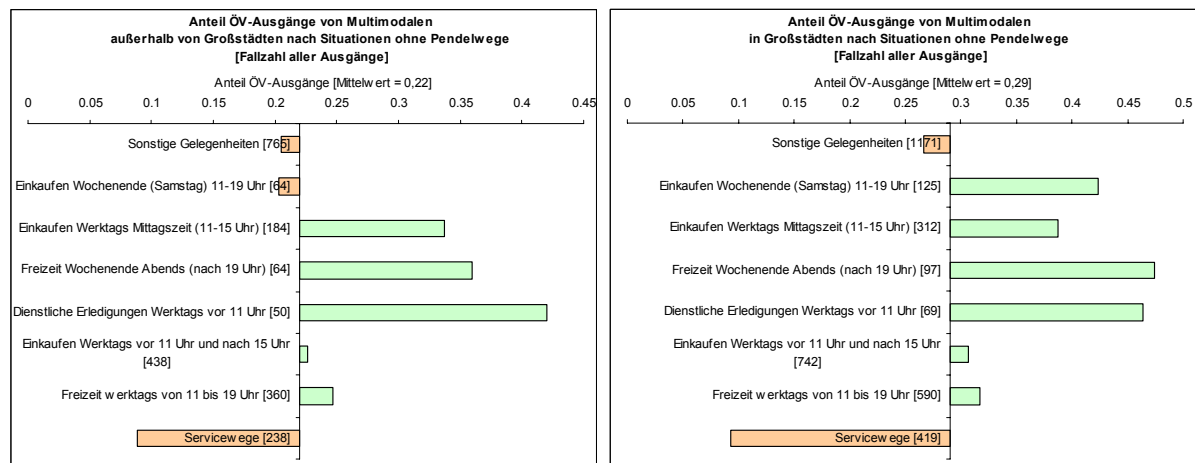


Abb. 49: ÖV-Nutzung-Situationen innerhalb und außerhalb von Großstädten (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet; Personen mit MIV und ÖV-Nutzung)

In Abbildung 49 sind die Situationen, in denen der ÖV besonders häufig bzw. eher selten genutzt wird, danach unterschieden, ob die Personen innerhalb oder außerhalb von Großstädten leben. Erwartungsgemäß ist das allgemeine Nutzungsniveau des ÖV in Großstädten (29%) höher als außerhalb (22%). Es zeigen sich jedoch zwischen Multimodalen in der Großstadt und außerhalb von Großstädten keine deutlichen Unterschiede in Hinblick darauf, in welchen Situation die Entscheidung besonders häufig für den ÖV ausfällt. Lediglich bei den Einkäufen Samstags tagsüber sind hier Unterschiede erkennbar: In der Großstadt ist der ÖV für diesen Einsatzzweck vergleichsweise attraktiv, wohingegen außerhalb der Großstädte für diese Situation unterdurchschnittlich häufig der ÖV gewählt wird.

Die Stärken des ÖV nach Pkw-Verfügbarkeit

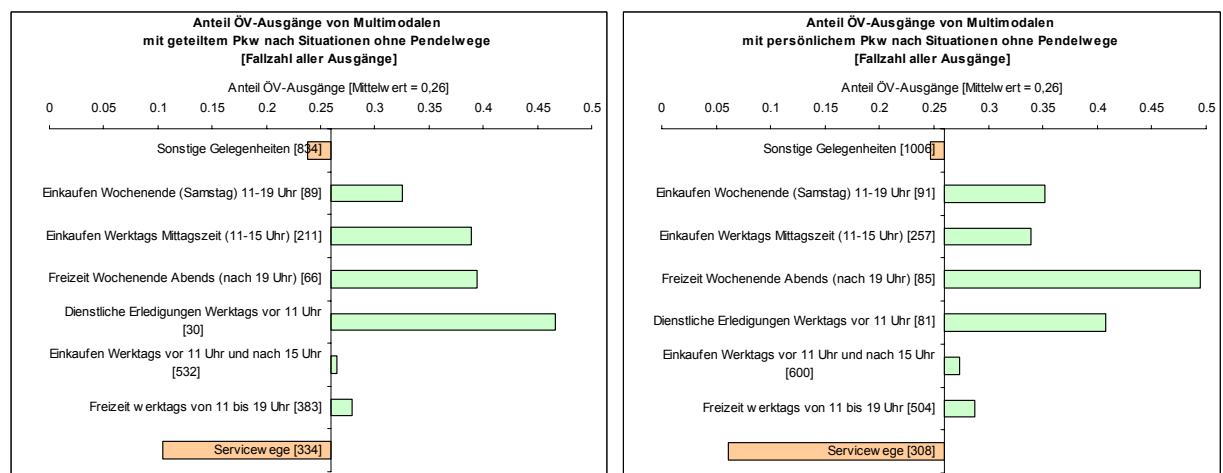


Abb. 50: ÖV-Nutzung-Situationen nach Pkw-Verfügbarkeit (Datengrundlage: MOP, sozio-demographisch gewichtet; Personen mit MIV und ÖV-Nutzung)

Abbildung 50 stellt die ÖV-Nutzungs-Situationen getrennt nach Pkw-Verfügbarkeit der Personen dar. Zunächst zeigt sich, dass das Nutzungsniveau des ÖV durch multimodale Personen sich nicht nach deren Pkw-Verfügbarkeit unterscheidet (je 26%). Bereits dies erlaubt interessante Aufschlüsse: Multimodale mit hoher Pkw-Verfügbarkeit (persönlicher Pkw) nut-

zen den ÖV nicht weniger häufig als Multimodale, die sich einen Pkw mit anderen teilen. Auch hinsichtlich der ÖV-Attraktivität bestimmter Situationen zeigen sich keine deutlichen Unterschiede, auch wenn angesichts geringer Fallzahlen die Ergebnisse vorsichtig interpretiert werden müssen.

Insbesondere diese Betrachtung liefert wichtige Hinweise dahingehend, dass in vielen Fällen Optimierungsstrategien den Hintergrund zu multimodalem Verhalten bilden. Denn es zeigt sich, dass Multimodale unabhängig von ihrer Pkw-Verfügbarkeit den ÖV für bestimmte Situationen und Zwecke bevorzugen. Das lässt den Umkehrschluss zu, dass die Situationen, in denen der ÖV stärker genutzt wird, ihre Ursachen nicht darin haben, dass in bestimmten Situationen systematisch wenige Pkw verfügbar sind. Vielmehr ist der ÖV für bestimmte Einsatzzwecke besser geeignet ist als das gleichfalls zur Verfügung stehende Auto.

9.3 Schlussfolgerungen zu den Hintergründen multimodalen Verhaltens

Die Frage, ob multimodales Verhalten in einer Zwangssituation (Mangel an Pkw) oder in Optimierungsstrategien (Wahl des günstigeren Verkehrsmittels bei grundsätzlicher Wahlfreiheit) begründet ist, lässt sich auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht mit Sicherheit beantworten. Dennoch deuten die Pkw-Verfügbarkeit und die ÖV-Nutzungsstrukturen multimodaler Personen darauf hin, dass situativer Pkw-Mangel eher seltener der Hintergrund für multimodales Verhalten ist. Mehrpersonenhaushalte, in denen sich mehrere Führerscheinbesitzer Pkw teilen, begegnen situativer Pkw-Knappheit in der Regel vermutlich eher durch Reorganisation als durch Ausweichen auf den ÖV.

Demgegenüber hat der ÖV eindeutige Stärken in bestimmten Situationen und für bestimmte Einsatzzwecke, die von der Pkw-Verfügbarkeit weitgehend unabhängig erscheinen. Diese Einsatzzwecke sind Situationen, die auch erwartungsgemäß besonders gerne mit dem ÖV erledigt werden, z.B. samstägliche Einkäufe („Shopper“) sowie abendliche Freizeitaktivitäten („Ausgehen“). Die allgemeine Erfahrung zeigt, dass gerade in diesen Situationen – abgesehen vom Pendeln und Fernverkehr – die Vorteile selektiver ÖV-Nutzung besonders zum Tragen kommen (Stichworte Parkplatzprobleme, Alkoholgenuss etc.).

Unterm Strich lässt sich daraus schlussfolgern, dass individuelle Optimierung der bestimmendere Hintergrund für multimodales Verhalten sein dürfte. Das bedeutet, dass Multimodale i.d.R. Personen sind, die in bestimmten Situationen den ÖV nutzen, weil er ihnen als zweckmäßiger erscheint als der gleichzeitig zur Verfügung stehende Pkw. Trotz dieses Befundes muss bedacht werden, dass die Pkw Verfügbarkeit zunimmt: Immer mehr Personen verfügen über einen persönlichen Pkw und immer weniger Personen teilen sich einen Pkw mit anderen. Einfacherer Zugriff auf den Pkw verringert die Wahrscheinlichkeit, den ÖV zu nutzen. Insofern bleibt der Stand des ÖV im Verkehrsmarkt schwierig, auch wenn die Mehrzahl der multimodalen Nutzer des ÖV in ihrer Entscheidung wahlfrei sind.

10 Analysen im Zeitverlauf - Multimodalität gestern, heute und morgen

10.1 Zeitreihe der Verkehrsmittelnutzung und Multimodalität 1996 bis 2003

In den Abbildungen 51 bis 54 sind Zeitreihen zur Entwicklung der allgemeinen Verkehrsmittelnutzung, der Verkehrsmittelkombinationen und der ÖV-Nutzung von Multimodalen zusammengestellt. Grundlage sind die Datensätze des MOP 1996 bis 2003, d.h. es ist jeweils der Anteil dargestellt, der im Lauf einer Berichtswoche ein Verkehrsmittel oder eine Verkehrsmittelkombination nutzt.

Zunächst zeigt sich, dass sich der Anteil derjenigen, die den MIV als Fahrer nutzen, im beobachteten Zeitraum kaum verändert hat. Das selbe gilt erwartungsgemäß für den Anteil der Nutzer nichtmotorisierter Verkehrsmittel (inkl. Mitfahrer), der durchgehend über 90% beträgt. Im Vergleich hierzu schwankt der Anteil der ÖV-Nutzerschaft in den betrachteten acht Jahren zwischen 30% (1996) und 40% (2000). Als Entwicklung mit eindeutiger Richtung kann diese Veränderung jedoch nicht interpretiert werden, da die beobachteten Anteile der ÖV-Nutzerschaft nach 2000 wieder leicht sinken.

Die beobachtete Zunahme des Anteils der ÖV-Nutzerschaft 1996 bis 2000 schlägt sich auch in den Zeitreihen der Anteile der Verkehrsmittelkombinierer nieder (Abbildungen 52 und 53): Sowohl diejenigen, die den ÖV mit nichtmotorisierten Verkehrsmitteln kombinieren, als auch diejenigen, die neben am ÖV auch den MIV als Fahrer nutzen (Multimodale), gewinnen in diesem Zeitraum anteilsmäßig leicht an Bedeutung. Dieser Trend setzt sich jedoch nach 2000 nicht fort. Er muss deshalb sehr vorsichtig interpretiert werden, zumal die Schwankungen in den z.T. geringen Anteilssätzen der Verkehrsmittelkombinationen deutlich zeigen, dass hier Stichprobenfehler das Bild mitprägen. Werden die ersten beiden betrachteten Jahre (1996, 1997) als Ausreißer betrachtet, lässt sich in den verbleibenden sechs Jahren kaum noch eine Tendenz in Richtung Zu- oder Abnahme bei den Anteilen der Verkehrsmittelkombinierer konstatieren. Vielmehr schwanken sie um ein grobes Mittel.

Gleichwohl kann analysiert werden, wo die Zunahme der Multimodalen im Zeitraum 1996 bis 2000 herrührt. Im selben Zeitraum hat die Anzahl derjenigen, die den MIV mit nichtmotorisierten Verkehrsmitteln kombinieren, um 10% von über 50% auf etwas über 40% abgenommen. Es könnte hier also eine Verlagerung zwischen diesen Gruppen stattgefunden haben.

In Abbildung 54 sind die Anteile der Multimodalen an der Bevölkerung nach ihrer ÖV-Nutzung als Zeitreihe dargestellt. Der Anteil der multimodalen, der den ÖV im Regional- und Fernverkehr nutzt, schwankt stark, eine Entwicklungsrichtung ist hier jedoch kaum abzulesen. Dies starken Schwankungen sind bei dieser Größe, die deutlichen zufälligen Einflüssen unterworfen ist, nicht unerwartet. Die im Gesamtanteil der Multimodalen beobachtbare Veränderung zwischen 1996 und 2000 schlägt sich v.a. in den Anteilen der Multimodalen mit privater ÖV-Nutzung und den ÖV-Pendlern nieder.

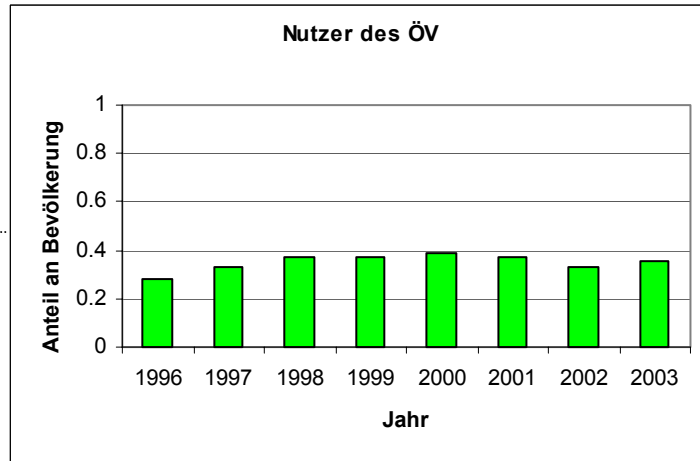
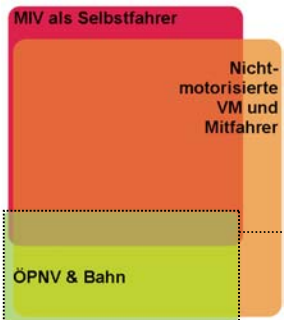
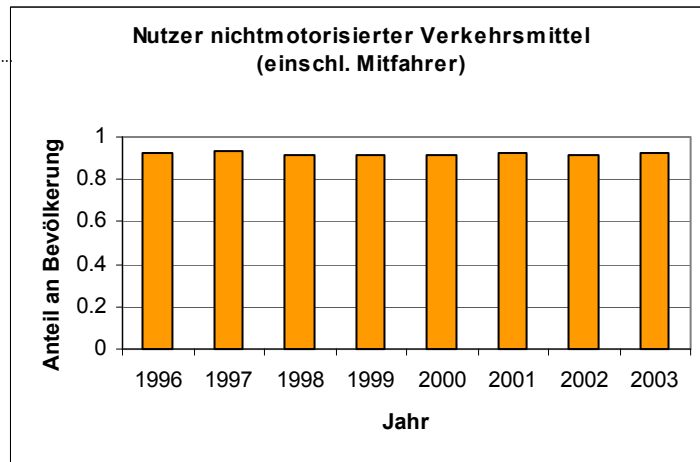
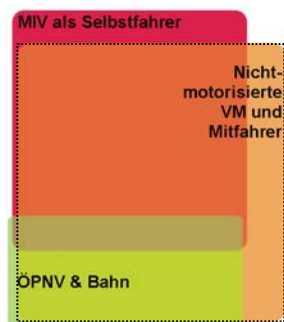
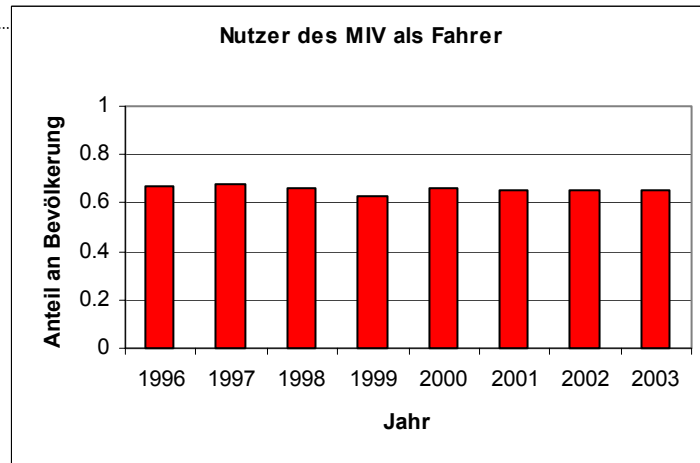
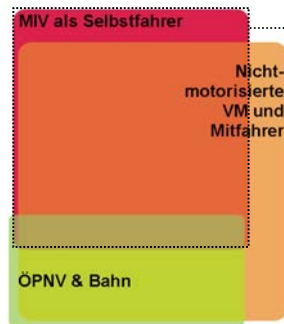


