



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

Projekt Nr. FE 70.0753 / 2004

Panelauswertung 2004

Datenaufbereitung, Plausibilisierung, erste Auswertungen zu den Erhebungen zur Alltagsmobilität 2004/06 sowie zu Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen 2005/07 für das Mobilitätspanel

Zwischenbericht

Prof. Dr.- Ing. D. Zumkeller

Dr.- Ing. B. Chlond

Dipl.- Ing. T. Kuhnimhof

Dipl.-W.-Ing. P. Ottmann

Institut für Verkehrswesen





Inhaltsübersicht:

1	Einführung und Problemstellung	3
2	Datenqualität und Stichprobe 2004	4
2.1	Stichprobe 2004 – IST und SOLL.....	5
2.2	Wiederholraten im Panel	8
2.2.1	Wiederholraten verschiedener Personen- und Haushaltsgruppen im Vergleich 11	
2.2.2	Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich	13
2.2.3	Selektive Wiederholraten der Kohorte 2002	13
2.3	Einfluss von Berichtsmüdigkeit auf die Datenqualität	16
2.3.1	Attrition innerhalb der Welle.....	16
2.3.2	Attrition zwischen den Wellen	17
2.4	Erhebungszeitraum und Diskussion des Einflusses auf die Daten.....	19
3	Gewichtung der Paneldaten 2004.....	20
3.1	Abbildung der aktuellen Motorisierungsentwicklung in der Haushaltsgewichtung..	20
3.2	Gewichtung auf Haushaltsebene.....	24
3.3	Gewichtung auf Personenebene	26
3.3.1	Gewichtung nach Alter und Geschlecht.....	26
3.3.2	Gewichtung zur Dämpfung der Effekte selektiven Wiederholerverhaltens	26
3.4	Gewichtung auf Wegeebe Ebene	28
3.4.1	Attritionsgewichtung	28
3.4.2	Weglängengewichtung	28
4	Qualität und Plausibilisierung der Rohdaten	29
4.1	Qualität der Rohdaten	29
4.2	Plausibilisierung.....	30
5	Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2005	33
5.1	Einleitung.....	33
5.2	Plausibilisierung der Tankbuchdaten.....	33
5.3	Stichprobenzusammensetzung	35
5.3.1	Stichprobenanalyse nach Antriebsart	36
5.3.2	Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe	38
5.4	Ergebnisse der Tankbucherhebung	40
5.4.1	Frühjahrsmonatsfahrleistung	40
5.4.2	Flottenverbrauch.....	44
5.4.3	Fahrleistungen und Verbrauch nach Antriebsart	46



5.4.4	Fahrleistung nach Zulassungsart.....	47
5.4.5	Durchschnittsverbrauch	48
6	Ergebnisse aktueller Auswertungen des MOP	51
6.1	Übergänge im Lebenszyklus und ihre Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten .	51
6.1.1	Führerscheinerwerb	51
6.1.2	Renteneintritt	54
6.2	Varianzaufteilung.....	57
6.2.1	Aufteilung der Varianz in Wochendaten	57
6.2.2	Varianzaufteilung bei Verlängerung von Beobachtungszeiträumen	59
6.3	Abschätzung von Nutzungsveränderungen im ÖV als Folgen des demographischen Wandels	63
6.3.1	ÖV-Nutzergruppen mit typischen Nutzungsprofilen.....	63
6.3.2	Abschätzung der Veränderung der Bevölkerungszusammensetzung bis 2022	67
6.3.3	Abschätzung der Veränderung der ÖV-Nutzung bis 2022	68
6.3.4	Ausblick	71
7	Literatur	72
8	ANHANG – Statistik	73



1 Einführung und Problemstellung

Im Herbst 2004 wurde die elfte jährliche Erhebung der Alltagsmobilität im Rahmen des MOP durchgeführt, im Frühjahr 2005 die elfte Welle der Tankbuchehebung. Das MOP bietet damit eine Datenbasis, die das Verkehrsgeschehen in Deutschland seit der Mitte der 90er Jahre kontinuierlich dokumentiert. Grundlage für diese Kontinuität sind das gleichbleibende Erhebungsdesign des MOP sowie die Stabilität der Methoden bei Datenaufbereitung und –analyse.

Im vorliegenden Zwischenbericht zum MOP sind wie in der Vergangenheit die Stichproben- und Datenqualität sowie die Methoden der Datenaufbereitung und –gewichtung dargestellt. Diese jährlichen Kontrollen und ihre Erläuterung sind einerseits wichtig, um die weitere Kontinuität des MOP zu gewährleisten. Andererseits sind sie von Belang für die Nutzer der Daten des MOP. Darüber hinaus ist die Darstellung der Erfahrungen mit dem MOP wissenschaftlich von Bedeutung, da es im Verkehrsbereich kaum andere Erhebungen gibt, die über einen vergleichbaren Zeitraum kontinuierlich Mobilität erheben.

Nach 2003 waren auch bei der Feldarbeit der Welle 2004 zwei Erhebungsinstitute (tns-infratest und Infas) beteiligt: Infas hatte die Teilnehmer der Kohorte 2003 angeworben und betreut diese Kohorte auch weiterhin. Die Kohorte 2004 wurde wieder, wie die Kohorten vor 2003, von tns-infratest angeworben und betreut. Die Gewährleistung der Kontinuität der Erhebung bei der Zusammenarbeit mit zwei Erhebungsinstituten war damit auch in 2004 ein wichtiges Thema.

Die Dokumentation der Erhebung ist nach wie vor wichtig und die methodischen Fragen werden im Bericht behandelt. Gleichzeitig werden in Kapitel 6 des vorliegenden Bericht Ergebnisse von Mobilitätsanalysen, die auf MOP-Basis erzielt wurden, vorgestellt – auch, um damit zur weiteren Nutzung der Daten anzuregen.



2 Datenqualität und Stichprobe 2004

Die Stichprobengröße (Haushalte) ist von 1104 im Jahr 2003 auf 1033 im Jahr 2004 leicht gesunken. 419 Haushalte (748 Personen) wurden 2004 von tns-infratest für die Teilnahme am MOP neu angeworben. Diese Zahl liegt höher als die Zielvorgabe von ca. 350 Haushalten. In Hinblick auf die Gesamtstichprobengröße von 1033 Haushalten liegt sie aber in der richtigen Größenordnung und trägt zu einem langfristig stabilen Verhältnis von Erst-, Zweit- und Drittberichtern bei. Hier wird in Anbetracht der Wiederholraten von etwa 70% ein Verhältnis von ca. 45% zu 32% zu 23% der Stichprobe angestrebt.