Abb. 51: Zeitreihe der Nutzer der verschiedenen Verkehrsmittel 1996 – 2003 (Datengrundlage: MOP 1996 – 2003; Alle Personen über 10 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

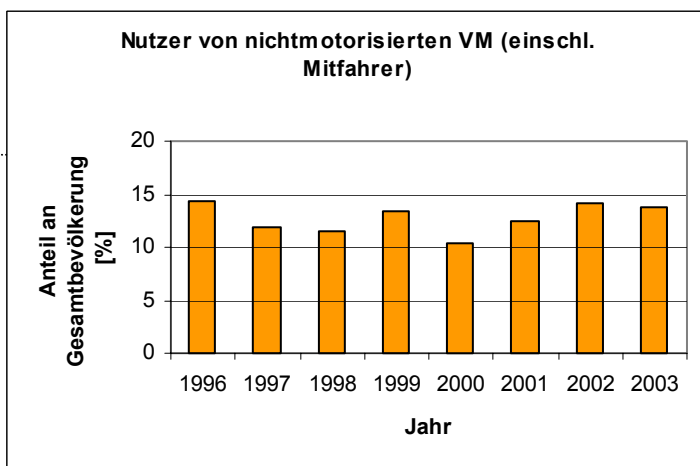
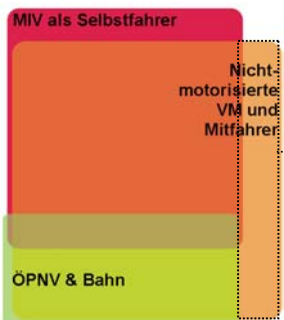
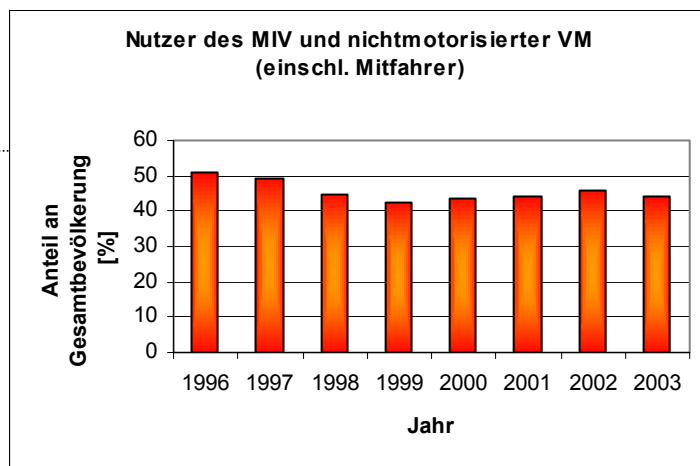
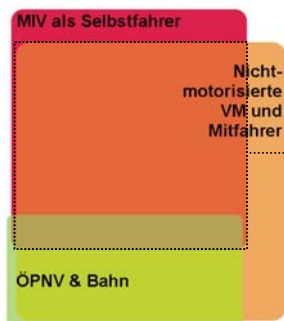
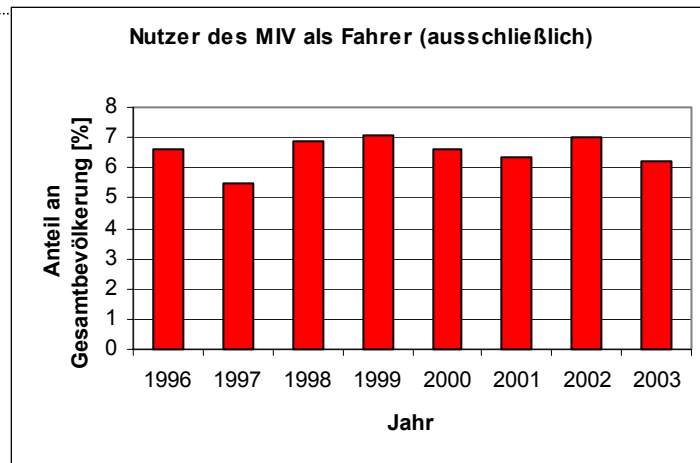
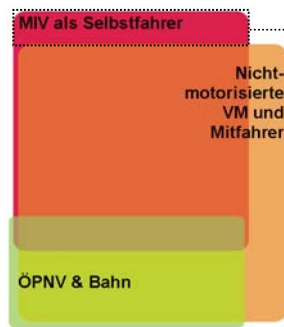


Abb. 52: Zeitreihe der Kombinierten der verschiedenen Verkehrsmittel 1996 – 2003 (I: MIV und nicht-motorisierte VM) (Datengrundlage: MOP 1996 – 2003; Alle Personen über 10 Jahre; soziodemographisch gewichtet)

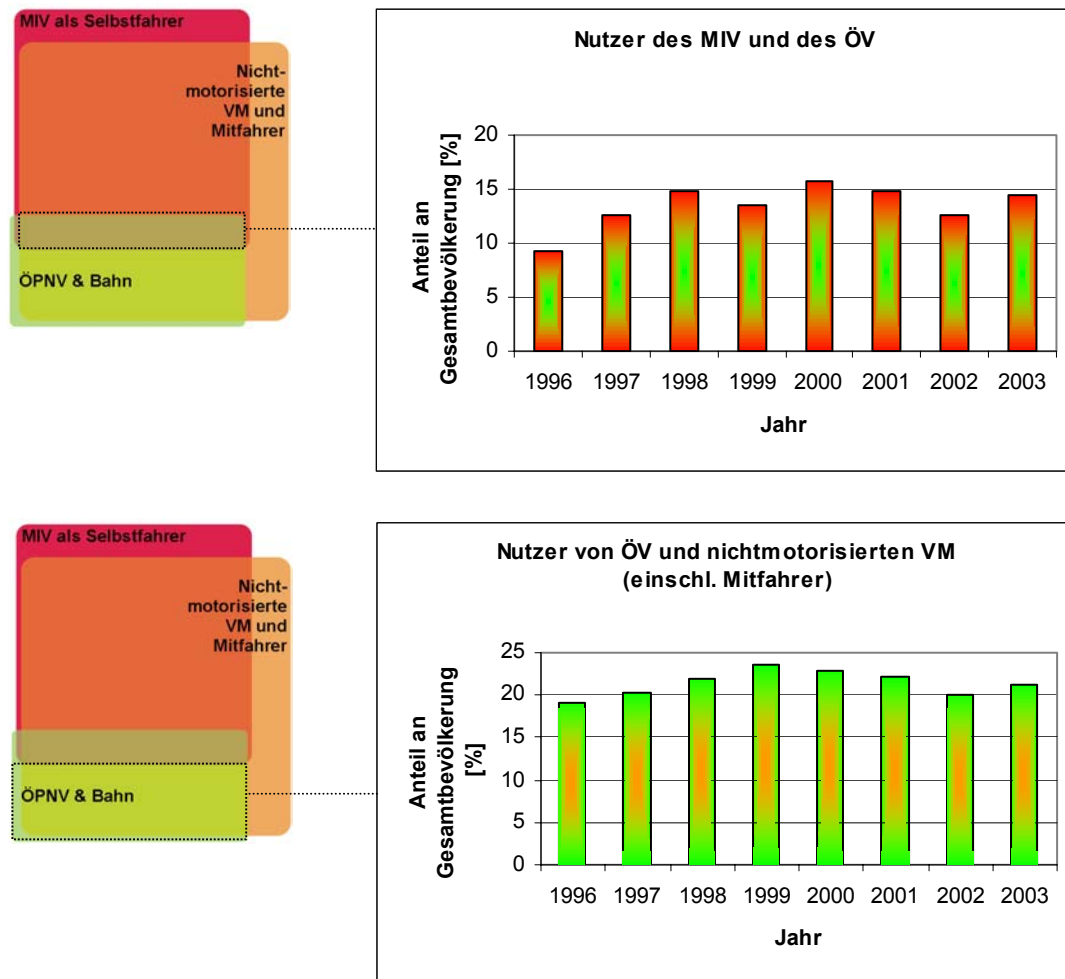


Abb. 53: Zeitreihe der Kombinierten der verschiedenen Verkehrsmittel 1996 – 2003 (II: einschließlich ÖV) (Datengrundlage: MOP 1996 – 2003; Alle Personen über 10 Jahre; sozio-demographisch gewichtet)

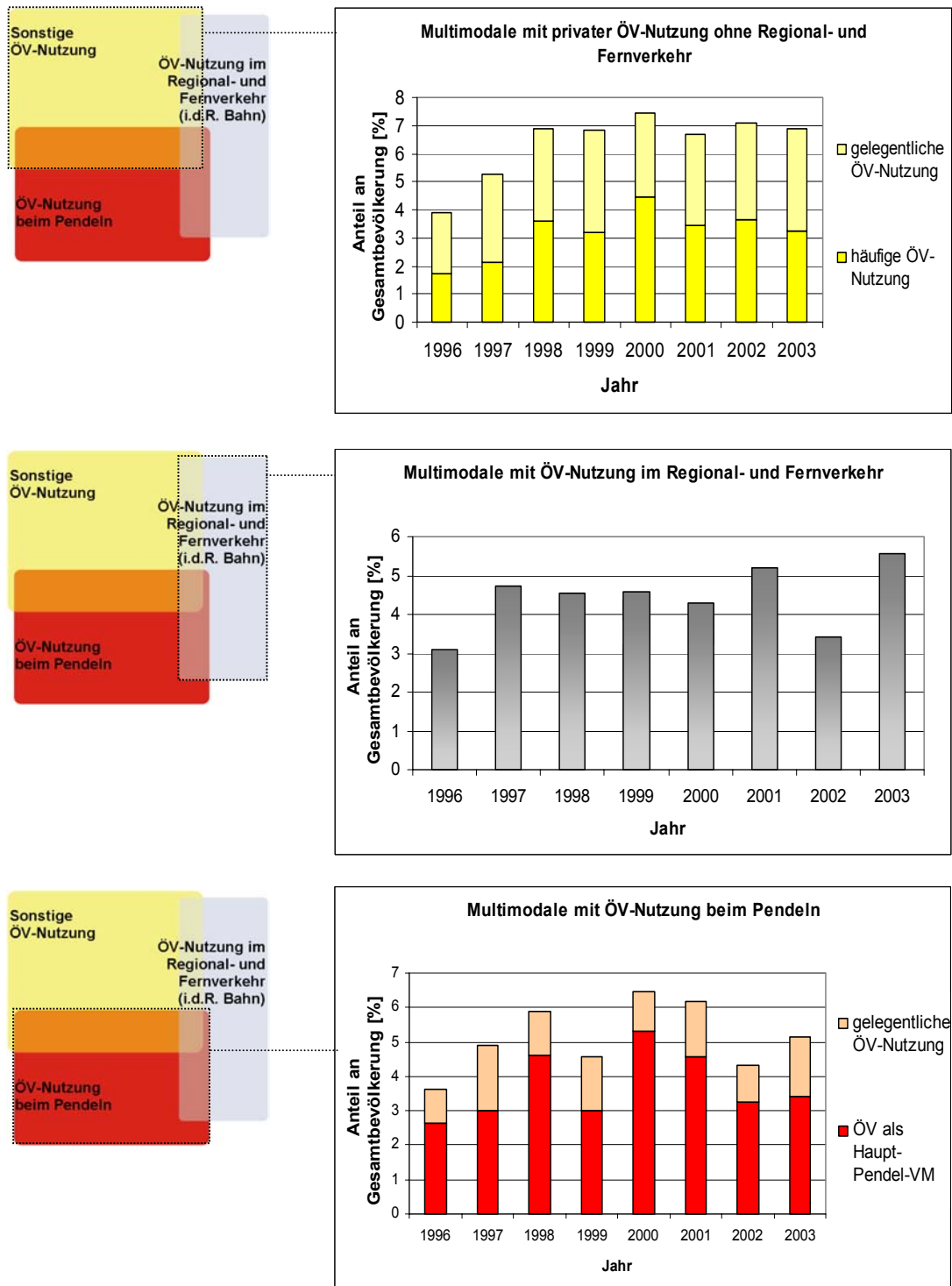


Abb. 54: Zeitreihe des Anteils multimodaler Personen nach Einsatzzweck und Nutzungshäufigkeit des ÖV 1996 - 2003 (Datengrundlage: MOP 1996 – 2003; sozio-demographisch gewichtet)

Nach Darstellung und Diskussion der Anteile von Verkehrsmittelnutzern 1996 bis 2003 stellt sich die Frage nach den Einflüssen, die die Schwankungen in den beobachteten Anteilen begründen. Neben statistischen Schwankungen muss v.a. das Wetter als weitere wichtige, weitgehend zufällige Größe mit Einfluss auf das Verkehrsmittelnutzungsverhalten in Betracht gezogen werden. Eine ausführlichere Darstellung zum Einfluss des Wetters enthält Anhang C. Auch wenn die Wetterdaten mit Einschränkungen behaftet sind (z.B. räumlich grobe Auflösung Deutschlands in sechs Wetterbereiche), können v.a. folgende Informationen zur Interpretation der vorliegenden Zeitreihe beitragen:

- Das Wetter der Berichtswoche hat Einfluss auf die Verkehrsmittelnutzung und damit auf die Anteile der Verkehrsmittelnutzergruppen.
- Der Einfluss von Niederschlag scheint hierbei deutlicher als der Einfluss der Temperatur.
- In Berichtswochen mit schlechtem Wetter (regnerisch / kühl) ist der Anteil multimodaler Personen leicht erhöht. Dabei lässt sich schwer sagen, welche Gruppen anteilmäßig bei schlechtem Wetter kleiner werden. Hier finden Verlagerungseffekte zwischen den einzelnen Verkehrsmittelnutzergruppen statt, die sich z.T. ausgleichen. Der grundsätzliche Effekt, dass bei schlechtem Wetter motorisierte Verkehrsmittel stärker genutzt werden, entspricht jedoch der Erwartung.
- Das Wetter beeinflusst die Verkehrsmittelwahl im Alltagsverkehr erwartungsgemäß stärker als die Verkehrsmittelwahl im Fernverkehr.
- Die Berichtswochen der Jahre 1996 und 1997 zeichneten sich durch durchschnittliche Temperaturen und vergleichsweise wenige Regentage aus. Ähnlich trockene Bedingungen gab es erst wieder im Erhebungszeitraum des Jahres 2003. Dies könnte eine Erklärung für den geringen Anteil multimodaler in 1996 und 1997 darstellen.
- Jahre mit vergleichsweise vielen Regentagen waren die Jahre 1998, 2000, 2001 und 2002. Bis auf 2002 war der Anteil der multimodalen ÖV-Pendler in diesen Jahren besonders hoch.

Zusammenfassend können aus den dargestellten Zeitreihen folgende Schlüsse gezogen werden: Die zunächst groß erscheinenden Schwankungen in den Anteilen der Verkehrsmittelnutzergruppen in den Jahren 1996 bis 2003 sind vor dem Hintergrund zufälliger Einflüsse und nicht zuletzt des Wetters zu verstehen. Eindeutige Tendenzen lassen sich aus dieser Entwicklung kaum ableiten. Gleichwohl lässt die beobachtete Zeitreihe mit Blick auf eine generelle Zu- oder Abnahme multimodalen Verhaltens Raum für Interpretationen.

10.2 Stabilität multimodalen Verhalten und Übergänge zwischen Verkehrsmittelnutzergruppen

Im Folgenden wird die Stabilität der in den vorangehenden Kapiteln identifizierten und klassifizierten Verkehrsmittellorientierungen untersucht. Diese ist zum einen wichtig für Abschätzungen langfristiger Entwicklungen multimodalen Verhaltens. Zum anderen sind Vorstellungen über Stabilität und Veränderbarkeit solcher Verkehrsmitteldispositionen notwendig, wenn in längerfristigen Verkehrsmodellierungen die Reaktionen auf Maßnahmen abgebildet wer-

den sollen, die sich auf die Zusammensetzung der Mobilitätswerkzeuge von Personen auswirken.

Grundlage für die Auswertungen der Stabilität multimodalen Verhaltens sind wiederum die MOP-Daten 1996 bis 2003. Das heißt, der Einordnung in eine Verkehrsmittelnutzergruppe in einem Jahr liegt jeweils die Verkehrsmittelnutzung während einer Woche zugrunde. Auf Basis dieser Daten können wirkliche Veränderungen von Verkehrsmittelnutzungsgewohnheiten fast nicht von zufälligen Einflüssen unterschieden werden. Solche zufälligen Einflüsse können dazu führen, dass eine Personen in zwei aufeinander folgenden Jahren unterschiedlichen Verkehrsmittelnutzergruppen zugeordnet wird, ohne dass sich das grundsätzliche Verkehrsmittelnutzungsverhalten der Person wirklich geändert hat. Ein solcher zufälliger Einfluss kann z.B. eine Fernfahrt mit der Bahn sein, die in einem Jahr stattfindet und im Folgejahr nicht. Auch der dargestellte Einfluss des Wetters zeigt, wie deutlich äußere Faktoren dazu beitragen können, welche Verkehrsmittel ein Proband während einer Woche nutzt, ohne dass er wirklich sein Verhalten umgestellt hat oder eine neue Verkehrsmitteldisposition vorliegt.

Eine übliche Darstellungsweise für Veränderungen zwischen zwei Jahren einer Panelerhebung sind Übergangsmatrizen. Tabelle 25 zeigt eine solche Übergangsmatrix für die Zugehörigkeit zu einer Verkehrsmittelnutzergruppe in zwei aufeinander folgenden MOP-Erhebungswellen für alle Personen, 1996 bis 2003 an mindestens zwei Erhebungswellen teilgenommen haben. Personen, die dreimal berichtet haben, kommen in dieser Übergangsmatrix zweimal vor, da sie zwei Übergänge zu verzeichnen haben. Da Einmalberichter gar nicht, Dreimalberichter jedoch doppelt in dieser Übergangsmatrix enthalten sind, unterscheiden sich die Randsummen der Matrix wegen Selektivitätseffekten leicht von den für die Grundgesamtheit errechneten Anteilen der Verkehrsmittelnutzergruppen.

In der Übergangsmatrix zeigt sich, dass, trotz der Stabilität der Randsummen, innerhalb der Matrix viele Veränderungen zwischen den Jahren vorliegen. Dies gilt insbesondere für die Multimodalen: Während in einem bestimmten Jahr (Stichjahr) etwa 13-14% Multimodale gemessen werden, sind weniger als die Hälfte davon (6,4%) in zwei aufeinander folgenden Jahren multimodal. Erwartungsgemäß ist dabei insbesondere bei den seltenen ÖV-Nutzern unter den Multimodalen (im Fernverkehr oder auch sonst), der Anteil derer, die im Folgejahr das selbe Verhalten zeigen, gering. Dies ist zu erwarten und eindeutig Zufallseffekten zuzuordnen.

Etwa die Hälfte (3,1%) von Multimodalen, die häufig im Alltag den ÖV nutzen (Pendeln oder andere Nutzung, 6.2%), findet sich im Folgejahr in der selben Verkehrsmittelnutzergruppe wieder. Die relative Stabilität dieser Gruppe ist auch auf die Definition der häufigen ÖV-Nutzer unter den Multimodalen zurückzuführen. Diese war so gewählt worden, dass Zufallseffekte eine möglichst geringfügige Rolle bei der Zuordnung spielen. Ganz sind solche Zufallseffekte nicht auszuschließen, die Übergangsmatrix bestätigt jedoch im Nachgang, dass es der Definition der Multimodalen Gruppen gelingt, Zufallseffekte gering zu halten.

Jahr 1	Jahr 2								Summe
	nur nichtmot. VM	ÖV und nichtmot. VM	MIV und nichtmot. VM	nur MIV	Multi, nur Fern-ÖV	Multi, selten ÖPNV	Multi, ÖV-Pendler	Multi, häufig ÖV	
nur nichtmot. VM	7.9	3.0	1.2	0.1	0.1	0.	0.0	0.1	12.5
ÖV und nichtmot. VM	3.2	16.4	0.7	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	21.7
MIV und nichtmot. VM	1.2	0.4	35.2	3.6	1.8	2.3	0.7	0.7	45.9
nur MIV	0.1	0.1	3.3	2.3	0.2	0.2	0.0	0.1	6.3
Multi, nur Fern-ÖV	0.1	0.1	2.1	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	3.2
Multi, selten ÖPNV	0.1	0.1	2.0	0.3	0.4	0.7	0.2	0.4	4.1
Multi, ÖV-Pendler	0.0	0.2	0.6	0.1	0.2	0.2	1.1	0.5	2.8
Multi, häufig ÖV	0.1	0.4	0.7	0.1	0.1	0.3	0.5	1.2	3.4
Summe	12.7	20.7	45.9	6.6	3.3	4.2	2.9	3.3	100.0

Tab. 25: Übergangsmatrix für die Zugehörigkeit zur Verkehrsmittelnutzergruppen in zwei aufeinanderfolgenden Erhebungswellen des MOP

Von den MIV-Fahrern oder denjenigen, die den MIV mit nichtmotorisierten Verkehrsmitteln kombinieren (insgesamt ca. 52%) wechseln nur wenige (6%) in den multimodale Segment. Bei den meisten davon (4,4%) handelt es sich um eine einmalige Nutzung des ÖPNV bzw. um eine Fernfahrt mit dem. In diesen Fällen sind für das Wechseln eher Zufallseffekte verantwortlich als wirkliche Verhaltensänderungen.

Den anderen Fällen des Wechsels in das multimodale Segment (Personen, die im Vorjahr keinen ÖV, jedoch den MIV als Fahrer nutzten, und im Folgejahr auch den ÖV häufig nutzten; 1,5%), könnten wirkliche Verhaltensänderungen, d.h. Wechsel in multimodales Verhalten zugrunde liegen. Aber auch hier sind Zufallseinfluss nicht auszuschließen. Diesen 1,5% Personen, die potentiell wirklich ihr Verhalten ändern und von der hauptsächlich MIV-Nutzung ins multimodale Segment wechseln, stehen ebenso viele gegenüber, die den umgekehrten Weg gehen.

Insgesamt ist zu sagen, dass etwa gleichviel Personen in das multimodale Segment hineinwechseln (7,4%) als aus ihm herauswechseln (7,1%). Dies könnte auch als sehr leichter Zuwachs im multimodalen Segment interpretiert werden. Allerdings stellt sich dies für Personen aus zwei unterschiedliche Hintergründen verschieden dar:

- Personen, die zwischen MIV-Nutzung und Multimodalität wechseln: Hier sind es ebenso viele, die in das multimodale Segment hineinwechseln, wie solche, die hinauswechseln (jeweils 6%).
- Personen, die zwischen Umweltverbund (ÖV und nichtmotorisierte Verkehrsmittel) und Multimodalität wechseln: Hier wechseln etwas mehr Personen in das multimodale Segment hinein (1,5%) als hinaus (1,1%).

Dies ist angesichts der geringen Unterschiede und zufälligen Einflüsse sehr vorsichtig zu interpretieren. Dieser Befund kann jedoch bedeuten, dass der reine Umweltverbund insge-

samt langfristig Nutzer an multimodale Verhaltensweisen verliert, da die Pkw-Verfügbarkeit zunimmt. Dieses Signal entspricht insofern den Entwicklungen, die von den langfristigen Rahmenbedingungen multimodaler Verhaltensweisen erwartet werden können. In dieselbe Richtung deutet, dass insgesamt auch mehr Personen in das MIV-nutzende Segment hinein (3,5%) als heraus (2,8%) wechseln.

Die Übergangsmatrix in Tabelle 25 ist eine gewohnte und leicht zu interpretierende Darstellungsweise und hat den Vorteil, dass alle Berichtswiederholer (Zweimal- und Dreimalberichter) in der Darstellung enthalten sind. Sie hat jedoch auch Nachteile: Zum einen kommen Dreimalberichter in der obigen Übergangsmatrix zweimal vor. Hin- und Herwechseln zwischen Verkehrsmittelnutzergruppen wird damit doppelt erfasst. Darüber hinaus ist es schwierig auszuwerten, zwischen welchen Verkehrsmittelnutzergruppen besonders häufig gewechselt wird, weil sie sich eher ähnlich sind.

Deshalb wurden in einer weiteren Matrix alle Übergänge von Dreimalberichtern (d.h. zwei Übergänge zwischen Berichtsjahren) zusammengestellt (Tabelle 26). Diese unübliche Übergangsmatrix zu Übergängen zwischen drei Jahren hilft bei der Analyse, wie viele Verkehrsmittelnutzergruppenwechsel üblich sind, und wie diese ablaufen. Das heißt, es kann auf diese Weise untersucht werden, welche Übergänge üblich sind, da sie auf zufälligen Messunterschieden bei grundsätzlich unverändertem Verhalten von Personen beruhen.

In diese Untersuchung konnten 2.545 Personen (Dreimalberichter der MOP-Kohorten 1996 bis 2001) einfließen. Die Matrix zeigt die prozentuale Verteilung auf die Verkehrsmittelnutzergruppen in den 3 Berichtsjahren. Dabei ist in den Zeilen die Verkehrsmittelnutzergruppe aufgeführt, in der sich die Personen in 2 von 3 Jahren befanden, und in den Spalten die Gruppen in der sich die Personen in einem von 3 Jahren befanden.

Für diejenigen, die sich in drei unterschiedlichen Gruppen befanden, ist eine solche Darstellung zunächst nicht möglich. Sie verteilen sich auf sehr verschiedene Kombinationen, und im Einzelfall sind die Fallzahlen sehr gering. Deshalb sind sie in vereinfachte Verkehrsmittelnutzergruppen aufgeteilt und rechts unten in der Matrix aufgeführt.

Es zeigt sich, dass die Mehrheit (52%) in allen drei Jahren in der selben Verkehrsmittelnutzergruppe zu finden ist. Bei einem Großteil der übrigen Übergänge (36%) handelt es sich darum, dass Personen genau ein Verkehrsmittel zu ihrer übrigen Verkehrsmittelnutzung ergänzen bzw. ein Verkehrsmittel weglassen. Insbesondere bei der Ergänzung sonstiger MIV-Nutzung durch den ÖV wird deutlich, dass diese Ergänzungen zumeist zufällig sind (8%), d.h. ÖV-Gelegenheitsnutzung wird zufällig in der Erhebung erfasst. Eher selten wird von Nichtnutzung des ÖV zu regelmäßiger ÖV-Nutzung übergegangen.

10.3 Perspektiven für die Multimodalität in der Zukunft

Veränderungen von Verhalten in der Grundgesamtheit der Verkehrsteilnehmer, z.B. Zu- oder Abnahmen multimodalen Verhaltens, vollziehen sich langsam. Langfristige Veränderungen werden in Erhebungen zudem überdeckt von kurzfristigen Entwicklungslinien, Zufallsschwankungen sowie weiteren Einflüssen wie z.B. Wetter. Vor diesem Hintergrund kann dennoch festgestellt werden, dass etwa ein Drittel aller Personen dem Kreis der Multimodalen zuzurechnen ist (Zumkeller 2003). Das heißt, sie wechseln nachhaltig und regelmäßig motorisierte Verkehrsmittel. Stellt man darüber hinaus die Frage nach der Veränderung dieses Personenkreises über die letzten Jahre hinweg, konnten keine gesicherten Aussagen für die Zeit seit Mitte der 90er Jahre getroffen werden. Gleichwohl lassen die beobachteten Schwankungen in den Anteilen der Verkehrsmittelnutzergruppen Raum für Interpretation.

Einige Indizien, wie z.B. die weitere Zunahme der Motorisierung oder die Dynamik im Fernverkehrsmarkt (Stichwort „Billigflieger“), deuten insgesamt darauf hin, dass der Markt in Bewegung ist. Es ist zu vermuten, dass sich langfristige Prozesse vollziehen, die zu einer Veränderung der Nutzerkreise von Verkehrsmitteln führen und letztlich auch multimodales Verhalten fördern oder zurückdrängen.

Um solche langfristigen Prozesse der Veränderung am Verkehrsmarkt verstehen zu können, ist die Kenntnis von Motivationen und Hintergründen individueller Verkehrsmittelnutzung wichtig. Solche Zusammenhänge konnten in den vorangegangenen Kapiteln aufgedeckt werden. Dabei konnten die einzelnen Einflussfaktoren, von infrastrukturellen Rahmenbedingungen und der verkehrlichen Anbindung des Arbeitsplatzes über Haushaltszusammenhänge bis hin zu Einflussgrößen auf Personenebene analysiert werden. Diese Einflüsse können im weiteren zur Einschätzung zukünftiger Entwicklungen dienen. Denn der weiteren Entwicklung liegen Veränderung der Rahmenbedingungen zum einen und Veränderungen der Grundgesamtheit der Verkehrsteilnehmer zum anderen zugrunde.

Zum Verständnis heutigen multimodalen Verhaltens und dessen Einordnung in sich langfristig vollziehende Prozesse ist insbesondere auch die Motivation für multimodales Verhalten entscheidend: Hier weisen wichtige Indizien darauf hin, dass eine „erzwungene“ Multimodalität, die auf das erforderliche Ausweichen auf den ÖPNV auf Grund des nicht zur Verfügung stehenden Pkw im Haushalt zurück zu führen ist, in einem Umfeld zunehmender Pkw-Verfügbarkeit an Bedeutung verliert. Sie weicht stattdessen einer Form der Multimodalität, in welcher der ÖPNV vermehrt und situationsspezifisch als Optimierungsstrategie eingebunden wird.

Die Hinweise für diese Veränderungen können in einen großen Bogen sich langfristig vollziehender Veränderungen an den Märkten der Verkehrsmittel eingeordnet werden: In den Nachkriegsjahren war der Pkw noch ein Privileg weniger. In den folgenden Jahren und Jahrzehnten durchdrang er zunehmend die Gesellschaft und wurde für nahezu alle verfügbar - zunächst für alle Haushalte, d.h. in der Regel für die Familienoberhäupter, dann aber auch immer mehr für alle Personen in den Haushalten, da der Zweit- oder Dritt-Pkw und damit der persönliche Pkw für jeden mehr und mehr zur Regel wurde. Nach einer zunächst starken Ausrichtung der Verkehrspolitik auf das Auto (Stichwort „autogerechte Stadt“), fand ab den 70er Jahren - auch angesichts wachsender Pkw-Probleme in den Innenstädten - eine Rückbesinnung auf die Qualitäten des ÖV statt. Dieser erfuhr entsprechende Förderung, insbesondere in und zwischen den Ballungsräumen (S-Bahn- und U-Bahn-Bau, später Hochge-

schwindigkeitsverbindungen der Bahn), und konnte seine Angebotsqualität insgesamt steigern.