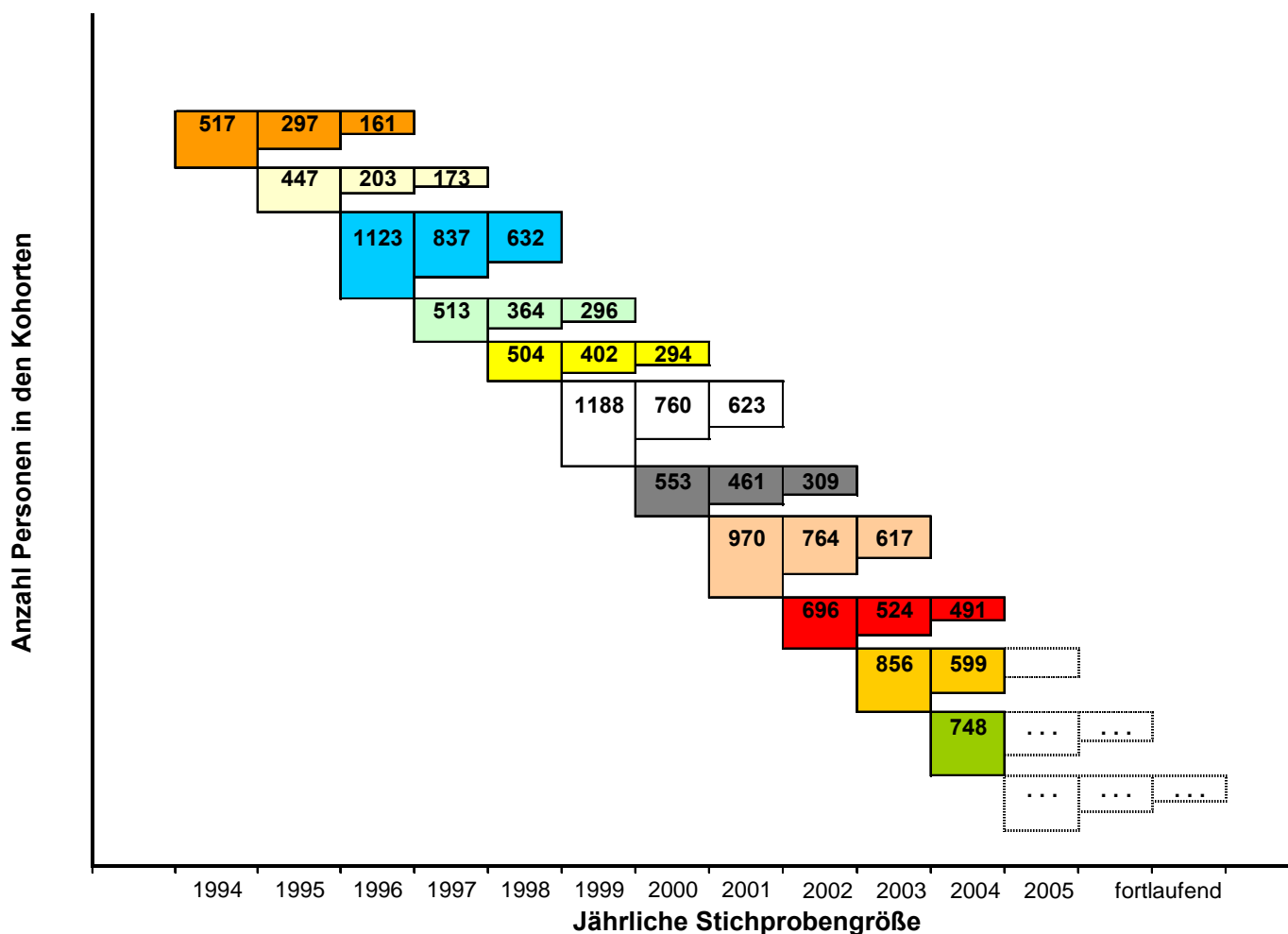


Abbildung 1: Entwicklung der Stichprobe des MOP seit 1994



2.1 Stichprobe 2004 – IST und SOLL

Die Repräsentativität der ungewichteten Stichprobe ist ein wichtiges Kriterium für die Qualität von Erhebungsdaten. In Tabelle 1 bis Tabelle 3 sind wichtige Verteilungen in der Stichprobe der Erhebung (IST-Verteilung) den entsprechenden Soll-Verteilungen für die Grundgesamtheit gegenübergestellt. Besonders wichtig ist dabei die Verteilung der privaten Pkw-Verfügbarkeit, für die jedoch zunächst keine amtliche Statistik vorliegt. Deshalb mussten zur Erstellung der aktuellen Sollverteilung verschiedene Quellen (EVS, Mikrozensus, MiD) zusammengeführt werden. Weitere Erläuterungen hierzu und zur aktuellen Entwicklung der Motorisierung in Deutschland finden sich in Abschnitt 3.1 des Berichtes.

Haushaltstyp	HH ohne Pkw [%]		HH mit Pkw [%]		Zeilensumme [%]		SOLL [%]
	Gesamt-panel	Erst-berichter	Gesamt-panel	Erst-berichter	Gesamt-panel	Erst-berichter	
Kleinhaushalt mit Berufstätigen (1-2 Personen)	6,6	6,2	31,9	35,3	38,5	41,5	33
Kleinhaushalt ohne Berufstätige (1-2 Personen, Rentner)	11,1	9,5	23,2	23,6	34,4	33,2	35
Haushalt mit Kindern unter 18 Jahren	0,9	1,0	19,1	16,7	19,9	17,7	25
Haushalt ohne Kinder, 3 und mehr Erwachsene	0,2	0,2	7,0	7,4	7,2	7,6	7
Spaltensumme	18,8	16,9	81,2	83,1	100,0	100,0	100
Soll-Werte	21,0		79,0		100,0		

Tabelle 1: Haushalte nach Haushaltstyp und Pkw-Besitz im Panel; Gesamtstichprobe, Erstbericht und Sollwerte

Tabelle 1 stellt die Verteilung nach Haushaltstyp und Pkw-Besitz für die gesamte Panelstichprobe und die Erstberichter den Soll-Werten für die Zeilen bzw. Spaltensummen gegenüber. Die Variablen Haushaltstyp und Pkw-Besitz sind die Variablen, nach denen bei der Anwerbung für das Panel eine Schichtung der Stichprobe vorgenommen wird. Tabelle 1 stellt



somit dar, wie gut es gelingt, durch Schichtung wesentliche Stichprobenschiefen auszugleichen. Im Großen und Ganzen ist zu konstatieren, dass dies wie in der Vergangenheit auch 2004 zufriedenstellend gelungen ist, auch wenn einzelne, aus den Vorjahren bekannte Schiefen weiter bestehen (zu wenig Haushalte ohne Pkw, leichte Überrepräsentierung von Kleinhaushalten mit Berufstätigen).

Haushalte nach Gebietsstand, Haushaltsgröße und Pkw-Besitz		Pkw-Besitz	Anzahl Haushalte	IST [%]	IST [%] Gesamt	SOLL [%]	SOLL [%] Gesamt
Alte Länder	1-Personenhaushalte	Ohne Pkw	97	11,6	32,0	15,6	37,2
		mit Pkw	170	20,4		21,6	
	2-Personenhaushalte	Ohne Pkw	36	4,3	34,8	3,0	33,5
		mit Pkw	254	30,5		30,5	
	3- und Mehrpersonenhaushalte	Ohne Pkw	12	1,4	33,2	1,1	29,4
		mit Pkw	265	31,8		28,2	
Neue Länder	1-Personenhaushalte	Ohne Pkw	42	21,1	37,7	20,6	36,5
		mit Pkw	33	16,6		15,9	
	2-Personenhaushalte	Ohne Pkw	7	3,5	35,7	3,8	35,3
		mit Pkw	64	32,2		31,5	
	3- und Mehrpersonenhaushalte	Ohne Pkw	0	0	26,6	0,9	28,1
		mit Pkw	53	26,6		27,2	

Tabelle 2: Haushalte nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz – Ist und Soll

Die übrigen in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgeführten Gegenüberstellungen dokumentieren Schiefen der Stichprobe, die den Erfahrungen der Vergangenheit entsprechen (siehe frühere Panelberichte [1] sowie Selektivitätsuntersuchung [2]) und folgendermaßen zusammengefasst werden können:

- Einpersonenhaushalte sind leicht unterrepräsentiert.
- Haushalte ohne Pkw sind leicht unterrepräsentiert.
- Personen über 70, und hier insbesondere Frauen, sind unterrepräsentiert.
- Junge Erwachsene, und hier insbesondere Männer, sind unterrepräsentiert.
- Personen mittleren Alters sind gut bis leicht überrepräsentiert.



Personen nach Gebietsstand, Alter und Geschlecht		Männer IST [%]	Männer SOLL [%]	Frauen IST [%]	Frauen SOLL [%]
Alte Länder	10 bis 17 Jahre	5,1	4,9	4,8	4,7
	18 bis 25 Jahre	3,3	4,7	3,3	4,5
	26 bis 35 Jahre	4,3	6,7	7,0	6,5
	36 bis 50 Jahre	14,3	12,2	15,4	12,0
	51 bis 59 Jahre	7,0	6,8	8,5	6,9
	60 bis 69 Jahre	8,9	7,2	10,5	7,1
	70 und älter	3,9	5,8	3,9	10,1
Neue Länder	10 bis 17 Jahre	4,1	4,9	3,5	4,6
	18 bis 25 Jahre	3,5	6,0	3,2	5,1
	26 bis 35 Jahre	5,2	6,3	5,2	5,6
	36 bis 50 Jahre	11,9	12,3	15,0	11,8
	51 bis 59 Jahre	9,0	6,7	11,0	6,9
	60 bis 69 Jahre	9,8	7,7	10,1	8,3
	70 und älter	4,9	4,8	3,8	9,1

	Im Panel unterrepräsentiert (Abweichung > 2%)
	Im Panel angemessen repräsentiert
	Im Panel überrepräsentiert (Abweichung > 2%)

Tabelle 3: Repräsentierung von Personen im MOP nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand



2.2 Wiederholraten im Panel

Ein wichtiges Qualitätskriterium für eine Panelerhebung ist die Wiederholrate, d.h. der Anteil der Haushalte, die auch im zweiten bzw. dritten Erhebungsjahr an der Erhebung teilnehmen. Bei der Auswertung der Erhebung des Jahres 2004 ist die Wiederholerrate von besonderem Interesse, da die von Infas angeworbene Kohorte des Jahres 2003 das erste mal wiederholt berichtete.

In Abbildung 2 und Abbildung 3 sind die Wiederholraten für Haushalte und Personen getrennt nach Kohorten seit 1996 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Wiederholraten im Jahr 2004 nicht aus dem langjährigen Rahmen fallen und auch die von Infas betreute Kohorte (2003) insgesamt kein deutlich von den Erfahrungen der Vergangenheit abweichendes Wiederholverhalten zeigt. Die Wiederholraten der Kohorte 2003 sind mit 71,2% (Haushalte) bzw. 70,0% (Personen) nicht hoch, aber im Bereich des Vorjahres und damit noch zufriedenstellend.