Diese Entwicklung bedeutete für den Großteil der Verkehrsteilnehmer eine deutliche Ausweitung der Optionen zur Abwicklung der Mobilitätsbedürfnisse. Vor diesem Hintergrund ist die Verlagerung weg von zwanghaften Angewiesensein auf ein Verkehrsmittel hin zu deutlich mehr genutzten Möglichkeiten als eine gesellschaftliche Umsetzung der Wohlstandsentwicklung der letzten Jahrzehnte zu interpretieren. In diesem Sinne dürfte Multimodalität bis in die aktuelle Situation hinein eine Spiegelbild der Ausweitung von Mobilitätsoptionen sein, die situationsspezifischen Einsatz verschiedener Verkehrsmittel für immer mehr Menschen möglich und zur Regel macht. Die in Kapitel 9 durchgeführten Analysen des ÖV-Einsatzes von Personen, die auch auf den MIV zurückgreifen können, zeigen, dass sich dieses Verhalten in den aktuellen Verkehrsmiteinsatzpräferenzen deutlich widerspiegelt.

Der Rückblick auf die Entwicklung von Rahmenbedingungen der Verkehrsmittelnutzung in den vergangenen Jahrzehnten zeigt, dass sich hier langfristige Entwicklungen vollzogen haben. Mit den MOP-Daten liegen seit Mitte der 90er Jahre Daten vor, die den aktuellen Ausschnitt der Entwicklung beleuchten. In Ergänzung mit den Daten aus MID konnten hier wichtige Hinweise gesammelt werden, die es erlauben, aus dem Verständnis sich vollziehender Prozesse heraus, Abschätzungen für die zukünftige Entwicklungen zu treffen. Zeithorizont für die folgende Abschätzung zukünftiger Entwicklungen sind dabei die nächsten beiden Dekaden.

Eine Fortschreibung von Trends zur Verkehrsmittelnutzungsentwicklung aus der Vergangenheit ist dabei nicht möglich. Sie ist angesichts der aktuellen Umbrüche auf verschiedenen gesellschaftlichen Feldern mit Auswirkungen auf den Verkehrsmarkt auch kein probates Mittel der Prognose. Stattdessen müssen die Auswirkungen der Veränderungen von verschiedenen Rahmenbedingungen abgeschätzt werden, um daraus ein Gesamtbild zusammen zu fügen. Einige der wichtigsten Rahmenbedingungen für die Abschätzung von Tendenzen für multimodales Verkehrsverhalten in der Zukunft sind dabei:

- demographische Entwicklung und Kohorteneffekte
- Siedlungs- und Standortentwicklung
- Motorisierungsentwicklung
- Entwicklung der Tätigkeitsmuster (Arbeitszeiten, Mehrfacharbeitsverhältnisse, Alleinerziehung)
- Entwicklung der zeitlichen und räumlichen Muster der Verkehrsnachfrage
- Entwicklung der Verkehrssituation / -belastung („Staus“, Fahrverbote)
- Entwicklung der ÖPNV-Angebote, Entwicklung der Kosten im Verkehr
- Entwicklung der individuell frei verfügbaren Budgets für Mobilität

Je nach Wirkungseinfluss auf das Verkehrsmittelnutzungsverhalten und je nach zu erwartender Entwicklung dieser Rahmenbedingungen können szenarienhaft Korridore für eine zu erwartende Abnahme bzw. auf der anderen Seite für eine Zunahme der Nutzerkreise von Verkehrsmitteln in der Zukunft aufgezeigt werden. Einige der wichtigen Entwicklungen sind im folgenden erörtert. Sie und weitere Einflussgrößen sind in der Tabelle 27 synoptisch zusammengestellt, um einen groben Gesamtüberblick über mögliche zukünftige Entwicklungslinien zu ermöglichen.

Demographie, Bevölkerungsentwicklung und Kohorteneffekte

In Abhängigkeit von unterschiedlichen Prognoseannahmen wird nach der Vorausberechnung des Statistischen Bundesamtes (2003) bis zum Jahr 2050 für die Bundesrepublik Deutschland eine Abnahme der Bevölkerung um 9% bis 27% erwartet. Dabei ist zu erwarten, dass insbesondere der Anteil der unter 20-jährigen von 21% auf 16% sowie der Anteil der hochmobilen 20-59-jährigen von 55% auf 47% abnehmen wird. Auf der anderen Seite wird der Anteil der 60-jährigen und Älteren von 24% auf 37% steigen. Während die langfristig erwartete Schrumpfung der Bevölkerung erst nach ca. 2020 beginnt, vollzieht sich die Alterung der Bevölkerung bereits heute.

Die Fortschreibung der Kohortenentwicklung lässt darüber hinaus darauf schließen, dass langfristig etwa 90% bis 95% der über 30-Jährigen einen Führerschein haben werden. Zusammen genommen lassen diese Entwicklungen darauf schließen, dass die Gruppe der Älteren eine deutlich größeres Gewicht in der Gesellschaft haben wird und gleichzeitig im Vergleich zu heute ein stark verändertes Mobilitätsverhalten aufweist. Dieses ist begründet durch eine höhere Motorisierung der älteren Männer und Frauen und die hohe zu erwartende Führerscheinquote der nachrückenden Generationen. Die heutige „aktive“ Generation der 20-60-jährigen wird versuchen, die heute gepflegten weitgehend hochmobilen und stark autoaffinen Lebens- und Mobilitätsstile im Rentenalter beizubehalten (Beckmann, Holz-Rau, Rindsfuser und Scheiner 2005).

Zum einen kann somit vergleichsweise sicher vorausgesagt werden, dass zukünftig weniger ältere Menschen zwangsweise auf den ÖV angewiesen sind, weil sie keinen Pkw zur Verfügung haben (weniger ÖV-Captives). Zum anderen haben die vorausgehenden Analysen gezeigt, dass ältere Menschen, auch wenn sie noch Auto fahren, in der Tendenz auch gerne den ÖV einsetzen. Dies gilt insbesondere im Fernverkehr. Diese Kohorteneffekte bei älteren Menschen lassen somit für die Zukunft weniger Zwangsnutzung des ÖV durch Ältere, sondern stärker freiwillige Nutzung erahnen, d.h. mehr multimodales Verhalten Älterer. Die ÖV-Nutzung älterer Menschen dürfte damit in Zukunft zunehmend dort stattfinden, wo der ÖV deutlich weniger anstrengend ist, als selbst Auto zu fahren, d.h. beispielsweise im Stadtverkehr oder auf langen Strecken im Fernverkehr.

Als relativ gesichert kann die weitere Verkleinerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße gelten. Der Anteil klassischer Familienhaushalte in der Gesellschaft dürfte zurückgehen, während andere Haushaltsformen, insbesondere Rentner und Einpersonenhaushalte zunehmen. Es ist davon auszugehen, dass diese Tendenz der Individualisierung der Gesellschaft im Grundsatz zu einer Verstärkung der Nutzung des MIV und somit eher zu einer Schwächung multimodaler Verhaltensweisen führen wird. Andererseits könnten diese Tendenzen jedoch auch eine Chance für den ÖPNV bieten. Die dargestellte Entwicklung führt ebenfalls zu Veränderungen in Hinblick auf die ÖV-Nutzung durch Personen, die auch den MIV zur Verfügung haben: Wie bereits ausgeführt, begünstigt Koordination von aushäusigen Aktivitäten im Kontext des Haushalts den MIV. Dies gilt insbesondere für die Anwesenheit von Kindern im Haushalt. Der Rückgang klassischer Familienhaushalte und die Zunahme von Einpersonenhaushalten könnte somit ein leichter Vorteil für den ÖV sein. Verstärkend kann sich der Umstand auswirken, dass, wer alleine wohnt, auch häufiger in seinem Pkw alleine unterwegs ist. Durch geringere Besetzungsgrade verändert sich darüber hinaus das ÖV-MIV-Kostenverhältnis zugunsten des ÖV.

Ökonomische Entwicklung, Motorisierung und Mobilitätskosten

Die vergangenen Jahrzehnte waren von einer stark steigenden Motorisierung geprägt, die bis in die Gegenwart andauert und sich voraussichtlich auch in der mittelfristigen Zukunft fortsetzt. Grundsätzlich ist hieraus zunächst eine zunehmende Pkw-Verfügbarkeit abzuleiten. Da einfacher Zugriff auf den Pkw generell die Wahrscheinlichkeit der ÖV-Nutzung verringert, ist dies eine Entwicklung, die zunächst allgemein die ÖV-Nutzung und multimodales Verhalten zurückdrängen könnte.

Allerdings setzt sich diese generelle Entwicklung aus unterschiedlichen Facetten zusammen. So ist zwischen Gruppen mit weiterhin zunehmender Motorisierung und solchen mit stagnierender oder gar zurückgehender Motorisierung zu unterscheiden. Unter dem Aspekt der demographischen Entwicklung wurde bereits die voraussichtliche Motorisierungszunahme unter älteren Menschen dargestellt.

Eine weitere Gruppe, in der die Motorisierung weiterhin steigt sind Frauen im Alter von 20-60 Jahren. Auch in dieser Gruppe, die - bedingt durch hohe Wegeaufkommen im Alltagsverkehr - von hoher Mobilität geprägt ist, ist durch die zukünftig stärkere Pkw-Verfügbarkeit eine vermutlich autoaffinere Gestaltung der Alltagsmobilität zu erwarten.

Im Gegensatz hierzu ist die Motorisierungsentwicklung bei Männern unter 40 heute schon insgesamt stagnierend bis sogar rückläufig (Shell 2004), für Männer unter 30 sogar stark rückläufig (seit 1993 Rückgang um ca. 25%). Zum einen bilden hier ökonomische Gründe eine wichtige Erklärung. Sie ergeben jedoch erst im Zusammenspiel mit weiteren Faktoren ein schlüssiges Bild: Ein häufig gewähltes urbanes Leben junger Bildungsschichten, das von ÖV bis Car-Sharing vielfältige Alternativen zum Privat-Pkw bietet, setzt die Attraktivität eines Privat-Pkw bzw. den Zwang zur Beschaffung deutlich herab. In einer solchen Lebenssituation ist der Privat-Pkw erst bei deutlich höheren Einkommen attraktiv. Angesichts der weiterhin großen Anziehungskraft städtischen Lebens für diese Gruppe der Bevölkerung deutet hier nichts auf eine baldige Trendumkehr. Gerade aus dieser Bevölkerungsgruppe dürften jedoch viele Auto fahren, wenn sie auch nicht den Privat-Pkw nutzen (etwa 15% der Personen ohne Pkw nutzen gelegentlich Pkw). In dieser Gruppe dürften also auch in Zukunft multimodale Verhaltenformen bedeutend sein.

Die weitere Entwicklung der Motorisierung ist von der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung deutlich abhängig. Dabei ist eine Abschätzung der generellen ökonomischen Entwicklung mit großen Unsicherheiten behaftet. Vieles deutet jedoch darauf hin, dass die Entwicklung individuellen Wohlstandes in der Zukunft tendenziell heterogener als in der Vergangenheit verlaufen wird. Dies könnte bedeuten, dass es in ökonomisch schwächer gestellten Bereichen der Gesellschaft zunehmend größere Gruppen gibt, für die der Eintritt in die Automobilität weniger selbstverständlich ist als heute. Dies kann bedeuten, dass kein Privat-Pkw angeschafft wird, oder sogar der Führerschein nicht oder erst mit Verzögerung erlangt wird. Ein entsprechendes ökonomisches Szenario könnte somit dazu führen, dass es wieder mehr ÖV-Captives gibt, wenn sich Gruppen der Gesellschaft Automobilität nicht mehr leisten können.

Eine vergleichsweise sichere Entwicklung, die ein solches Szenario abschwächen dürfte, ist, dass ökonomische Einstiegsversionen von Pkw voraussichtlich auch weiterhin eher günstiger zu haben sein dürften. Demgegenüber ist nicht zu erwarten, dass der Betrieb von Pkw kostengünstiger wird. Hier sind im Gegenteil weitere deutliche Verteuerungen wahrschein-

lich. In den weiteren Zusammenhang gestellt geht es hierbei um das Verhältnis von Fixkosten und Betriebskosten beim Pkw, bei dem auch politische Weichenstellungen (Kfz-Steuer vs. Mineralölsteuer) von entscheidender Bedeutung sind. Verschieben sich hier insgesamt die Kostenbelastungen beim Pkw von den Fixkosten zu den Betriebskosten, dürfte dies von entscheidender Bedeutung für das Wettbewerbsverhältnis zwischen MIV und ÖV sein und Multimodalität insgesamt stark fördern. Ein solches Szenario ist angesichts knapper werdender natürlicher Ressourcen bei international zunehmender Nachfrage nicht unwahrscheinlich. Auch wenn in der jüngeren Vergangenheit die Teuerungsrate beim ÖV noch über der Teuerungsrate des MIV lag, könnte sich dies in Zukunft ändern, wenn Kraftstoffkosten im Vergleich zu Personalkosten deutlich an Bedeutung gewinnen. Auch dies könnte zu einer Verbesserung der Wettbewerbssituation des ÖV führen.

Die vorangegangenen Analysen zeigen, dass es unter den Autofahrer eine größere Gruppe gibt, die in bestimmten Situationen den ÖV als sinnvolle Alternative anerkennen und nutzen. Daraus lässt sich ableiten, dass offensichtlich nennenswerte Anteile der MIV-Nutzerschaft bereit sind, bei punktuellen Steuermaßnahmen zulasten des MIV auf den ÖPNV auszuweichen, wenn dieser eine gute Alternative darstellt. Solche Steuerungsmaßnahmen zulasten des MIV können beispielsweise die Erhöhung der Kosten für den Pkw z.B. durch steigende Kraftstoffkosten, stärkere Beteiligung des Kfz-Verkehrs an den entstehenden Kosten („Öko-Steuer“) oder eine strecken- oder wegeabhängige Bepreisung des Pkw-Verkehrs („City-Maut“, Parkraumbewirtschaftung) sein. Gleichwohl ist die Verfügbarkeit eines attraktiven ÖPNV-Angebotes Grundvoraussetzung für eine (zumindest Teil-)Verlagerung automobilaffiner Verkehrsverhaltensweisen auf den öffentlichen Verkehr und somit eine Steigerung des Anteils der Multimodalen.

Entwicklung von Siedlungs-, Standort- und Infrastruktur

Von entscheidendem weiteren Einfluss für die zukünftige Entwicklung der Verkehrsmittelnutzung und damit der Nutzerkreise von Verkehrsmitteln und der Multimodalität ist die Entwicklung der Siedlungsstruktur. Wie bei anderen Rahmenbedingungen ist hier unklar, ob und wie lange sich Trends aus der Vergangenheit fortsetzen. Sicher ist, dass wegen der Verkleinerung der Haushaltsgröße die Anzahl der Haushalte weiterhin zu nimmt. Dies hat eine weiterhin steigende Wohnungsnachfrage zur Folge. Diese wurde bislang vor allem an suburbanen und peripheren regionalen Standorten realisiert.

Die Veränderungen der Haushaltszahl und der Haushaltsstrukturen werden im Zusammenspiel mit der zunehmenden Ausdifferenzierung der Gesellschaft - insbesondere hinsichtlich Lebensstilen und Lebensformen - zu einer Individualisierung der Verkehrsmittelverfügbarkeit und der Verkehrsnachfrage führen. Sollte die Suburbanisierung weiterhin anhalten, so würde daraus im Zusammenspiel mit den skizzierten Trends zur Individualisierung insgesamt eine zukünftig noch stärker räumlich dispers auftretende Verkehrsnachfrage folgen. Diese räumliche Dispersion würde weiterhin den Trend zu Motorisierung und autogestützter Mobilität fördern

Demgegenüber ist jedoch auch ein mittelfristiges Abflauen der Suburbanisierungsentwicklung denkbar. Ein Hintergrund für eine derartige Trendumkehr in diesem Bereich kann das Ende des ersten Bewohnerzyklus' früher Suburbanisierungsgürtel aus der Nachkriegszeit sein. Weiterhin stellt die Umstrukturierung in der Industrie weg von Produktion hin zu weniger

raumintensiven Dienstleistungen bislang belegte Flächen in Ballungszentren für andere Nutzungsformen frei. Eine abflauende allgemeine Wohlstandsentwicklung sowie politische Rahmensetzungen (Stichwort Eigenheimzulage) können darüber hinaus dazu beitragen, dass der Trend zur Suburbanisierung nicht so ungebrochen anhält wie in den vergangenen Jahrzehnten. Je nach Rahmensetzung könnte hier ein siedlungsstruktureller Konsolidierungsprozess einsetzen, in dessen Zusammenhang sich die Position des ÖV nicht weiter systematisch verschlechtert, wie dies bei immer stärker dispers auftretender Verkehrsnachfrage der Fall wäre.