Jahr Kohorte	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	1994	67	47,9															
1995	116	47,3	99	85,3														
1996	563	100,0	423	75,1	316	74,7												
1997			241	100,0	169	70,1	132	78,1										
1998					244	100,0	202	82,7	148	73,3								
1999							670	100,0	427	63,7	356	83,4						
2000									257	100,0	197	76,7	150	76,1				
2001											565	100,0	437	77,3	332	76,0		
2002													395	100,0	280	70,9	228	81,4
2003															459	100,0	327	71,2
2004																	419	100,0
Jahres-N	748		764		746		1013		837		1122		982		1104		1104	

	Erstberichter
	Zweitberichter
	Drittberichter

- Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einzelne Haushalte in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen, jedoch später wieder in die Erhebung einsteigen. Diese Haushalte werden in der Wiederholerstatistik nicht erfasst.

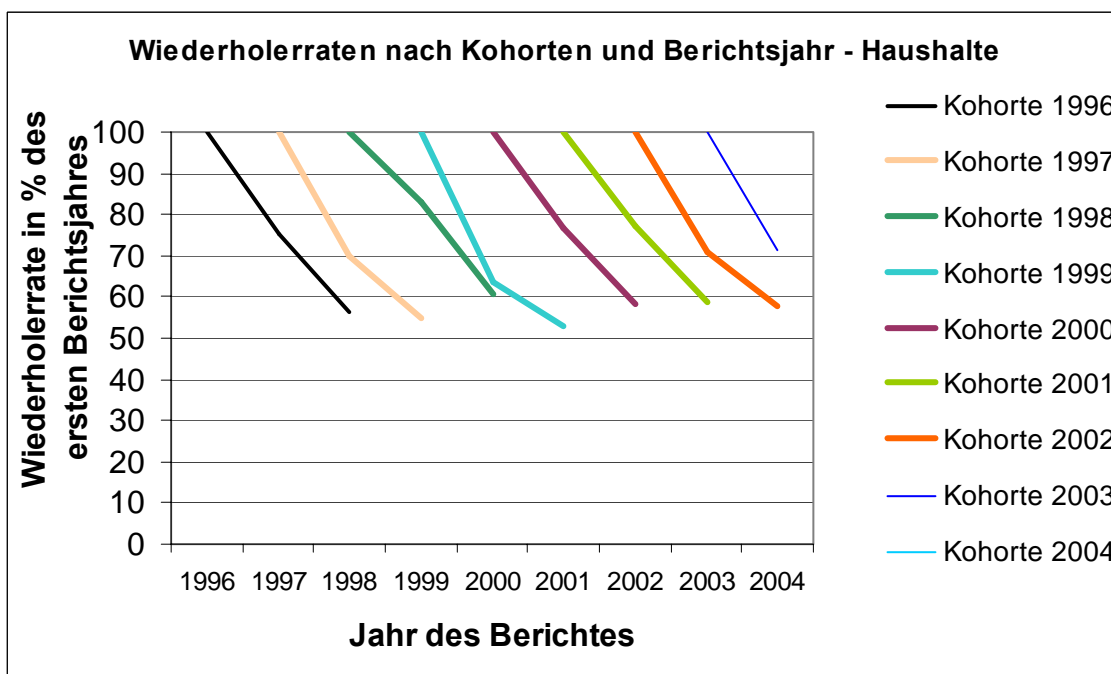


Abbildung 2: Panelteilnahmewiederholraten 1996 – 2004 im Vergleich – Haushalte



Jahr Kohorte	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
1994	149	50,5																
1995	195	43,4	146	74,9														
1996	1141	100,0	846	74,1	633	74,8												
1997			513	100,0	346	67,4	275	79,5										
1998					503	100,0	394	78,3	275	69,8								
1999							1189	100,0	735	61,8	582	79,2						
2000									562	100,0	405	71,9	309	76,3				
2001											970	100,0	764	78,8	587	76,8		
2002													696	100,0	488	70,1	387	79,3
2003															856	100,0	599	70,0
2004																	748	100,0
Jahres-N	1485		1521		1500		1887		1618		2009		1769		1997		1734	

	Erstberichter
	Zweitberichter
	Drittberichter

- Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einzelne Personen in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen, jedoch später wieder in die Erhebung einsteigen. Diese Personen werden in der Wiederholstatistik nicht erfasst.

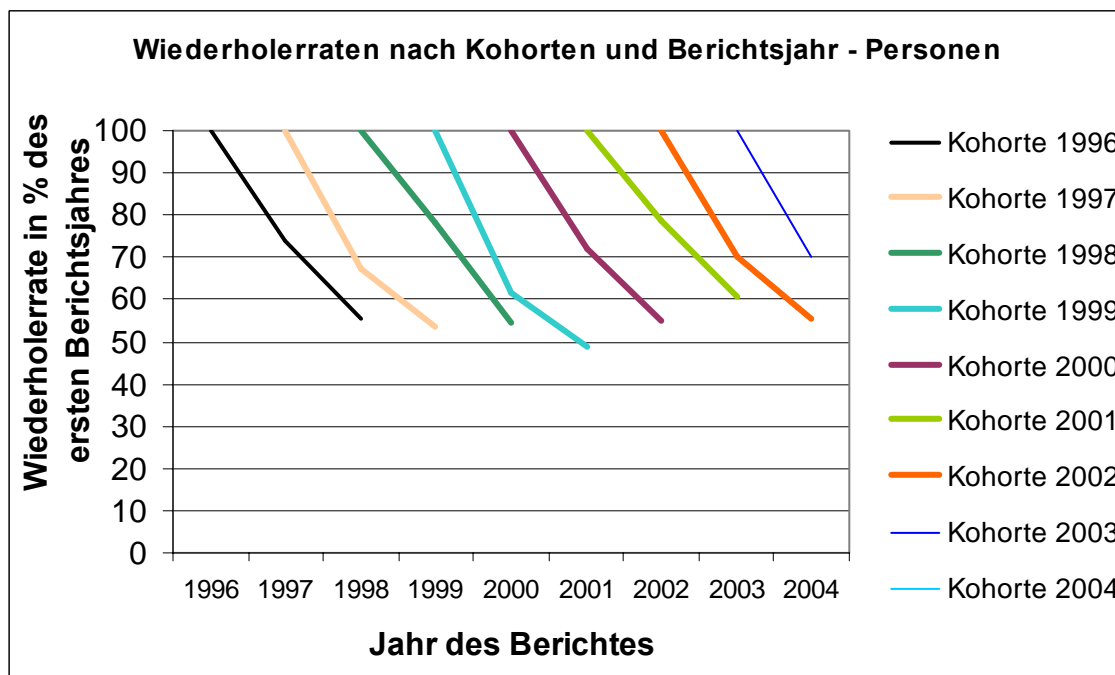


Abbildung 3: Panelteilnahmewiederholraten 1996 – 2004 im Vergleich - Personen



2.2.1 Wiederholraten verschiedener Personen- und Haushaltsgruppen im Vergleich

In Tabelle 4 bis Tabelle 8 sind die Wiederholraten nach verschiedenen Haushalts- und Personeneigenschaften getrennt zusammengestellt. Die Befunde, die in den Tabellen ausführlich aufgelistet sind und mit den Erfahrungen der Vergangenheit weitgehend übereinstimmen, können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Die Wiederholraten sind in den alten Bundesländern etwas höher als in den neuen Bundesländern.
- Je größer die Haushalte desto geringer ist die Wiederholrate.
- Haushalte ohne Pkw weisen eine höhere Wiederholrate auf.
- Junge Erwachsene weisen besonders geringe Wiederholraten auf (dies korreliert mit der geringen Wiederholraten von Personen in Ausbildung).
- Erstmals weisen Berufstätige eine leicht höhere Wiederholrate auf als Hausfrauen bzw. Arbeitslose.

Wiederholraten nach Gebietsstand	1999 → 2000	2000 → 2001	2001 → 2002	2002 → 2003	2003 → 2004
Alte Länder	64,4%	81,8%	79,2%	74,3%	76,3%
Neue Länder	58,2%	76,6%	76,4%	70,9%	73,2%

Tabelle 4: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Gebietsstand

Wiederholraten nach Erwerbstätigkeit	Berichtswiederholer	Aussteiger zwischen den Jahren	Summe
voll berufstätig N Zeilen-%	339 70,2	144 29,8	483
teilzeitbeschäftigt N Zeilen-%	133 72,3	51 27,7	184
Hausfrau, arbeitslos N Zeilen-%	114 69,5	50 30,5	164
in Ausbildung N Zeilen-%	137 64,0	77 36,0	214
in Rente N Zeilen-%	252 77,5	73 22,5	325
Summe	975	395	1370

Tabelle 5: Wiederholraten auf Personenebene nach Status der Erwerbstätigkeit im Vergleich



Wiederholraten nach Alter		Berichtswiederholer	Aussteiger zwischen den Jahren	Summe
10 bis 17 Jahre	N Zeilen-%	95 69,3	42 30,7	137
18 bis 25 Jahre	N Zeilen-%	52 55,3	42 44,7	94
26 bis 35 Jahre	N Zeilen-%	100 56,2	78 43,8	178
36 bis 50 Jahre	N Zeilen-%	311 73,7	111 26,3	422
51 bis 59 Jahre	N Zeilen-%	153 75,4	50 24,6	203
60 bis 69 Jahre	N Zeilen-%	194 80,5	47 19,5	241
70 und älter	N Zeilen-%	77 73,3	28 26,7	105
Summe		982	398	1380

Tabelle 6: Wiederholraten auf Personenebene nach Altersgruppen im Vergleich

Wiederholraten nach Pkw-Ausstattung		Berichtswiederholer	Aussteiger zwischen den Jahren	Summe
0 Pkw im Haushalt	N Zeilen-%	114 77,6	33 22,5	147
1 Pkw im Haushalt	N Zeilen-%	281 75,3	92 24,7	373
2+ Pkw im Haushalt	N Zeilen-%	175 73,5	63 26,5	238
Summe		570	188	758

Tabelle 7: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Pkw-Ausstattung im Vergleich

Wiederholraten nach Haushaltgröße		Berichtswiederholer	Aussteiger zwischen den Jahren	Summe
1 Person	N Zeilen-%	181 80,1	45 19,9	226
2 Personen	N Zeilen-%	215 77,1	64 22,9	279
3 Personen	N Zeilen-%	83 74,1	29 25,9	112
4 Personen	N Zeilen-%	68 65,3	36 34,6	104
5+ Personen	N Zeilen-%	23 62,2	14 37,8	37
Summe		570	188	758

Tabelle 8: Wiederholraten auf Haushaltsebene nach Größe des Haushalts



2.2.2 Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich

Im Panelbericht 2003 [1] war festgehalten worden, dass im Jahresübergang 2002 – 2003 erstmals signifikant selektiv solche Personen den Bericht wiederholten, die in der Tendenz niedrige Mobilitätskennziffern aufwiesen (siehe folgenden Abschnitt). Diese Selektivität bzgl. der Teilnahmewiederholung setzt sich jedoch in 2004 nicht fort: In Hinblick auf den Jahresübergang 2003-2004 ist kein signifikant unterschiedliches Mobilitätsverhalten von Wiederholern und Aussteigern festzustellen (Tabelle 9).

Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern 2003 → 2004 im Vergleich		N	Mittelwert	Pr > t
Verkehrsbeteiligung [%]	Berichtswiederholer	982	92,3	0,84
	Aussteiger zwischen den Jahren	398	92,1	
Anzahl Wege pro Tag [-]	Berichtswiederholer	982	3,56	0,44
	Aussteiger zwischen den Jahren	398	3,63	
Verkehrsleistung pro Tag [km]	Berichtswiederholer	982	38,7	0,56
	Aussteiger zwischen den Jahren	398	40,0	
Reisezeit pro Tag [Min]	Berichtswiederholer	982	86	0,38
	Aussteiger zwischen den Jahren	398	83	

Tabelle 9: Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich

2.2.3 Selektive Wiederholraten der Kohorte 2002

Das oben erwähnte selektive Wiederholverhalten im Jahresübergang 2003-2004 betrifft insbesondere die Kohorte 2002. Aus dieser Kohorte hatten beim Jahresübergang von 2002 auf 2003 besonders die weniger mobilen Personen wiederholt. Diese Beobachtung stimmt mit den Erkenntnissen aus der Selektivitätsstudie von 2002 überein, die ergab, dass Personen, die z.B. durch Job oder Familie, unter zeitlicher Belastung stehen, den Bericht häufig nicht wiederholen. Diese sind jedoch auch mobiler als andere. In der Vergangenheit waren diese Effekte üblicherweise nicht signifikant. Lediglich für die Kohorte 2003 zeigen sich hier signifikante Selektivitäten.

Tabelle 10 verdeutlicht, wie sich diese Selektivität der Berichtswiederholung in den Mobilitätskennziffern von Einmal-, Zweimal- und Dreimalberichtern der Kohorte 2002 niederschlägt: Diejenigen, die aus dieser Kohorte auch 2004 noch berichteten (Dreimalberichter) wiesen bereits im Bericht 2002 eine Verkehrsleistung pro Person und Tag auf, die fast 10



Km niedriger war als die von Personen, die nur in 2002 berichteten. Die Dreimalberichter der Kohorte 2002 hatten in allen drei Jahren eine niedrige Verkehrsleistung und erweisen sich somit durchweg als relativ wenig mobile Klientel.

Kohorte	Jahr	Stichprobe				Verkehrsbeteiligung				Wege pro Personentag				KM pro Personentag			
		Gesamt	Anzahl Berichte			Gesamt	Anzahl Berichte			Gesamt	Anzahl Berichte			Gesamt	Anzahl Berichte		
			1	2	3 ¹		1	2	3		1	2	3		1	2	3
1999	1999	1189	440	153	596	92,7	91,7	92,8	93,5	3,47	3,33	3,42	3,58	41,8	45,6	33,4	41,2
1999	2000	735		153	582	91,3		89,6	91,7	3,33		3,13	3,39	41,6		38,1	42,5
1999	2001	596			596	92,7			92,7	3,44			3,44	41,8			41,8
2000	2000	563	157	108	298	93,1	93,7	92,9	92,9	3,52	3,57	3,44	3,53	34,4	33,7	31,5	35,8
2000	2001	405		108	297	93,3		92,3	93,7	3,52		3,33	3,59	40,7		33,4	43,4
2000	2002	298			298	90,9			90,9	3,53			3,53	38,3			38,3
2001	2001	970	210	185	575	93,3	93,1	94,1	93,0	3,58	3,41	3,62	3,63	38,0	44,1	36,4	36,3
2001	2002	719		185	534	92,4		91,9	92,5	3,53		3,35	3,59	36,6		42,1	34,7
2001	2003	575			575	92,7			92,7	3,62			3,62	38,2			38,2
2002	2002	696	156	105	435	91,4	91,8	89,7	91,7	3,43	3,29	3,65	3,43	36,8	43,2	40,3	33,7
2002	2003	475		105	370	92,1		92,7	92,0	3,50		3,61	3,47	34,5		37,5	33,6
2002	2004	435			435	91,0			91,0	3,45			3,45	34,4			34,4
2003	2003	856	303	553		92,2	91,8	92,5		3,52	3,57	3,5		41,8	44,0	40,5	
2003	2004	553		553		92,7		92,7		3,41		3,41		42,0		42,0	

Tabelle 10: Verkehrskennziffern von Einmal-, Zweimal und Dreimalberichtern aus verschiedenen Kohorten in unterschiedlichen Jahren

Tabelle 11 bestätigt diesen Befund: Seit 1999 ist die Kohorte 2002 die erste Kohorte, bei der Berichtsabbrecher und Dreimalberichter signifikant unterschiedliche Verkehrsleistungen aufweisen. Ohne Gegenmaßnahmen würde sich dieses selektive Wiederholverhalten der Kohorte 2002 negativ auf die ausgewiesenen Mobilitätskenngrößen des Jahres 2004 auswirken. Deshalb mussten in der Gewichtung entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Dies umfasste die Nichtberücksichtigung der Dreimalberichter aus Kohorte 2002 bei der Erstellung der Sollverteilung für die Weglängengewichtung sowie eine besondere Gewichtung der Dreimalberichter der Kohorte 2002 (siehe Abschnitt 3.3.2).

¹ Schwankungen der Stichprobe der Dreimalberichter im ersten, zweiten und dritten Berichtsjahr kommen dadurch zustande, dass einzelne Erhebungsteilnehmer im zweiten Berichtsjahr aussetzen und im dritten Jahre wieder teilnehmen.