Ähnlich unsicher, jedoch entscheidend für die weitere Entwicklung ist die Standortwahl von Handel und Arbeitsplätzen. Bei weiterer Abwanderung des Handels aus Innenstadtlagen an Stadtrandlagen und das Umland sind Verkehrszunahmen (Verkehrsaufkommen, Verkehrsaufwände) im suburbanen Raum wahrscheinlich. Im Zusammenspiel mit der zunehmenden Flexibilisierung der Verkehrsnachfrage (veränderte Zeitstrukturen) werden Mobilitätsbedürfnisse bei zunehmend entdichteten und dispersen Siedlungsstrukturen -- überwiegend und verstärkt automotorisiert durchgeführt werden (Beckmann 2005b). Der Lage und Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen dürfte hierbei eine Schlüsselrolle zufallen, da das Pendeln mit dem ÖV vielfach den Einstieg in multimodales Verhalten darstellt und darüber hinaus die Zusatzmotorisierung in Haushalten bremst.

Neben den Siedlungs- und Standortstrukturen wird auch die weitere Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur Einfluss auf das Verkehrsmittelnutzungsverhalten haben. Dabei ist für die Zukunft von einer abnehmenden zusätzlichen Ausweitung der vorhandenen, gut ausgebauten Infrastruktur, sowohl für den ÖV als auch für den MIV, auszugehen. Dies gilt zum einen, da Reinvestitionen in Erhalt und Erneuerung vorhandener Infrastruktur immer mehr an Bedeutung gewinnen, was die Spielräume für Neuinvestitionen verringert. Darüber hinaus gilt für den Neubau von Infrastrukturen das Gesetz des abnehmenden Grenznutzens: Infrastrukturen, die einen großen Nutzen zu vertretbaren Kosten haben, sind zumeist bereits verwirklicht, wohingegen der Zusatznutzen neuer Infrastrukturen immer geringer wird. Zusammenfassend lässt sich sagen: Es wird nur unter zunehmend großen Aufwendungen gelingen, z.B. durch den Neubau von ÖV-Trassen neue Kundenkreise für den ÖV zu erschließen. Grundsätzliche Veränderungen in Richtung von mehr oder weniger Multimodalität sind somit von dieser Seite kaum zu erwarten. Für einzelne gelungene Maßnahmen in regionalen Kontexten kann dies gleichwohl der Fall sein.

Demgegenüber machen es Wettbewerbsorientierung im ÖPNV bei gleichzeitig zu erwartenden Nachfragerückgängen in peripheren ländlichen Räumen wahrscheinlich, dass sich der ÖPNV zunehmend aus diesen Räumen zurückzieht. In solchen Räumen gibt es heute noch vielfach ein ÖV-Angebot, das aber hauptsächlich von ÖV-Captives genutzt wird. Multimodales Verhalten ist hier sehr selten. Insofern dürfte eine solcher Rückzug des ÖV in erster Linie auch die Captives treffen und auf die Entwicklung der Multimodalität geringen Einfluss haben.

Rahmenbedingungen	Vorhersagbarkeit	Zusammenhänge zur Verkehrsmittelnutzung	Mögliche Auswirkung auf modales Verhalten
Bevölkerungsentwicklung und Kohorteneffekte:			
Langfristig 90-95% Führerscheinbesitz der Erwachsenen	Sicher	Deutlich weniger ÖV-Captives	Weniger erzwungene ÖV-Nutzung bei Älteren
mehr Ältere	Sicher	Ältere MIV-Nutzer sind i.d.R. auch eher ÖV-affin	Mehr freiwillige ÖV-Nutzung durch Ältere möglich
weniger ökonomisch Aktive	Sicher	Könnte zu weniger ÖV-Pendlern führen, damit auch zu geringerem Zeitkartenbesitz	Regelmäßige ÖV-Nutzung (Pendeln) wird seltener, Zeitkarten-induzierte private Nutzung nimmt ab
Weniger Junge	Sicher	Junge, insbesondere in Ausbildung, verhalten sich deutlich multimodal	ÖV-Nutzung jüngerer Multimodaler nimmt ab
Weitere Abnahme der Haushaltsgröße	Sicher	Größere Haushalte, v.a. Familien, sind in der Tendenz Pkw-affin. Für Nicht-Familien-HH sind zentrale Lagen eher attraktiver als für Familien-HH	Könnte ÖV stärken, da weniger Unternehmungen im Haushaltszusammenhang stattfinden. ÖV-Stärkung durch stärkere Zentrierung der Siedlungsstruktur möglich.
Motorisierung			
Weiteres Fortschreiten der generellen Motorisierung	Sicher	Pkw werden einfacher verfügbar	ÖV-Nutzung nimmt ab
<i>einerseits:</i> Keine großen Veränderungen beim Anteil der Haushalte ohne Pkw (v.a. in den Städten und bei jungen Menschen)	Eher sicher	Anteil der Bevölkerung ohne Zugang zum Pkw im Haushalt ändert sich wenig	Weitgehend gleichbleibender Anteil von Personen ohne Pkw im HH
<i>andererseits:</i> Zunehmende Zusatzmotorisierung bzw. Bildung von Einpersonenhaushalten mit Pkw (v.a. bei Frauen u. älteren Kohorten)	Eher sicher	Immer weniger Personen teilen sich einen Pkw im Haushaltskontext.	ÖV-Nutzung nimmt wg. steigender persönlicher Pkw-Verfügbarkeit ab
Ökonomische Entwicklung			
Heterogene Wohlstandsentwicklung	Eher sicher	Einstieg in Auto-Mobilität wird in Teilen der Gesellschaft weniger selbstverständlich	Wieder mehr ÖV-Captives?

Tab. 27: Synoptische Zusammenstellung zukünftiger Rahmenbedingungen und ihrer Einflüsse auf modales Verhalten

Rahmenbedingungen	Vorhersagbarkeit	Zusammenhänge zur Verkehrsmittelnutzung	Mögliche Auswirkung auf modales Verhalten
Standortstrukturen:			
Wohnen: - Weitere Suburbanisierung	Unsicher		Fördert Automobilität
- oder: langfristig Stärkung des Lebensraumes Stadt (freiwerdende Wohnflächen etc.)	Unsicher		Stützt ÖV-Nutzung
Arbeiten: - Weitere räumliche Dispersion von Arbeitsplätzen	Unsicher	Problematisch für ÖV-Pendelverhalten	Rückgang von ÖV-Pendlern
- oder: Arbeitsplatzkonzentration in Stadtzentren und Verdichtungsräumen (Trend zur Informations- und Dienstleistungsgesellschaft)	Unsicher	Stützt ÖV-Pendelverhalten (Push durch ungünstige MIV-Erreichbarkeit)	Stärkung der ÖV-Nutzung durch Pendler
Infrastrukturen:			
Weiterer Rückzug des ÖV, dort wo er wenig wettbewerbsfähig ist (periphere Lagen)	Eher sicher	Trifft v.a. ÖV-Captives in den ländlichen Lagen	Rückgang der ÖV-Nutzung durch Captives; wenig Auswirkungen auf ÖV-Nutzung der Multimodalen
Weiterer Ausbau des ÖV in und zwischen Ballungsräumen	Eher unsicher	Mehr Möglichkeiten der ÖV-Nutzung für Multimodale (Pull durch Angebote)	In der Tendenz mehr Möglichkeiten für Multimodale
Qualitätsverbesserung bei geringen Bestandausweitungen bei Straßeninfrastruktur	Eher sicher		Keine großen Auswirkungen zu erwarten
Abnahme der Überlastungserscheinungen im Straßennetz	Unsicher	Gleichgewichtszustände können sich verändern	Abnahme der ÖV-nutzung im peripheren Bereich.
Mobilitätskosten:			
Sinkende absolute Einstiegskosten in Automobilität	Eher sicher	Erleichterter Einstieg in Pkw-Besitz, sinkende Fixkosten	Weitere Zunahme der Motorisierung, in der Tendenz weniger Multimodalität
Steigende Kosten für Ressourcen schlagen sich im MIV stärker nieder als im ÖV	unsicher	Veränderte Wettbewerbsbedingungen zwischen ÖV und MIV mit leichten Vorteilen des ÖV gegenüber heute	In der Tendenz mehr Multimodalität wg. eher ausgeglichenen Bedingungen am Markt

Tab. 27: Synoptische Zusammenstellung zukünftiger Rahmenbedingungen und ihrer Einflüsse auf modales Verhalten (Fortsetzung)

Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die unterschiedlichen und z.T. nur mit großen Unsicherheiten abzuschätzenden zukünftigen Entwicklungen der Rahmenbedingungen sehr unterschiedliche Entwicklungslinien für modales Verhalten und Multimodalität möglich machen. Wie sich zeigt, ergeben sich je nach Blickrichtung verschiedene und teilweise auch widersprüchliche Szenarien.

Nur wenige Ausschnitte der zukünftigen Entwicklung, wie z.B. die steigende Autoverfügbarkeit älterer Menschen, können als relativ sicher angesehen werden. Insgesamt vollziehen sich zwar viele Entwicklungen (Individualisierung, Flexibilisierung), die weiterhin eine Zunahme autoaffiner Mobilitätsstile begünstigen. Die ökonomische Entwicklung könnte jedoch dazu beitragen, diesen Prozess zu bremsen.

Eine Schlüsselrolle kommt der Entwicklung von Wohn- und Arbeitsplatzstandorten zu. Dies öffnet den Blick für die Einflüsse politischer Rahmensetzungen. Bei entsprechender zukünftiger Entwicklung der oben dargestellten Rahmenbedingungen (Suburbanisierungsprozess, disperse Raumstrukturen, Motorisierungszunahme) ohne gleichzeitiges Gegensteuern ist von einer weiteren Zunahme stark autoaffiner Mobilitätsstile auszugehen.

Einer solchen Entwicklung könnte jedoch z.B. eine Konsolidierung der Siedlungsstrukturen entgegenwirken. Des weiteren können Maßnahmen, die eine Einschränkung des MIV-Gebrauches durch höhere Kostenaufwände (Push-Faktoren wie Kraftstoffkosten, City-Maut, Parkraumbewirtschaftung) zur Folge haben, bei gleichzeitiger Sicherung und Förderung attraktiver ÖPNV-Angebote in den Verdichtungsbereichen (Pull-Faktoren) multimodales Verkehrsverhalten stärken. Solche Entwicklungsrichtungen können dazu beitragen, dass der Nutzerkreis des ÖV sich auch in Zukunft hält oder sogar größer wird, auch wenn die Nutzungsintensität abnimmt, da immer weniger Menschen auf den ÖV angewiesen sind.

Geeignete Handlungsansätze zur Stärkung der Multimodalität und um den oben genannten zu erwartenden abschwächenden Effekten entgegen zu wirken, werden im Abschnitt 11.2 diskutiert.

11 Zusammenfassende Bewertung und Konsequenzen

11.1 Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse

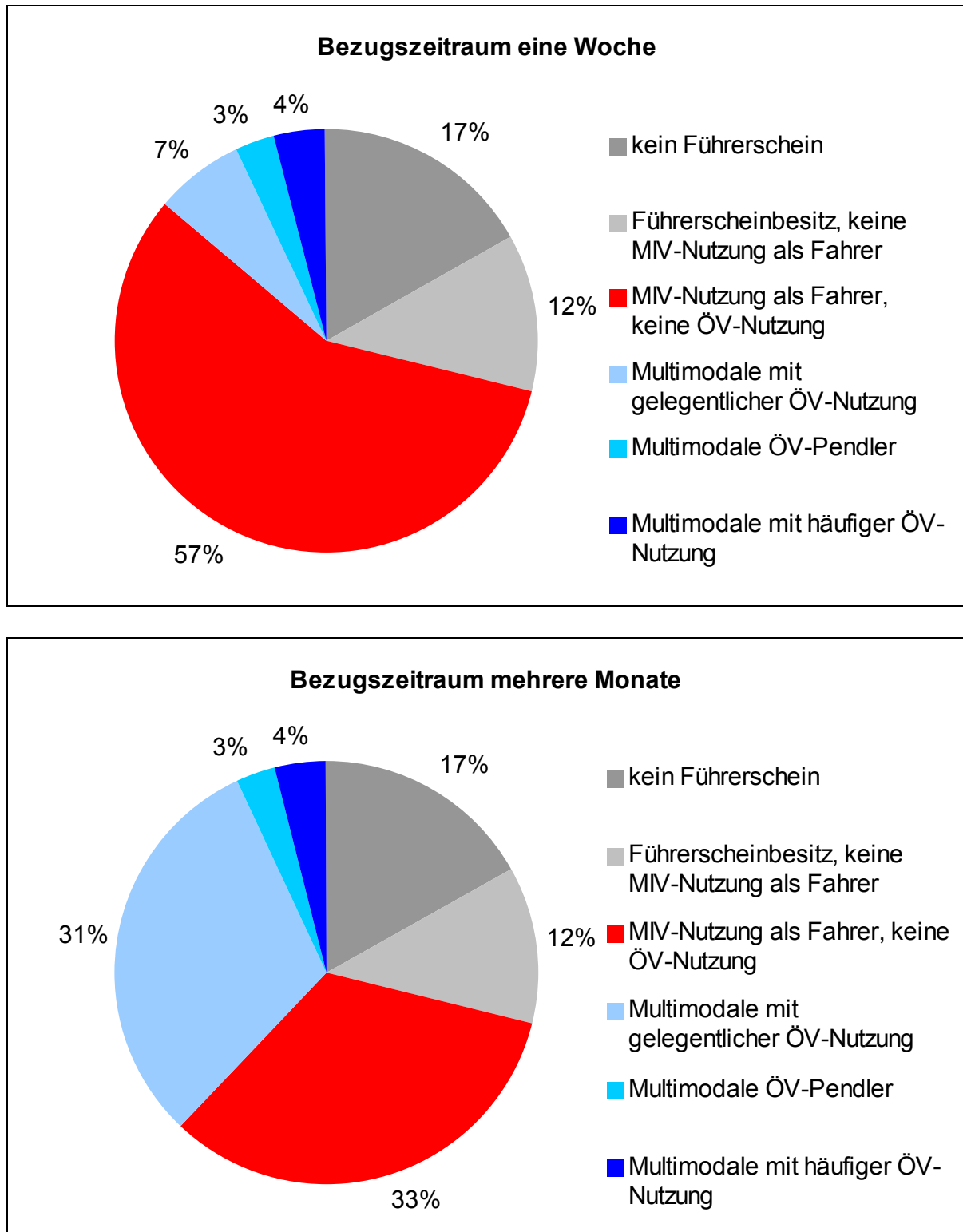


Abb. 55: Erwachsene Bevölkerung nach Nutzung von ÖPNV und MIV, oben: Bezugszeitraum 1 Woche, unten: Bezugszeitraum mehrere Monate (Datengrundlage: MOP/MID)

Zusammenfassend werden die in Abb. 55 dargestellten Verkehrsmittelnutzergruppen in den nachfolgenden Abbildungen hinsichtlich der diese Gruppen charakterisierenden Determinanten beschrieben. Dargestellt werden Auswertungen zur Zusammensetzung der Verkehrsmittelnutzergruppen nach Altersklassen, Geschlecht, Ortsgröße sowie der Rolle der Person im Haushalt. Hierzu wurde eine Indexdarstellung verwendet. Der entwickelte Index sagt aus, wie stark eine Gruppen (z.B. Altersgruppe) in einer Verkehrsmittelnutzergruppe über- oder unterrepräsentiert ist (ähnlich einer Darstellung über Residuen). Ein Indexwert > 100 sagt aus, dass die entsprechende Gruppe der Bevölkerung in der Verkehrsmittelgruppe überdurchschnittlich häufig vertreten ist, Werte < 100 weisen auf eine Unterrepräsentation der Bevölkerungsgruppe in der Verkehrsmittelgruppe hin.