Verkehrsleistung [km] pro Person und Tag im ersten Berichtsjahr				
Kohorte	Berichtsabbrecher	Dreimalberichter	Differenz	Pr > t
1999	42,5	41,2	1,3	0,67
2000	32,8	35,8	-3,0	0,35
2001	40,5	36,3	4,2	0,17
2002	41,7	33,8	7,9	0,08

Tabelle 11: Verkehrsleistung von Berichtsabbrechern und Dreimalberichter aus den Kohorten 1999 bis 2002 im Vergleich



2.3 Einfluss von Berichtsmüdigkeit auf die Datenqualität

2.3.1 Attrition innerhalb der Welle

Attritionraten [%] und Signifikanz (F-Wert)	Verkehrsbeteiligung	Wegezahl	Entfernung	Mobilitätszeit	
1994	- 0,58 / (0,14)	- 0,88 / (0,17)	- 1,70 / (N.S.)	- 1,30 / (N.S.)	
1995	- 1,10 / (H.S.)	- 1,30 / (H.S.)	- 3,62 / (H.S.)	- 1,78 / (H.S.)	
1996	- 0,15 / (N.S.)	- 0,21 / (N.S.)	+ 0,46 / (N.S.)	+ 0,04 / (N.S.)	
1997	- 0,23 / (N.S.)	- 0,06 / (N.S.)	+ 0,44 / (N.S.)	+ 0,08 / (N.S.)	
1998	- 0,42 / (H.S.)	- 0,55 / (N.S.)	- 0,28 / (N.S.)	- 0,44 / (N.S.)	
1999	ABL	- 0,28 / (0,10)	- 0,30 (N.S.)	+ 0,70 / (N.S.)	+ 0,48/ (N.S.)
	NBL	- 0,56 / (N.S.)	- 0,83 / (0,10)	+ 1,10 / (N.S.)	+ 1,10 / (N.S.)
2000	ABL	- 0,32 / (0,08)	- 0,29 / (N.S.)	+ 0,53 (N.S.)	+ 0,05 (N.S)
	NBL	- 0,18 / (N.S)	+ 0,48 / (N.S.)	- 0,05 (N.S.)	+1,27 (0,10)
2001	ABL	- 0,4 / (0,08)	- 0,42 / (N.S.)	+ 1,34 / (N.S.)	- 0,29 / (N.S.)
	NBL	- 0,24 / (N.S.)	- 0,25 / (N.S.)	- 1,03 / (N.S.)	- 0,67 / (N.S.)
2002	GESAMT ²	- 0,53 / (H.S.)	- 0,82 / (0,05)	+ 1,02 (N.S.)	- 0,07 / (N.S)
2003	GESAMT	- 0,39 / (H.S.)	- 0,60 / (N.S)	[+ 0,34 / (N.S)]	[+ 0,12 / (N.S)]
2004	GESAMT	- 0,45 / (H.S.)	- 0,60 / (N.S)	[+ 0,31 / (N.S)]	[+ 0,24 / (N.S)]

Tabelle 12: Attritionraten für Mobilitätskenngrößen im Vergleich (N.S. = nicht signifikant, H.S. = Hochsignifikant ((Pr > F) < 0,05)

Im Bericht des vergangenen Jahres wurde erläutert, dass beobachtete Attritioneffekte (d.h. Berichtsmüdigkeitseffekte) in verschiedenen Mobilitätskennziffern fast durchgängig auf frühzeitigen Berichtsabbruch zurückzuführen sind. Dieser ist gleichbedeutend mit Attrition bei der Verkehrsbeteiligung, der sich in 2004 wieder hochsignifikant zeigte. Deshalb werden die Daten des MOP 2004 in der bewährten Weise auf der Wegeebe attritiongewichtet.

² Wie im Panelbericht zur Welle 2001 begründet und beschrieben wird die Attrition nicht mehr getrennt nach neuen und alten Bundesländern ausgewiesen, da es in den vergangenen Jahren keine Hinweise auf unterschiedliche Berichtsmüdigkeiten zwischen den ABL und NBL gab.



2.3.2 Attrition zwischen den Wellen

Attrition zwischen den Wellen tritt dann auf, wenn Panelberichter bei der wiederholten Teilnahme weniger genau berichten als im ersten Jahr ihrer Teilnahme. Dieser Effekt konnte seit 1999 nicht mehr signifikant nachgewiesen werden. Dies gilt auch für 2004, weshalb auch keine Korrekturen durch Gewichtung in dieser Hinsicht notwendig sind.

Berichtsjahre: ¹⁾ 1. Bericht → 2. Bericht → 3. Bericht	Stich- probe	Berichtete Wegezahl pro Woche im Erstbericht	Berichtete Wegezahl pro Woche im Zweitbe- richt, Signifikanz ²⁾	berichtete Wegezahl pro Woche im Drittbe- richt, Signifikanz ²⁾	
(1994 → 1995 → 1996)	149	(25,3)	(22,8, signifikant)	(25,0, signifikant)	
(1995 → 1996 → 1997)	166	(23,4)	(23,0, nicht signifikant)	(23,2, nicht signifikant)	
1996 → 1997 → 1998	598	26,1	24,9, signifikant	24,5, nicht signifikant	
1997 → 1998 → 1999	275	26,6	25,0, signifikant	26,7, signifikant	
1998 → 1999 → 2000	277	24,1	24,3, nicht signifikant	23,4, nicht signifikant	
1999 → 2000 → 2001	ABL	360	25,9	24,9 signifikant	25,0 nicht signifikant
	NBL	222	23,6	23,7 nicht signifikant	23,6 nicht signifikant
2000 → 2001 → 2002	ABL	220	25,5	25,8 nicht signifikant	25,2 nicht signifikant
	NBL	77	22,8	23,4 nicht signifikant	23,7 nicht signifikant
2001 → 2002 → 2003	ABL	435	25,8	25,6 nicht signifikant	25,6 nicht signifikant
	NBL	99	22,7	23,2 nicht signifikant	23,8 nicht signifikant
2002 → 2003 → 2004	370	24,0	24,3 nicht signifikant	24,3 nicht signifikant	
2003 → 2004	553	24,5	23,9 nicht signifikant		
2003 → 2004	758	24,1			

¹⁾ Aufgrund der gestiegenen Stichprobe und Verbesserung bei der Anwerbung von Teilnehmern sind die Jahre 1994 und 1995 nur bedingt mit den Erhebungen ab 1996 vergleichbar.

²⁾ Signifikanz der Veränderung gegenüber dem Vorjahr auf 5%igem Signifikanzniveau.

Tabelle 13: Attritionraten zwischen den Wellen für Berichtskohorten

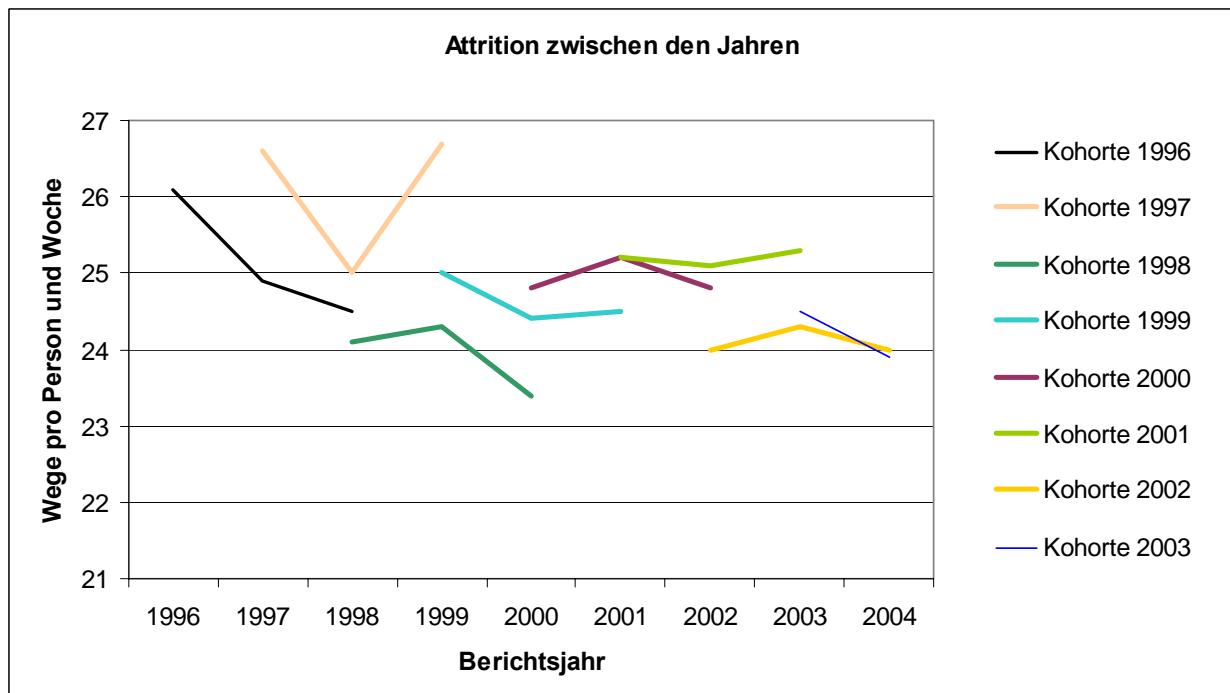


Abbildung 4: Darstellung der Zahl der Wege bei Wiederholer als Indikator für Attrition zwischen den Wellen seit 1996



2.4 Erhebungszeitraum und Diskussion des Einflusses auf die Daten

Tabelle 14 stellt die Jahreszeiträume dar, in denen die Feldarbeit des MOP seit 1994 durchgeführt wurde. Der Erhebungszeitraum des Jahres 2004 ordnet sich gut in die Erhebungszeiträume der Vergangenheit ein. Ebenso zeigt Abbildung 5, dass aus dem Erhebungszeitraum 2004 keine negativen Einflüsse auf das Erhebungsergebnis zu erwarten waren.