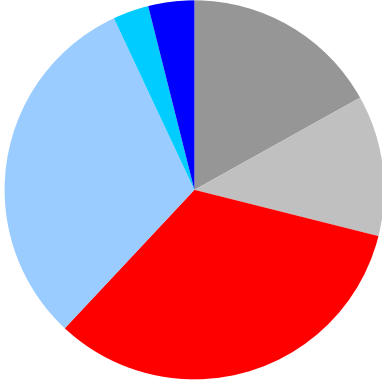
Multimodale ÖV-Pendler (3%) Altersgruppe Index 18 - 25 Jahre 250 26 - 35 Jahre 160 36 - 50 Jahre 109 51 - 59 Jahre 106 60 - 69 Jahre 11 70 und älter -	Multimodale mit häufiger privater ÖPNV-Nutzung (4%) Altersgruppe Index 18 - 25 Jahre 204 26 - 35 Jahre 122 36 - 50 Jahre 62 51 - 59 Jahre 94 60 - 69 Jahre 113 70 und älter 69	Kein Führerschein (17%) Altersgruppe Index 18 - 25 Jahre 87 26 - 35 Jahre 23 36 - 50 Jahre 34 51 - 59 Jahre 90 60 - 69 Jahre 137 70 und älter 292
Multimodale mit gelegentlicher ÖPNV-Nutzung (31%) Altersgruppe Index 18 - 25 Jahre 105 26 - 35 Jahre 111 36 - 50 Jahre 124 51 - 59 Jahre 95 60 - 69 Jahre 94 70 und älter 49		Führerschein, keine MIV-Nutzung als Fahrer (12%) Altersgruppe Index 18 - 25 Jahre 97 26 - 35 Jahre 98 36 - 50 Jahre 67 51 - 59 Jahre 130 60 - 69 Jahre 115 70 und älter 121

Abb. 56: Anteile (Indexdarstellung) der erwachsenen Bevölkerung nach Altersgruppen an den Verkehrsmittelnutzergruppen, Bezugszeitraum mehrere Monate (Datengrundlage: MOP/MID)

Multimodale ÖV-Pendler (3%) Geschlecht Index männlich 131 weiblich 75	Multimodale mit häufiger privater ÖPNV-Nutzung (4%) Geschlecht Index männlich 119 weiblich 85	Kein Führerschein (17%) Geschlecht Index männlich 55 weiblich 136
Multimodale mit gelegentlicher ÖPNV-Nutzung (31%) Geschlecht Index männlich 111 weiblich 91		Führerschein, keine MIV-Nutzung als Fahrer (12%) Geschlecht Index männlich 64 weiblich 129
	MIV-Nutzung als Fahrer, keine ÖPNV-Nutzung (33%) Geschlecht Index männlich 120 weiblich 84	

Abb. 57: Anteile (Indexdarstellung) der erwachsenen Bevölkerung nach Geschlecht an den Verkehrsmittelnutzergruppen, Bezugszeitraum mehrere Monate (Datengrundlage: MOP/MID)

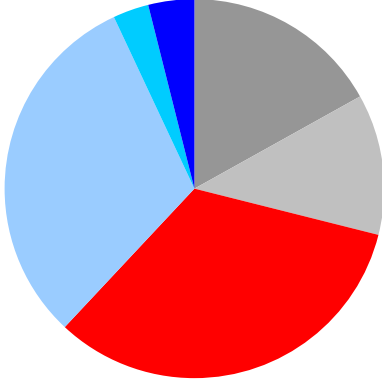
Multimodale ÖV-Pendler (3%) Ortsgröße Index < 2000 73 2000 - < 5000 54 5000 - < 20000 99 20000 - < 50000 106 50000 - < 100000 82 100000-< 500000 110 > 500000 131		Multimodale mit häufiger privater ÖPNV-Nutzung (4%) Ortsgröße Index < 2000 20 2000 - < 5000 19 5000 - < 20000 38 20000 - < 50000 73 50000 - < 100000 59 100000-< 500000 179 > 500000 247		Kein Führerschein (17%) Ortsgröße Index < 2000 53 2000 - < 5000 62 5000 - < 20000 69 20000 - < 50000 101 50000 - < 100000 115 100000-< 500000 115 > 500000 162	
Multimodale mit gelegentlicher ÖPNV-Nutzung (31%) Ortsgröße Index < 2000 89 2000 - < 5000 88 5000 - < 20000 99 20000 - < 50000 99 50000 - < 100000 113 100000-< 500000 111 > 500000 91				Führerschein, keine MIV-Nutzung als Fahrer (12%) Ortsgröße Index < 2000 71 2000 - < 5000 34 5000 - < 20000 79 20000 - < 50000 98 50000 - < 100000 93 100000-< 500000 122 > 500000 164	
		MIV-Nutzung als Fahrer, keine ÖPNV-Nutzung (33%) Ortsgröße Index < 2000 158 2000 - < 5000 169 5000 - < 20000 132 20000 - < 50000 104 50000 - < 100000 89 100000-< 500000 64 > 500000 33			

Abb. 58: Anteile (Indexdarstellung) der erwachsenen Bevölkerung nach Ortsgrößen an den Verkehrsmittelnutzergruppen, Bezugszeitraum mehrere Monate (Datengrundlage: MOP/MID)

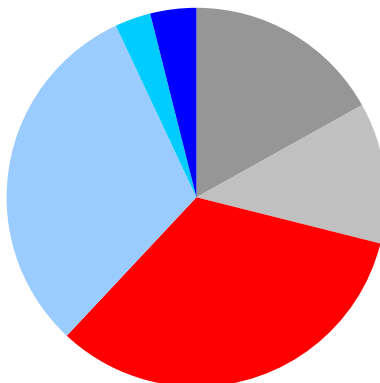
Multimodale ÖV-Pendler (3%)	Multimodale mit häufiger privater ÖPNV-Nutzung (4%)	Kein Führerschein (17%)																																																																								
<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>407</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>100</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>-</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>175</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>-</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>130</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>-</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>150</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>-</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>-</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>-</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	407	Erwerbstätige Singles	100	Nichterwerbstätige Singles	-	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	175	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	-	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	130	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	-	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	150	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	-	Rentner in Rentner-HH	-	Alleinstehende Rentner	-	<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>317</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>153</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>71</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>62</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>30</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>63</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>44</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>73</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>95</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>84</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>114</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	317	Erwerbstätige Singles	153	Nichterwerbstätige Singles	71	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	62	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	30	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	63	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	44	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	73	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	95	Rentner in Rentner-HH	84	Alleinstehende Rentner	114	<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>93</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>67</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>259</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>10</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>28</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>22</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>55</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>38</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>171</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>149</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>291</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	93	Erwerbstätige Singles	67	Nichterwerbstätige Singles	259	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	10	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	28	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	22	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	55	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	38	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	171	Rentner in Rentner-HH	149	Alleinstehende Rentner	291
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	407																																																																									
Erwerbstätige Singles	100																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	-																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	175																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	-																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	130																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	-																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	150																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	-																																																																									
Rentner in Rentner-HH	-																																																																									
Alleinstehende Rentner	-																																																																									
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	317																																																																									
Erwerbstätige Singles	153																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	71																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	62																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	30																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	63																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	44																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	73																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	95																																																																									
Rentner in Rentner-HH	84																																																																									
Alleinstehende Rentner	114																																																																									
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	93																																																																									
Erwerbstätige Singles	67																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	259																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	10																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	28																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	22																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	55																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	38																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	171																																																																									
Rentner in Rentner-HH	149																																																																									
Alleinstehende Rentner	291																																																																									
Multimodale mit gelegentlicher ÖPNV-Nutzung (31%)		Führerschein, keine MIV-Nutzung als Fahrer (12%)																																																																								
<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>85</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>110</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>51</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>129</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>120</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>128</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>112</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>119</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>70</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>95</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>40</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	85	Erwerbstätige Singles	110	Nichterwerbstätige Singles	51	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	129	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	120	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	128	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	112	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	119	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	70	Rentner in Rentner-HH	95	Alleinstehende Rentner	40		<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>152</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>130</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>173</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>40</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>74</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>37</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>101</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>73</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>168</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>83</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>173</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	152	Erwerbstätige Singles	130	Nichterwerbstätige Singles	173	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	40	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	74	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	37	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	101	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	73	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	168	Rentner in Rentner-HH	83	Alleinstehende Rentner	173																								
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	85																																																																									
Erwerbstätige Singles	110																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	51																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	129																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	120																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	128																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	112																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	119																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	70																																																																									
Rentner in Rentner-HH	95																																																																									
Alleinstehende Rentner	40																																																																									
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	152																																																																									
Erwerbstätige Singles	130																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	173																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	40																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	74																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	37																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	101																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	73																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	168																																																																									
Rentner in Rentner-HH	83																																																																									
Alleinstehende Rentner	173																																																																									
	MIV-Nutzung als Fahrer, keine ÖPNV-Nutzung (33%)																																																																									
	<table><tr><th>Rolle</th><th>Index</th></tr><tr><td>in Ausbildung >18</td><td>44</td></tr><tr><td>Erwerbstätige Singles</td><td>91</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige Singles</td><td>46</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>139</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern</td><td>146</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>138</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern</td><td>125</td></tr><tr><td>Erwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>123</td></tr><tr><td>Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder</td><td>75</td></tr><tr><td>Rentner in Rentner-HH</td><td>96</td></tr><tr><td>Alleinstehende Rentner</td><td>38</td></tr></table>	Rolle	Index	in Ausbildung >18	44	Erwerbstätige Singles	91	Nichterwerbstätige Singles	46	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	139	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	146	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	138	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	125	Erwerbstätige in HH ohne Kinder	123	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	75	Rentner in Rentner-HH	96	Alleinstehende Rentner	38																																																	
Rolle	Index																																																																									
in Ausbildung >18	44																																																																									
Erwerbstätige Singles	91																																																																									
Nichterwerbstätige Singles	46																																																																									
Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern	139																																																																									
Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern	146																																																																									
Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	138																																																																									
Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern	125																																																																									
Erwerbstätige in HH ohne Kinder	123																																																																									
Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder	75																																																																									
Rentner in Rentner-HH	96																																																																									
Alleinstehende Rentner	38																																																																									

Abb. 59: Anteile (Indexdarstellung) der erwachsenen Bevölkerung nach ‚Rolle im Haushalt‘ an den Verkehrsmittelnutzergruppen, Bezugszeitraum mehrere Monate (Datengrundlage: MOP/MID)

Die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Studie sind:

- Große Anteile der MIV-Nutzerschaft haben Erfahrungen mit dem ÖPNV. In den meisten Fällen handelt es sich dabei jedoch um gelegentliche ÖPNV-Nutzer, die den ÖPNV in speziellen Situationen nutzen.
- Der Anteil derjenigen, die den Pkw als Fahrer und den ÖPNV regelmäßig nutzen, ist sehr gering. Diese Gruppe lässt sich unterteilen in Personen, die den ÖPNV ausschließlich zum Pendeln nutzen, und solche, die den ÖPNV im Alltag auch für andere Zwecke regelmäßig einsetzen.
- Die Entscheidung, mit dem ÖV zu pendeln und die daraus resultierende Nutzungserfahrung, erhöht deutlich die Bereitschaft, auch im übrigen Alltag den ÖV zu nutzen. Es ist also davon auszugehen, dass hier Fixkosten (Zeitkarte) und allgemein die Erfahrungen der ÖV-Nutzung großen Einfluss haben.
- Generell gilt, dass Personen, die sowohl den MIV als auch den ÖV nutzen (Multimodale), den ÖV eher für spezielle Einsatzzwecke nutzen. Demgegenüber ist der MIV ein Universalverkehrsmittel, den auch Multimodale i.d.R. häufig und für viele verschiedene Zwecke einsetzen.
- Daraus lässt sich ableiten, dass Multimodale im Alltag (ohne Pendeln) kaum auf den ÖV angewiesen sind, sondern ihn in Situationen einsetzen, in denen er eine sinnvolle Alternative darstellt. Der ÖV erscheint auch für Multimodale eher verzichtbar als der MIV. Massive generelle Einschränkungen des MIV (Stichwort: steigende Kosten infolge Ölpreissteigerungen) dürften somit auch die Gruppe der Multimodalen treffen. Sie dürften allerdings weniger stark als die Gruppe der MIV-Monomodalen betroffen sein, da sie bereits Erfahrungen mit dem ÖV haben und in einer Gesamtsituation leben, die ein Ausweichen auf den ÖV grundsätzlich möglich macht.
- Es gibt eine große Gruppe innerhalb der Autofahrer, die den ÖV als sinnvolle Alternative in bestimmten Situationen einschätzen und nutzen. Daraus lässt sich ableiten, dass nennenswerte Anteile der MIV-Nutzerschaft bereit sind, bei punktuellen Steuermaßnahmen zulasten des MIV (Stichworte Parkraumbewirtschaftung, City-Maut), auf den ÖPNV auszuweichen, wenn dieser eine gute Alternative darstellt.
- Die zurückliegenden Jahrzehnte waren angesichts steigender Motorisierung von einer Ausweitung der Mobilitätsoptionen für die große Mehrheit der Verkehrsteilnehmer geprägt. Multimodales Kombinieren von Verkehrsmitteln im Alltag wurde somit für immer mehr Menschen eine Möglichkeit, im Alltag individuell und situativ zu optimieren, in dem das jeweils für die Situation beste Verkehrsmittel gewählt wird. Die durchgeführten Analysen legen offen, dass solches Optimieren in den meisten Fällen den Hintergrund für multimodales Verhalten darstellt. Zwanghaftes Ausweichen auf Verkehrsmittel, weil andere, besser geeignete nicht zur Verfügung stehen, dürfte derzeit eher selten der Hintergrund für multimodales Verhalten sein.
- Die weiterhin – wenn auch langsamer - steigende Motorisierung sowie Kohorteneffekte (Führerscheinbesitz) lassen vermuten, dass auch in mittelfristiger Zukunft der Anteil der Menschen, für die Automobilität möglich ist, steigt. Bei einer ungebrochenen Fortsetzung von Trends vergangener Jahre in Hinblick auf Siedlungsentwicklung (Suburbanisierung), Standortentwicklung (Räumliche Dispersion von Arbeitsplätzen

und Handel), Flexibilisierung und Individualisierung wäre eine zunehmende Verlagerung von Verkehr auf den MIV wahrscheinlich. Gleichwohl deuten erste Anzeichen (Abflauen der Suburbanisierung, Stagnation der Verkehrsnachfrage) darauf hin, dass hier nicht von Trends der Vergangenheit auf die Zukunft geschlossen werden kann. Hintergrund hierfür sind u.a. die gesamtwirtschaftliche Entwicklung und vor allem auch der demographische Wandel.

11.2 Empfehlungen und Ausblick

Wie in Kapitel 10.3 dargestellt wurde, ist eine Verstärkung multimodalen Verhaltens in der Zukunft nur zu erwarten, wenn durch unterstützende und fördernde Maßnahmen im ÖV entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden. Zur Stützung bzw. Förderung von Multimodalität erscheinen vor dem Hintergrund der zu erwartenden demographischen, siedlungsstrukturellen und ökonomischen Veränderungen sowie veränderter Mobilitätsansprüche und Mobilitätsoptionen der Menschen folgende Handlungsempfehlungen angezeigt.

Generell erweitern sich die Mobilitätsoptionen der Menschen (insbesondere älterer Menschen durch die Erweiterung der individuellen Pkw-Verfügbarkeit / -nutzbarkeit). Mobilitätsverhalten wird im Grundsatz wahlfreier, solange entsprechende Verkehrsinfrastrukturen - vor allem auch öffentliche - Verkehrsangebote bereitgestellt werden können. Essentielle Bedeutung, da eine Grundvoraussetzung für multimodales Verkehrsverhalten, kommt somit dem Erhalt bzw. der Bereitstellung eines attraktiven und bedarfsgerechten ÖPNV-Angebotes zu. Aufgrund der dispersen Muster der Verkehrsnachfragestrukturen sind die Ortsveränderungen - insbesondere in suburbanen und peripheren Lagen - zunehmend schlechter mit Angeboten des „konventionellen“ Öffentlichen Personennahverkehrs zu bedienen. Somit sind in diesen Teilräumen differenzierte, zum Teil auch privat getragene Bedienungsformen öffentlicher Verkehrsleistungen (differenzierte Bedienungsformen, Kleinbusse, Sammeltaxen, Bürgerbusse, Mitnahmeorganisationen/Schulpendlernetzwerke usw.) gefordert.

Auch in Verdichtungsräumen sowie im regionalen Siedlungszusammenhang sind Voraussetzungen zu Möglichkeiten einer Teilnahme und Teilhabe an (nicht automotorisierter) Mobilität zu sichern. Dies lässt sich am ehesten durch eine integrierte Betrachtung von Siedlungs-, Standort- und Verkehrsentwicklung bewältigen. Geeignet erscheinende Handlungsprinzipien sind nicht neu, sondern müssen verstärkt genutzt wie auch neu ausgestaltet werden. Es handelt sich unter anderem um

- eine (schiengestützte) Siedlungskonzentration an Achsen,
- eine Erhaltung von zentralen Versorgungssystemen („Zentrale-Orte“, „Dezentrale Konzentration“),
- eine Erhaltung und Förderung der Nahraumausstattung und Nahraumqualitäten für Wohngebiete,
- eine Innenentwicklung zur Förderung gleichermaßen von kinder-/familiengerechten Wohnformen und von altengerechten Wohnungsangeboten.

Eine Stabilisierung multimodalen Verhaltens durch Schaffung von Anreizen zum häufigeren Wechsel vom Pkw auf den ÖPNV kann auch durch eine attraktivere Gestaltung von ÖPNV-Angeboten, z.B. durch Förderung innovativer ÖV-Dienste (Informationsdienste, bargeldlose Bezahlvorgänge wie E-Ticketing, ...), erreicht werden. Ein wichtiges weiteres Feld zur Stärkung des ÖPNV-Anteils in den individuellen Mobilitätsumfeldern und zur Erschließung neuer ÖV-Kundenkreise aus der Gruppe der potenziell Multimodalen stellt die Vermarktung von ÖPNV-Angeboten dar (ÖV-Marketing, wie z.B. „Schnupper-Abos“ zur zeitlich befristeten kostenlosen ÖV-Nutzung). Untersuchungen zur Umsteigebereitschaft und zur Akzeptanz von Maßnahmen (wie z.B. das Projekt ZIMONA (Zinn, Hunecke und Schubert 2003)) zeigen dabei, dass die eingesetzten Maßnahmen zielgruppenspezifisch („Mobilitätsstile“) unterschied-

lich wirken und somit entsprechend zielgruppengenau zugeschnitten und eingesetzt werden müssen.

Neben der Stärkung und Förderung des ÖPNV-Angebotes kann auf der anderen Seite versucht werden, einer starken Fixierung auf autoaffine Mobilitätsformen, wie sie von einigen Bevölkerungsgruppen praktiziert wird, durch geeignete Maßnahmen entgegenzuwirken. In diesem Zusammenhang sind neben dem ÖV auch im MIV die Förderung differenzierter Angebotsformen wie z.B. Car-Sharing- oder Cash-Car-Angebote, Mitfahr-/Pendlernetzwerke ein möglicher Ansatzpunkt. Eine Förderung von Multimodalität, d.h. eine Förderung der Nutzung des ÖPNV in bestimmten Situationen als sinnvolle Alternative, erfordert weiterhin die Bereitstellung geeigneter Informationen. In diesem Zusammenhang kommen Maßnahmen des Verkehrsmanagements (Verkehrsinformationen, Bereitstellung personalisierter und situationsspezifischer Entscheidungsgrundlagen) sowie des Mobilitätsmanagements (Neubürgerberatung, Mobilitätsberatung, Verkehrserziehung) Bedeutung zu.

12 Literatur

- Beckmann, K. J. (2005a) Demographischer Wandel: Mobilität und Verkehr im Kontext von Schrumpfung und Wachstum. *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 78**, S. 67-74, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen.
- Beckmann, K. J. (2005b) Folgen des demographischen Wandels in Nordrhein-Westfalen für die Verkehrsentwicklung. bislang unveröffentlicht, erscheint voraussichtlich in: *Nachrichten der ARL*, Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover.
- Beckmann, K. J., J. Ansorge, U. Brüggemann, N. Eissfeldt, J. Gräfe, H. Mühlhans, S. Kröpel, G. Rindsfuser, R. Schrader und P. Wagner (2002) SimVV Mobilität verstehen und lenken - zu einer integrierten quantitativen Gesamtsicht und Mikrosimulation von Verkehr, Bericht an das Ministerium für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalens (MSWF), Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Zentrum für Angewandte Informatik Universität zu Köln, Institut für Verkehrsforschung DLR, Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt Energie, Aachen, Köln, Berlin und Wuppertal.
- Beckmann, K. J., C. Holz-Rau, G. Rindsfuser, J. Scheiner (2005) Mobilität älterer Menschen - Analysen und verkehrsplanerische Konsequenzen. *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 78**, S. 97-114, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen.
- Ben-Akiva, M. und S. R. Lerman (1985) *Discrete choice analysis: Theory and application to travel demand*, MIT Press, Cambridge Massachusetts, London.
- Chlond, B. und O. Lipps (2000) Multimodalität im Personenverkehr im intrapersonellen Längsschnitt. *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 69**, S. 171-182, Institut für Stadtbauwesen, RWTH Aachen, Aachen.
- Chlond, B. und W. Manz (2000) INVERMO - Das Mobilitätspanel für den Fernverkehr, in *Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhalten - Das Deutsche Mobilitätspanel*, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Reihe B, Seminar, B 234, S. 203-227, Bergisch Gladbach.
- Cirillo, C. und K. W. Axhausen (2002) Mode choice in complex tours: A panel analysis, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **142**, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich.
- Donovan, A. (2000): Intermodal Transportation in Historical Perspective. *Transportation Law Journal*, **27** (3), Summer 2000
- Engelbrecht, F., T. Haupt, R. Pohlner, V. Waßmuth und A. Zimmermann (2005) Wechselwirkungen im Mobilitätsverhalten der Haushaltsmitglieder, FOPS-Projekt 70.722/2003, Entwurf des Schlussberichtes (unveröffentlicht), PTV Planung Transport Verkehr AG, Karlsruhe.
- EU-Kommission (2001): Weissbuch. Die europäische Verkehrspolitik bis 2010. Weichenstellungen für die Zukunft. Brüssel
- Gärling, T., O. Boe und S. Fujii (2000) Empirical tests of a model of automobile choice incorporating attitude, habit and script, 9th International Association for Travel Behaviour Research Conference, Gold Coast, Queensland, Australia, 02.-07.07.2000.
- Golob, T. F., L. van Wissen und H. Meurs (1986) A dynamic analysis of travel demand, *Transportation Research*, **20 A**, S. 401-414
- Golob, T. F. und H. Meurs (1987): A structural model of temporal change in multi-modal-travel demand, *Transportation Research*, **21 A**, S. 391-340
- Goodwin, P. B. (1989) Family changes and public transport use 1984 - 1987, *Transportation*, **16**, S. 121-154.

- Götz, K., T. Jahn und I. Schultz (1998) Mobilitätsstile in Freiburg und Schwerin, *Internationales Verkehrswesen*, **50** (6), S. 256-261.
- Haag, G. (2000) Auswertung des Mobilitätspanels mittels künstlicher neuronaler Netzwerke, in *Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhalten - Das Deutsche Mobilitätspanel*, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Reihe B, Seminar, B 234, S. 72-100, Bergisch Gladbach.
- Hautzinger, H. und D. Heidemann (2000) Econometric analyses of the German mobility panel, 9th International Association for Travel Behaviour Research Conference, Gold Coast, Queensland, Australia, 02.-07.07.2000.
- Hanson, S. und J. Huff (1988) Systematic variability in repetitious travel, *Transportation*, **15**, S. 111-135.
- Hölsken, D. und W. Ruske (1976) Verkehrsaufkommen - Einflüsse und Berechnungsansätze, *Berichte Stadt Region Land*, **B 3**, Institut für Stadtbauwesen, RWTH Aachen, Aachen.
- Köhler, U., M. Wermuth, R. Zöllner und J. Emig (2000) Analyse der Anwendung von Verkehrsnachfragemodellen, Forschungsbericht FE-Nr. 01.144 G96 H im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, FG Verkehrssysteme und Verkehrsplanung Universität Gh Kassel, Institut für Verkehr und Stadtbauwesen TU Braunschweig, Kassel, Braunschweig.
- König, A. und K. W. Axhausen (2001) Verkehrsentscheidungen in Mobidrive, *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 71**, S. 165-176, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen.
- Krygsman, S. und M. Dijst (2003) Multimodal trips in the Netherlands: Conceptual clarification, micro-level individual attributes and residential context, 82nd Transportation Research Board Annual Meeting, Washington DC, 12.-16.01.2003.
- Kunert, U. (1992) Individuelles Verhalten im Wochenverlauf, *DIW Beiträge zur Strukturfor-schung*, **Heft 130**, Berlin.
- Kutter, E. (1972) Demographische Determinanten städtischen Personenverkehrs, *Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen*, **Heft 9**, TU Braunschweig, Braunschweig.
- Lipps, O. (2000) Variationen im individuellen Mobilitätsverhalten und Anwendungsmöglichkeiten für die Verkehrsplanung, in *Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhalten - Das Deutsche Mobilitätspanel*, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Reihe B, Seminar, B 234, S. 122-155, Bergisch Gladbach.
- Lipps, O. (2001) Modellierung der individuellen Verhaltensvariationen bei der Verkehrsentstehung, *Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen*, **Heft 58**, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Manz, W. (2005) Mikroskopische längsschnittorientierte Abbildung des Personenfernverkehrs, *Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen*, **Heft 62**, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Massot, M-H., B. Monjaret und M-A. Kalfon (1997): Automobile et Transports Collectifs: Enquête sur les multimodaux d'Ile-de-France, *Revue Transport Urbain*, S. 31-39.
- Miller, E.J., J.D. Hunt, J.E. Abraham und P.A. Salvani (2004): Microsimulating urban systems, *Computers, Environment and Urban Systems*, **28**, S. 9-44.
- Mühlhans, H., G. Rindsfuser und K. J. Beckmann (2004) Mikroskopische Simulation der Verkehrsnachfrage im Rahmen der integrierten Flächennutzungs- und Verkehrssimulation ILUMASS, *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 76**, S. 113-129, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen.

- Petersen, M. (2003): Multimodale Mobilisations und Privat-Pkw. Ein Vergleich auf Basis von Transaktions- und monetären Kosten. Bericht 4 der choice-Forschung. Discussion Paper SP III 2003-108. Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Rammler, S. (2002) Die Schnittstelle ist der Engpass - Ein Plädoyer für mehr Kooperation statt Konkurrenz bei der Einführung intermodaler und integrierter Verkehrskonzepte, in W.-H. Arndt (Hrsg.) *Verkehrsplanungsseminar 2000 und 2001 - Beiträge aus Verkehrsplanungstheorie und -praxis*, Schriftenreihe A des Instituts für Land- und Seeverkehr, TU Berlin, Band 37, S. 25-37, Berlin.
- Rindsfüser, G., T. Wehmeier und K. J. Beckmann (2001) Rhythmen im Verkehrs- und Mobilitätsverhalten - ausgewählte Ergebnisse des Projektes Mobidrive, *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 70**, S. 29-50, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, Aachen.
- Ruske, W. und H. Drücker (1988) Bewertung von Personenverkehrssystemen, Teil II: Auswirkungen aus Angebots- und Nachfrageänderungen im Personenverkehr, *Schriftenreihe der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT)*, **Nr. 71**, Frankfurt/M.
- Schlich, R. (2001) Analysing intrapersonal variability of travel behaviour using the sequence alignment method, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **80**, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich.
- Schmiedel, R. (1984) Bestimmung verhaltensähnlicher Personenkreise für die Verkehrsplanung, *Schriftenreihe des Instituts für Städtebau und Landesplanung*, **Heft 18**, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Shell (2004) Shell Pkw-Szenarien bis 2030, Flexibilität bestimmt Motorisierung - Szenarien des Pkw-Bestandes und der Neuzulassungen in Deutschland bis zum Jahr 2030. Shell Deutschland Oil, External Affairs Central Europe, Hamburg.
- Simma, A. (2001) Structures of commitment and mode use: A comparison of Switzerland, Germany and Great Britain, Swiss Transport Research Conference - STRC 2001, Monte Verità, 01.-03.03.2001.
- Simma, A. und K. W. Axhausen (2003a) Commitments and modal usage: An analysis of German and Dutch panels, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **152**, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich.
- Simma, A. und K. W. Axhausen (2003b) Interactions between travel behavior, accessibility and personal characteristics: The case of Upper Austria, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **182**, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme, ETH Zürich, Zürich.
- Sparmann, U. (1980) ORIENT - ein verhaltensorientiertes Simulationsmodell zur Verkehrsprognose, *Schriftenreihe*, **Heft 20**, Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Statistisches Bundesamt (2003) (Hrsg.) Bevölkerung Deutschlands bis 2050. Ergebnisse der 10. Koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden.
- von der Ruhren, S., G. Rindsfüser und K.J. Beckmann (2004) Bestimmung von Multimodalitätsmaßen, *Arbeitspapier Forschung*, **F15**, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen, Aachen.
- Waßmuth, V. (2000) Verkehrsmittelwahlmodellierung mit Hilfe regelbasierter Algorithmen - am Beispiel von Car-Sharing *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 69**, S. 171-182, Institut für Stadtbauwesen, RWTH Aachen, Aachen.
- Waßmuth, V. (2001) Modellierung der Wirkungen verkehrsreduzierender Siedlungskonzepte, *Schriftenreihe des Instituts für Verkehrswesen*, **Heft 60**, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.

- Wermuth, M. (1980) Ein situationsorientiertes Verhaltensmodell der individuellen Verkehrsmittelwahl, in Gesellschaft für Regionalforschung (Hrsg.) *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, 1. Jahrgang (1980), S. 94-123, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- Wulfhorst, G. und M. Hunecke (2000) Modellkonzept und empirische Untersuchung zum Zusammenhang von Lebensstil, Standortwahl und Verkehrsnachfrage, *Schriftenreihe Stadt Region Land*, **Heft 69**, S. 157-170, Institut für Stadtbauwesen, RWTH Aachen, Aachen.
- Zimmermann, A., R. Schlich, S. Schönfelder und K. W. Axhausen (2001) Werthaltungen und Verkehrsverhalten - Empirische Ergebnisse in der Längsschnitterhebung Mobiplan, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **94**, IVT, ETH, Zürich.
- Zumkeller, D. (1989) Ein sozialökologisches Verkehrsmodell zur Simulation von Maßnahmewirkungen, *Veröffentlichungen des Instituts für Stadtbauwesen*, **Heft 46**, TU Braunschweig, Braunschweig.
- Zumkeller, D. (2000) Eigenschaften von Paneluntersuchungen - Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten im Verkehrsbereich, in *Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhaltens - Das Deutsche Mobilitätspanel*, Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft e.V. (DVWG), Reihe B, Seminar, B 234, S. 3-34, Bergisch Gladbach.
- Zumkeller, D. (2003) Von der Mono- zur Multimodalität im Personenfernverkehr: Wie wenige reisen wie viel?, *Straßenverkehrstechnik*, **2003** (2), S. 83-89.