Erhebungsjahr	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar
1994		■	■			
1995		■	■	■	■	
1996			■	■	■	
1997			■	■	■	
1998			■	■	■	
1999			■	■	■	
2000			■	■	■	■
2001			■	■	■	
2002			■	■	■	
2003		■	■	■	■	
2004			■	■	■	

Legende: Kalenderwoche mit Mobilitätserhebung

Tabelle 14: Darstellung der Erhebungszeiträume 1994 - 2004

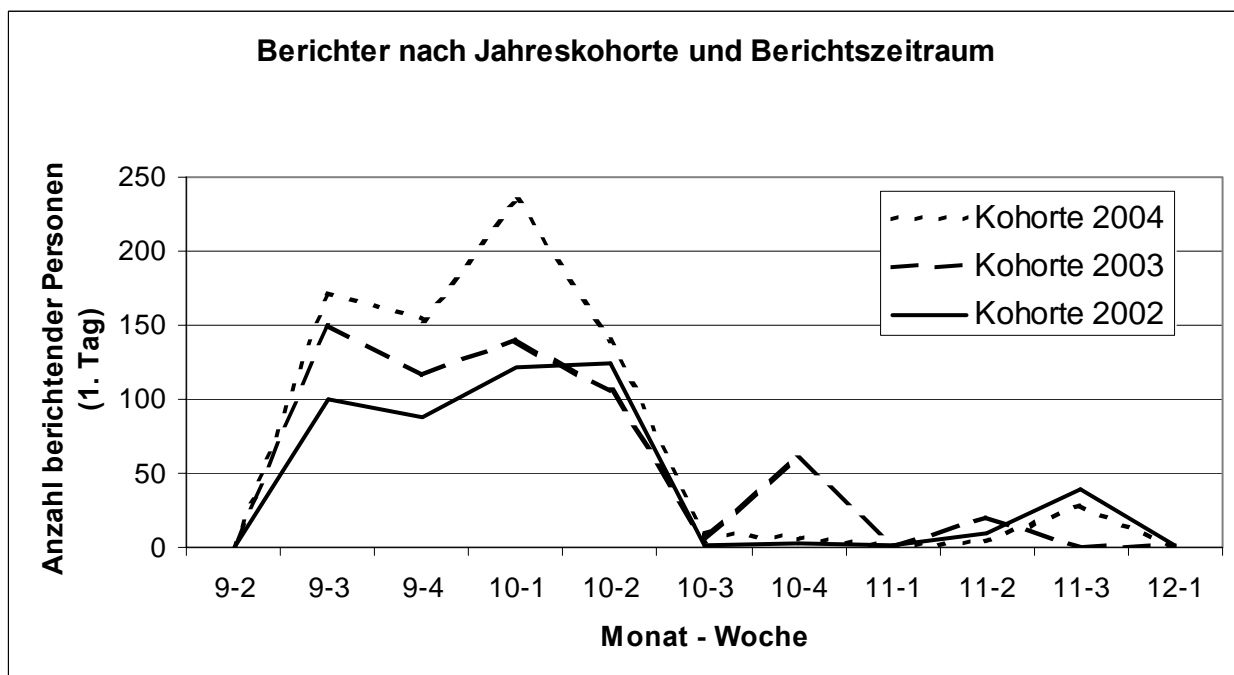


Abbildung 5: Darstellung der Erhebungszeiträume 2004 nach Kohorten



3 Gewichtung der Paneldaten 2004

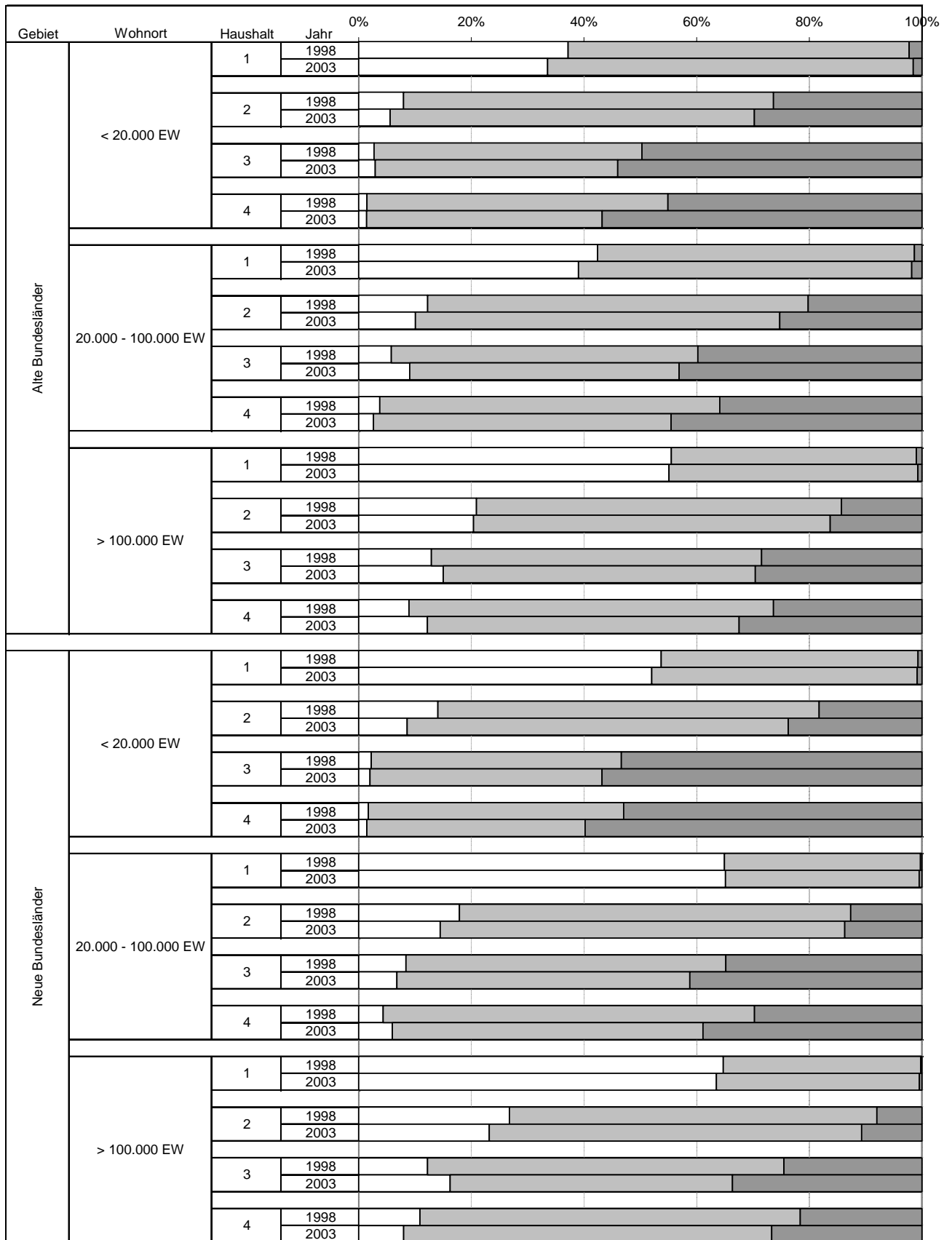
Zum Ausgleich von Stichprobenschiefen und Datenfehlern, die durch Berichtsmüdigkeit entstehen, werden die Daten des MOP auf Haushalts-, Personen- und Wegeebene gewichtet. Für die Erhebungswelle des Jahres 2004 gilt hierbei, dass insbesondere auf der Haushaltsebene und auf der Wegeebene Besonderheiten bei der Gewichtung auftraten. Grund hierfür ist einerseits, dass mit der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 2003 neue Daten zur Erstellung der Sollverteilung für die Motorisierung der Haushalte verfügbar wurden. Zum anderen mussten auf der Wegeebene die oben beschriebenen selektiven Effekte bei der Teilnahmewiederholung der Kohorte 2002 ausgeglichen werden. Auf diese Besonderheiten wird bei der folgenden Darstellung der Gewichtung für die Paneldaten 2004 genauer eingegangen.

3.1 Abbildung der aktuellen Motorisierungsentwicklung in der Haushaltsgewichtung

Jahrzehntelang war die Entwicklung der Motorisierung in Deutschland durch einen steigenden Motorisierungsgrad gekennzeichnet. Dieses Wachstum galt für verschiedene Haushaltsgrößen in verschiedenen Raumtypen. Die Fortschreibung der Motorisierung war zu Zeiten des Wachstums durch Modelle möglich, die Trends der Vergangenheit extrapolierten. Im Rahmen der Panelgewichtung war in der Vergangenheit ein solches Modell erfolgreich eingesetzt worden, um die Sollwerte für die Anteile der Pkw-besitzenden Haushalte zu ermitteln.

Seit wenigen Jahren zeichnet sich jedoch eine Trendveränderung ab. Die Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichproben von 1998 und 2003 im Vergleich liefern als Sekundärstatistik erstmals deutliche Hinweise dahingehend, dass die Motorisierung nur noch in einigen Segmenten der Bevölkerung weiterhin steigt (Abbildung 6). Insbesondere in den Städten und für große Haushalte, die bereits einen hohen Grad der Motorisierung erreicht haben, zeigen sich deutliche Stagnationstendenzen. Nach EVS war in einigen Fällen der Motorisierungsgrad zwischen 1998 und 2003 sogar leicht rückläufig.

Gleichzeitig gilt für den Zeitraum 1998 bis 2003, dass die Zahl der Haushalte mit zwei und mehr Pkw in allen Segmenten (mit Ausnahme der Einpersonenhaushalte) sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern zugenommen hat. Es zeigt sich also eine zweigeteilte Entwicklung: Einerseits Stagnation des Motorisierungsgrades, andererseits Zunahme des Bestandes wegen weiterer Zusatzmotorisierung in den Haushalten.



Kein Pkw Ein Pkw Zwei und mehr Pkw

Abbildung 6: Ausstattung von Haushalten mit Pkw 1998 und 2003 nach EVS



Angesichts der Stagnationstendenzen erscheint Trendextrapolation auf Basis vergangener Entwicklungen als Mittel zur Fortschreibung der Motorisierungsentwicklung nicht mehr sinnvoll. Deshalb wurde das Modell zur Erstellung der Sollverteilung der Motorisierung, das sich in den vergangenen Jahren bewährt hatte, nicht mehr für die Gewichtung der Daten der Welle 2004 eingesetzt.

Stattdessen dienen die Daten der EVS 2003, die zur Zeit die aktuellste verfügbare Datenbasis zur Motorisierung darstellt, zur Erstellung der Sollverteilung. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass in der EVS ausschließlich privat gekaufte oder geleaste Fahrzeuge erfasst werden. Die Motorisierung, wie sie aus der EVS 2003 hervorgeht, fällt damit zu niedrig aus, da z.B. Dienstwagen nicht eingehen. Auf EVS-Basis ergibt sich so zunächst ein Wert von 478 Pkw / 1.000 Einwohner für die Motorisierung mit privat zugelassenen Fahrzeugen. Nach Tankbuchenhebung 2004 sind nur etwa 92% der privat genutzten Pkw auch privat zugelassen. Damit ergibt sich überschlägig eine private Motorisierung $478/0,92=519$ Pkw / 1.000 EW.

Es zeigt sich also, dass die Motorisierung auf Basis privat zugelassener Fahrzeuge nach EVS mit einem Faktor angepasst werden muss, um die Motorisierung mit privat genutzten Fahrzeugen widerzugeben. Diese Faktoren können sich nach Haushaltsgröße und Einwohnerzahl des Ortes unterscheiden, da z.B. die Ausstattung privater Haushalte mit Dienstwagen verschieden ist. Um diese Struktur zu erfassen und Faktoren des Verhältnisses von Gesamtmotorisierung zur Motorisierung mit privat zugelassenen Fahrzeugen zu erhalten, wurden die Daten der MiD 2002 ausgewertet (Tabelle 15).

Mit den so ermittelten Faktoren wurden die Werte der Motorisierung auf Basis der EVS (nur privat zugelassene Fahrzeuge) angepasst, um eine Sollverteilung für die Motorisierung privater Haushalte insgesamt (privat verfügbare Fahrzeuge) zu ermitteln. Die ermittelte Sollverteilung für die Ausstattung privater Haushalte mit Pkw ist in Tabelle 16 aufgeführt. Die auf dieser Basis ermittelten Gewichtungsfaktoren führen zur einer Kennziffer der Motorisierung mit privat verfügbaren Pkw von insgesamt 519 Pkw / 1000 Einwohner. Dieser Wert fügt sich gut in die Zeitreihe der Motorisierung ein und ergibt auch im Zusammenhang der KBA-Statistik ein schlüssiges Bild: Auf Basis der KBA-Statistik lässt sich als Untergrenze der Motorisierung (nur privat zugelassene Pkw) 492 Pkw / 1000 EW berechnen, als Obergrenze (alle zugelassenen Pkw) 550 Pkw / 1000 EW. Wie in der Vergangenheit entspricht auch in 2004 die auf MOP-Basis berechnete Motorisierung etwa dem Mittelwert der beiden Extremwerte auf KBA-Basis.



Haushalte nach Ausstattung mit privaten Pkw		Haushaltsgröße			
		1	2	3	4+
		%	%	%	%
Bevölkerung Wohnort	Pkw				
bis 20.000	0	35,8	9,3	5,8	4,3
	1	61,5	61,9	44,5	46,4
	2+	2,7	28,8	49,7	49,3
20.000 - 100.000	0	37,7	11,0	6,9	4,9
	1	61,2	65,9	54,9	57,9
	2+	1,2	23,1	38,2	37,3
über 100.000	0	54,2	18,8	14,1	11,6
	1	44,1	61,0	56,5	64,5
	2+	1,8	20,3	29,4	23,9

Haushalte nach Ausstattung mit Pkw insgesamt		Haushaltsgröße			
		1	2	3	4+
		%	%	%	%
Bevölkerung Wohnort	Pkw				
bis 20.000	0	32,9	6,5	2,1	1,4
	1	63,8	59,0	38,1	39,1
	2+	3,3	34,5	59,9	59,6
20.000 - 100.000	0	35,3	7,8	4,5	3,6
	1	62,6	63,8	46,3	50,6
	2+	2,2	28,4	49,3	45,8
über 100.000	0	51,4	14,8	10,5	7,1
	1	46,3	60,7	52,8	56,1
	2+	2,3	24,5	36,7	36,8

Faktor Pkw gesamt / Pkw privat		Haushaltsgröße			
		1	2	3	4+
		%	%	%	%
Bevölkerung Wohnort	Pkw				
bis 20.000	0	0,92	0,70	0,36	0,32
	1	1,04	0,95	0,86	0,84
	2+	1,23	1,20	1,20	1,21
20.000 - 100.000	0	0,94	0,71	0,65	0,75
	1	1,02	0,97	0,84	0,87
	2+	1,85	1,23	1,29	1,23
über 100.000	0	0,95	0,79	0,74	0,61
	1	1,05	1,00	0,94	0,87
	2+	1,31	1,21	1,25	1,54

Tabelle 15: Ausstattung der Haushalte mit privaten Pkw und Ausstattung der Haushalte mit Pkw insgesamt



Gebietsstand	Ortsgrößenklasse	PKW	Haushaltsgröße			
			1	2	3	4+
Alte Bundesländer	0-20T EW	0	0,335	0,056	0,029	0,014
		1	0,649	0,646	0,431	0,418
		2+	0,015	0,298	0,540	0,568
	20-100T EW	0	0,390	0,101	0,090	0,026
		1	0,591	0,647	0,478	0,529
		2+	0,018	0,253	0,431	0,445
	100+ T EW	0	0,551	0,204	0,150	0,122
		1	0,442	0,633	0,554	0,553
		2+	0,007	0,163	0,296	0,325
Neue Bundesländer	0-20T EW	0	0,520	0,086	0,020	0,014
		1	0,471	0,676	0,412	0,388
		2+	0,009	0,238	0,568	0,598
	20-100T EW	0	0,651	0,145	0,068	0,060
		1	0,344	0,718	0,520	0,552
		2+	0,005	0,137	0,412	0,389
	100+ T EW	0	0,635	0,232	0,162	0,080
		1	0,360	0,661	0,501	0,653
		2+	0,005	0,107	0,337	0,267

Tabelle 16: Sollverteilung für die Ausstattung der Haushalte mit 0, 1 oder 2 Pkw nach Gebietsstand, Ortsgrößenklasse und Haushaltsgröße

Für die kommenden Jahre besteht wie in der Vergangenheit im Rahmen der MOP-Gewichtung wieder die Aufgabe, die weitere Entwicklung der Motorisierung fortzuschreiben um eine Sollverteilung für die Ausstattung von Haushalten mit Pkw zu erstellen, da aktuelle EVS-Daten voraussichtlich erst wieder 2009 verfügbar werden. Hierfür muss ein Modell entwickelt werden, das die heterogene Entwicklung in verschiedenen Haushalt- und Regionstypen sowie die Unterschiede bei Erst- und Zusatzmotorisierung wiedergibt.

3.2 Gewichtung auf Haushaltsebene

Die oben erläuterte Sollverteilung für die Ausstattung von Haushalten mit Pkw wird mit der Sollverteilung von Haushalten nach Größe und Ortsgrößenklasse getrennt nach neuen und alten Bundesländern (Mikrozensus) zur Sollverteilung der Haushalte zusammengeführt. Der Quotient Soll- zu Ist-Anteil ergibt den Gewichtungsfaktor für den jeweiligen Haushaltstyp. Diese Gewichtungsfaktoren sind in Tabelle 17 und Tabelle 18 zusammengestellt.