Anhang A

Wahrscheinlichkeitstheoretische Ableitung der Definition des Grenzradius zur Identifikation seltener Ereignisse im Regional- und Fernverkehr

Seltene Ereignisse, d.h. Ereignisse, die nicht üblicher Bestandteil des Alltagslebens sind, sind im Panel Zufallsfehlern unterworfen. So ist beispielsweise zufällig, ob jemand im Verlauf der Berichtswoche eine Fernverkehrsfahrt hat oder nicht. Es stellt sich die Frage, bei welchem Radius dieser Zufallsfehler beginnt und wie er sich von Person zu Person unterscheidet.

Hierzu die folgenden Überlegungen: Probanden im Panel berichten im Mittel 10,62 Ausgänge pro Woche. Davon weisen 0,65 einen Ausgangsradius von über 40 KM auf. Die Eintretenswahrscheinlichkeit pro Ereignis ist somit $P=0,65/10,62=0,06$. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Person, deren individuelle Weglängenverteilung der der Grundgesamtheit entspricht, während der gesamten Berichtswoche keine Ausgänge über 40 KM vorliegen, beträgt somit: $(1-0,06)^{10,62}=0,5$.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Wahrscheinlichkeiten, dass wegen zufälliger Effekte kein Ausgang einer bestimmten Entfernungsklasse im Verlauf einer Berichtswoche erfasst werden kann. Es zeigt sich, dass bereits bei Ausgängen von 24 Km oder mehr diese Zufallsffekte deutlichen Einfluss haben, während sie im Bereich bis etwa 12 Km noch kaum eine Rolle spielen.

A	B	C
Ausgangsradius in KM	Percentilwert aller Ausgänge im MOP 1996 - 2003 (= Wahrscheinlichkeit, dass ein beliebiger beobachteter Ausgang nicht länger als der Ausgangsradius in Spalte A ist)	$B^{10,6}$ Wahrscheinlichkeit, dass wegen zufälliger Effekte während einer gesamten Berichtswoche (10,6 Ausgänge) kein Ausgang beobachtet wurden, der länger als der Ausgangsradius in Spalte A ist
7	0.65	0.01
12	0.75	0.05
15	0.80	0.1
20.5	0.86	0.2
24	0.88	0.25
26	0.89	0.3
28	0.90	0.33
40	0.94	0.5

Tab. A1: Wahrscheinlichkeit nicht erfasster Ausgänge

Zum Vergleich: In etwa 35% der Berichtswochen seit 1996 sind Ausgänge über 40 Km enthalten. Wenn man vernachlässigt, dass Personen im Panel mehrfach berichten, gilt somit, dass 35% der Probanden in ihrer Berichtswoche einen Ausgang über 40 Km berichteten. Grund dieser Verschiebung gegenüber einer Wahrscheinlichkeit von etwa 50% in der obigen

Überlegung, ist, dass die Probanden verschieden aktiv sind, d.h. dass sich Regional- und Fernverkehrsereignisse bei wenigen Personen häufen.

Es lässt sich also festhalten, dass das Beobachten oder Nichtbeobachten von größeren Ausgängen stark Zufallsfehlern unterworfen ist. Diese sind bereits bei Ausgangsradien von etwa 20-30 Km so groß, dass hier im Mittel keine intrapersonellen Aussagen über Verhalten bei diesen seltenen Ereignissen oder z.B. die Verkehrsmittelwahl mehr möglich sind. Allerdings gibt es große Unterschiede zwischen einzelnen Personen (z.B. durch Fernpendeln), so dass es nicht sinnvoll ist, Ausgängen über einer bestimmten KM-Klasse (z.B. 20 Km) generell nicht in die Überlegungen einzubeziehen.

Es muss folglich für jede Person ein Entfernungskriterium entwickelt werden, dass darüber entscheidet, ob Ausgänge als seltene Ereignisse außerhalb des alltäglichen Aktionsradius zu werten sind.

Der Alltag findet üblicherweise innerhalb eines bestimmten Aktionsraumes statt, d.h. ein bestimmtes Percentil größer als 50% der Ausgänge spielt sich innerhalb eines spezifischen Radius ab. Erst wenn dieser Radius deutlich überschritten wird, kann von einem seltenen Ereignis außerhalb des alltäglichen Aktionsradius gesprochen werden.

Die obige Tabelle zeigt, dass bis in den Bereich des 65%-Percentils aller Ausgänge Zufallsfehler keine Rolle spielen. Dieser wird für die weiteren Untersuchungen als alltäglicher Aktionsradius einer Person festgelegt. Bei einer Person mit einer Weglängenverteilung, die der Weglängenverteilung der Grundgesamtheit entspricht, würde dieser somit bei 7 Km liegen. Bei Personen, die im Alltag häufige weite Ausgänge zu verzeichnen haben, ist er wesentlich größer.

Ab einem Bereich von 20 bis 30 KM sind Zufallsfehler wegen Seltenheit von Ereignissen nicht mehr ignorierbar, da etwa jede 3.-5. Berichtswoche allein aufgrund zufälliger Effekte keine solchen seltenen Ereignisse mehr beinhaltet. D.h. zufällige Effekte werden bei Ausgangsradien besonders deutlich, die etwa 3-4 mal größer als der alltägliche Aktionsradius sind. Deshalb wird für die weiteren Untersuchungen festgelegt, dass Ausgänge, deren Radius den alltäglichen Aktionsradius (65%-Percentil der Ausgangsradien) um das 3-fache überschreitet, als seltene Ereignisse gewertet werden.

Dieser Wert (65%-Percentil der Ausgangsradien der Ausgangsradien einer Person mal 3) wird als Grenzzadius für seltene Ausgangsereignisse außerhalb des alltäglichen Aktionsradius festgelegt. Er liegt jedoch mindestens bei 10 KM. Grund hierfür ist, dass Fahrten mit Entfernungen bis 10 Km den typischen Markt des ÖPNV im Stadtverkehr darstellen. Ab 10 KM nimmt die Bedeutung des ÖPNV deutlich ab. Als Höchstgrenze für den Schwellenwert für seltene Ausgangsereignisse wird 100 Km festgesetzt, die übliche Fernverkehrsdefinition.

Reale Weglängenverteilungen unterliegen jedoch gegenüber der Weglängenverteilung aller Wege der Grundgesamtheit systematischen Verzerrungen. Z.B. weisen Personen mit geringeren Alltagsradien (gemessen als 65%-Percentil aller Wege der Person) eine höhere Anzahl Wege auf. Deshalb unterscheidet sich der Mittelwert der 65%-Percentile aller Personen im Panel seit 1996 (12,9 Km) vom 65%-Percentil aller Ausgangsradien (7 Km).

Der Mittelwert des Schwellenwertes für seltene Ausgänge liegt nach obiger Definition bei 32,7 Km. Im Mittel aller Personen fallen die 7,2% längsten Wege unter die Definition der seltenen Ausgänge. In untenstehender Tabelle sind die gemessen Anteile von Personen mit 0 bis 7 seltenen Ausgängen in der Berichtswoche den Erwartungswerten aus einer Binomialverteilung gegenübergestellt. Auch in den Differenzen dieser beiden Verteilungen schlägt sich die Heterogenität des Verhaltens nieder.

Anzahl seltene Ausgänge außerhalb des alltäglichen Aktionsradius während Berichtswoche	Prozent Personen im Panel seit 1996 (Messwert)	Prozent Personen (Erwartungswert aus Binomialverteilung bei Eintretenswahrscheinlichkeit von 7,2%)
0	53.5	45.4
1	26.4	35.1
2	13.4	12.2
	4.8	2.5
4	1.2	0.3
5		0.0
6	0.1	0.0
7	0	0.0

Tab. A2: Anteile von Personen mit seltenen Ausgängen außerhalb des alltäglichen Aktionsradius

Es zeigt sich, dass nach dieser Definition bei etwas über der Hälfte aller Personen im Panel alle Ausgänge ausgewertet werden können. Bei etwas weniger als der Hälfte müssen einige Ausgänge als seltene Ereignisse gewertet werden.

Solche seltenen Ereignisse können weiterhin in Querschnittsanalysen ausgewertet werden. Für intrapersonelle Analysen sind sie jedoch nicht geeignet.

Anhang B

Haushaltsformen und Personenrollen

Die in der Modellierung und Analyse eingesetzte Variable „Personenrolle“ ergibt sich aus Haushaltsform und Berufsstatus der Person. Die Einteilung wurde in Anlehnung an die Klassifizierung gewählt, die für das FOPS-Projekt „Wechselwirkungen im Mobilitätsverhalten von Haushaltsmitgliedern“ (Engelbrecht et al. 2005) erstellt wurde. Die Einteilung ergibt sich, wie in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle von HHFORM nach BS					
HHFORM	BS				
	nicht erwerb- stätig		Student / Azubi	Erwerb- stätig	Rentner
Alleinstehender Rentner	0	0	0		12
Rentnerhaushalt		0	0	0	11
	4	0	0	3	0
Zusammenlebende (2 Erwachsene ohne Kinder)	10	0		9	
Erwachsenenhaushalt (> 2 Erwachsene, keine Kinder)	10	0	2	9	10
Haushalte mit Schulkindern	8	1	2	7	8
Haushalte mit Kleinkindern		1	2	5	6
Alleinerziehend mit Kleinkind	6	1	2	5	6
Alleinerziehend mit Schulkind	8	1	2	7	8
Studentenhaushalt / Azubis	0	1	2		0

Code	Personenrolle
1	Schüler
2	in Ausbildung >18
3	Erwerbstätige Singles
4	Nichterwerbstätige Singles
5	Erwerbstätige in HH mit Kleinkindern
6	Nichterwerbstätige in HH mit Kleinkindern
7	Erwerbstätige in HH nur mit Schulkindern
8	Nichterwerbstätige in HH nur mit Schulkindern
9	Erwerbstätig in HH ohne Kinder
10	Nichterwerbstätige in HH ohne Kinder
11	Rentner in Rentner-HH
12	Alleinstehende Rentner

Anhang C

Einfluss des Wetters auf Messwerte der Multimodalität

Wetter der Erhebungszeiträume 1996 – 2003

Jahr	Mittlere Temperatur [°C]	Mittlerer Niederschlag pro Tag [mm]	Mittlere Anzahl Regentage	Haupt-erhebungs-zeitraum	Beschreibung September	Beschreibung Oktober	Beschreibung November
1996	8.6	2.0	2.4	Oktober, November	-	-	-
1997	8.1	2.3	2.8	Oktober, November	-	-	-
1998	8.3	4.0	4.8	Oktober, November	-	-	-
1999	8.8	9.1	3.1	Oktober		-	-
2000	8.4	1.7	4.6	Oktober, November	-	mild, eher trocken	mild, sonnig, eher trocken
2001	11.1	2.5	4.2	September, Oktober	ungewöhnlich nass und kühl	warm, sonnig, eher trocken	-
2002	8.9	3.3	4.9	September, Oktober	kühl, früh-winterlich aber uneinheitlich	nass und kühl	-
2003	8.4	1.0	1.4	September, Oktober	Spätsommer-lich warm, trocken	kalt, zunächst nass, dann sonnig	-

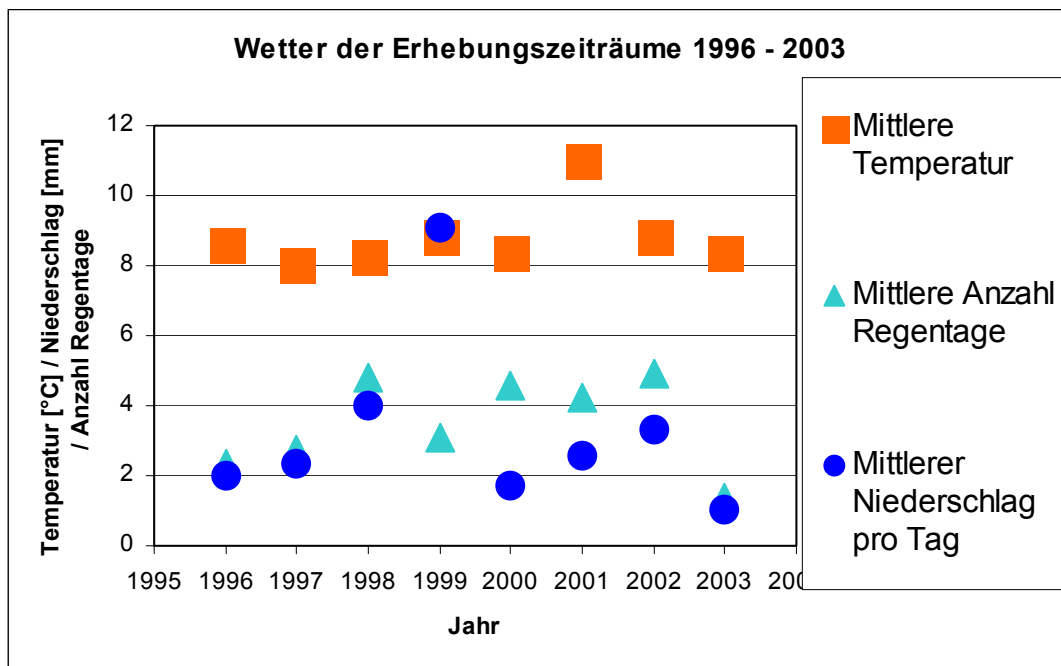


Abb. und Tab. C1: Wetter der MOP-Erhebungszeiträume 1996 – 2003

Wetter in den Berichtswochen und Einfluss auf gemessene Multimodalität

Alle Berichtswochen seit 1996 wurden auf Basis der mittleren Temperatur in der Berichtswoche, der Anzahl der Regentage und der Anzahl der Wetterwechsel klassifiziert. Ein Wetterwechsel zwischen 2 aufeinanderfolgenden Tagen liegt vor, wenn:

- der Temperaturunterschied zwischen beiden Tagen mehr als 3 Grad beträgt
- und / oder es an einem der Tage regnete und am anderen nicht.

Berichtswochen 1996 – 2003 nach Anzahl Regentagen	Prozent
0-1 Regentage	21
2-4 Regentage	43
5-7 Regentage	36

	Prozent
eher kühl (<7°)	28
mittlere Temperaturen (7° bis 11°)	42
eher mild (>11°)	30

Berichtswochen 1996 – 2003 nach Anzahl Wetterwechsel	Prozent
kaum Wetterwechsel (<2)	17
2-3 Wetterwechsel	57
häufige Wetterwechsel (>3)	26

Tab. C2: Überblick über das Wetter in den Berichtswochen 1996 – 2003

Anteile von VM-Nutzergruppen nach Wetter in der Berichtswoche	nur nichtmot. VM	ÖV und nichtmot. VM	MIV und nichtmot. VM	nur MIV	Multi, nur Fern-ÖV	selten ÖPNV	Multi, ÖV-Pendler	Multi, häufig ÖV
nach Anzahl Regentage								
0-1 Regentage	13.0	22.9		6.5	3.5	4.4	1.9	2.4
2-4 Regentage	12.7	21.1	45.0	6.6	3.4	4.1	3.1	3.8
5-7 Regentage		21.2	45.9	6.6	2.8	4.2	3.1	3.3
nach mittlerer Temperatur								
eher kühl (<7°)	11.8	22.6	44.7	6.6	3.4	4.1	3.1	
mittlere Temperaturen (7° bis 11°)	13.2	20.8	45.7	6.3	2.9	4.3	2.9	3.5
eher mild (>11°)	13.1	21.5	45.6	6.8	3.4	4.2	2.5	2.8
nach Anzahl Wetterwechsel								
kaum Wetterwechsel (<2)	13.5	21.9	45.6	7.3	3.1	3.4	2.1	2.9
2-3 Wetterwechsel	12.9		44.8	6.3	3.3		3.1	3.5
häufige Wetterwechsel (>3)	12.0		46.6		3.1	4.0	2.9	3.4

Tab. C3: Einfluss des Wetters auf gemessene Multimodalität