Wie in der Vergangenheit waren bei kleinen Zellbesetzungen (weniger als 20 Beobachtungen) Zellzusammenfassungen nötig. Dies betrifft v.a. die Haushalte ohne Pkw. Für die neuen Bundesländer sind dabei wegen der geringeren Stichprobengröße mehr Zellzusammenfassungen notwendig.



Haushaltsgewichte		Einwohnerzahl des Wohnortes		
Pkw-Ausstattung	Haushaltsgröße	0-20 Tausend	20-100 Tausend	100+ Tausend
0 PKW	1	2,15	2,15	1,02
	2	0,79	0,79	0,79
	3	0,79	0,79	0,79
	4+	0,79	0,79	0,79
1 PKW	1	0,99	1,23	0,93
	2	1,39	1,32	1,00
	3	1,05	1,05	1,05
	4+	0,95	0,95	0,95
2+ PKW	1	0,84	0,75	0,78
	2	0,84	0,75	0,78
	3	0,75	0,83	0,83
	4+	0,73	0,94	0,94

Tabelle 17: Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den alten Ländern 2004

Haushaltsgewichte		Einwohnerzahl des Wohnortes		
Pkw-Ausstattung	Haushaltsgröße	0-20 Tausend	20-100 Tausend	100+ Tausend
0 PKW	1	1,08	1,08	1,08
	2	1,08	1,08	1,08
	3	1,08	1,08	1,08
	4+	1,08	1,08	1,08
1 PKW	1	1,03	1,03	1,03
	2	1,16	0,78	0,78
	3	1,19	1,19	1,19
	4+	1,19	1,19	1,19
2+ PKW	1	0,92	0,92	0,92
	2	0,92	0,92	0,92
	3	0,92	0,92	0,92
	4+	0,92	0,92	0,92

Tabelle 18: Gewichte und Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den neuen Ländern 2004



3.3 Gewichtung auf Personenebene

3.3.1 Gewichtung nach Alter und Geschlecht

In Tabelle 19 sind die Gewichte auf Personenebene aufgeführt, die zum Ausgleich der in Abschnitt 2.1 beschriebenen Schiefen auf den Datensatz angewendet werden. Diese Gewichte stellen sich ähnlich wie in der Vergangenheit dar. Sie fallen wie im Vorjahr für die Frauen über 70 Jahren mit etwa 2,2 vergleichsweise hoch aus. Dies spiegelt die Schwierigkeit wider, Personen, insbesondere Frauen, aus dieser Altersgruppe für eine Teilnahme am Panel zu gewinnen.

Personengewichte	Alte Länder		Neue Länder	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich
10 - 17 Jahre	0,98	1,02	1,51	1,37
18 - 25 Jahre	1,55	1,59	1,71	1,43
26 - 35 Jahre	1,68	1,04	1,24	0,85
35 - 50 Jahre	0,86	0,83	1,05	0,76
51 - 60 Jahre	0,96	0,80	0,86	0,71
61 - 70 Jahre	0,73	0,59	0,84	0,77
>=71 Jahre	1,32	2,18	0,79	2,22

Tabelle 19: Personengewichte nach Geschlecht, Alter und Gebietsstand

3.3.2 Gewichtung zur Dämpfung der Effekte selektiven Wiederholerverhaltens

Abweichend von den Gewichtungsmethoden der vergangenen Jahre, war es in 2004 notwendig eine spezielle Gewichtung durchzuführen, die die Effekte des selektiven Wiederholerverhaltens der Kohorte 2002 korrigierte. Aus dieser Kohorte hatten, wie in Abschnitt 2.2.3 beschrieben, besonders Personen mit geringen Mobilitätskennziffern wiederholt, d.h. mobile Erstberichter aus 2002 waren aus der Erhebung ausgeschieden. Ohne eine Korrektur dieses Effektes würden die Mobilitätskennziffern 2004 insgesamt aufgrund des Fehlens mobiler Drittberichter zu niedrig ausfallen.

Aus diesem Grund wird an den Drittberichtern der Kohorte 2002 eine spezielle Gewichtung zur Kompensation der Selektivität vorgenommen: Aus dieser Gruppe werden Personen, die in der Tendenz stärker mobil sind, mit einem Gewicht größer eins versehen, um das selektive Ausscheiden mobiler Personen auszugleichen. Im Gegenzug müssen wenig mobile Per-



sonen mit einem Gewicht kleiner eins versehen werden. Diese Gewichtung ergibt sich aus den Kehrwerten der Ausfallwahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von der Mobilität im ersten Berichtsjahr. Zur Ermittlung der Ausfallwahrscheinlichkeit als Funktion der Verkehrsleistung wurde eine logistische Regression eingesetzt.

Parameter	Schätzwert	Pr > ChiSq
Konstante	-0,5952	<,0001
Verkehrsleistung pro Person und Tag (VL)	0,00280	0,1206

Tabelle 20: Zentrale Ergebnisse der logistischen Regression zur Wahrscheinlichkeit des Ausscheidens aus der Erhebung in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung

Von den 696 Personen, die 2002 das erste mal berichteten, nahmen in 2004 noch 432 Personen teil, d.h. 264 schieden vorzeitig aus der Erhebung aus. Daraus ergibt sich eine mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit von 0,38 (= 264/696). Die Ergebnisse der logistischen Regression (Tabelle 20) zeigen, dass die Ausfallwahrscheinlichkeit schwach signifikant mit der Verkehrsleistung steigt. Die individuelle Ausfallwahrscheinlichkeit ergibt sich zu:

$$P_{Ai} = \frac{1}{1 + e^{(-0,5952 + 0,0028 * VL_i)}}$$

Mit: P_{Ai} = Ausfallwahrscheinlichkeit einer Person i
 VL_i = Verkehrsleistung von Person i im ersten Berichtsjahr

Daraus kann als Verhältniswert der individuellen Ausfallwahrscheinlichkeit zur durchschnittlichen Ausfallwahrscheinlichkeit ein Gewicht berechnet werden, das den selektiven Ausfall mobiler Personen ausgleicht. Beispiele für Ausfallwahrscheinlichkeiten und ausgleichenden Gewichte in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung im ersten Berichtsjahr sind in Tabelle 21 aufgeführt.

Mittlere Verkehrsleistung im ersten Berichtsjahr (2002) pro Tag	Ausfallwahrscheinlichkeit P_A	Gewicht zum Ausgleich selektiven Ausfalls
10 Km	0,36	0,36/0,38 = 0,947
37 Km (Mittelwert)	0,38	0,38/0,38 = 1,0
65 Km	0,4	0,4/0,38 = 1,053

Tabelle 21: Ausfallwahrscheinlichkeiten und Gewichte zum Ausgleich selektiven Ausfalls in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung



Diese Gewichte wurden für alle Drittberichter der Kohorte 2002 vor der Personengewichtung in die Einleseprozedur eingeschaltet. Die Personengewichtung nach Alter und Geschlecht wurde erst darauf aufbauend ermittelt. Dadurch ist sichergestellt, dass die Verteilung nach soziodemographischen Größen der Grundgesamtheit entspricht. Innerhalb jeder soziodemographischen Zelle haben mobile Drittberichter der Kohorte 2002 ein besonders hohes Gewicht, um den selektiven Ausfall auszugleichen, und wenig mobile ein eher niedriges Gewicht.

3.4 Gewichtung auf Wegeebene

3.4.1 Attritiongewichtung

Wie in Abschnitt 2.3.1 beschrieben, traten bei der Erhebungswelle 2004 Berichtsmüdigkeitserscheinungen auf. Um diese auszugleichen, wurde ein Attritiongewicht auf Wegeebene eingeführt. Dabei werden berichtete Wege ab dem zweiten Berichtstag mit jedem weiterem Berichtstag um 0,6% nach oben gewichtet.

3.4.2 Weglängengewichtung

Fernverkehrsereignisse wirken sich wegen der dabei zurückgelegten großen Distanzen vergleichsweise stark auf die gemessene Verkehrsleistung aus. Gleichzeitig sind Fernfahrten seltene Reiseereignisse und ihre Erfassung in der Panel-Tagebucherhebung ist stark dem Zufall unterworfen. Dies kann dazu führen, dass Mobilitätskenngrößen, und hier insbesondere die Verkehrsleistung, allein aufgrund zufällig erhobener Fernverkehrsereignisse zwischen Jahren schwanken. Um dies zu verhindern wird die Weglängengewichtung durchgeführt, die als Sollverteilung die Weglängenverteilung aus insgesamt vier Paneljahren annimmt und damit einen gleitenden Mittelwert erzeugt.

Eine Besonderheit bei der Weglängenverteilung des Jahres 2004 war durch die bereits mehrfach erläuterte Selektivität im Berichtswiederholverhalten der Kohorte 2002 bedingt: Besonders diejenigen mit hoher Verkehrsleistung, also auch mit langen Wegen, hatten den Bericht in 2003 und 2004 nicht wiederholt. Die Wiederholer der Kohorte 2002 in der Soll-Weglängenverteilung für die Gewichtung zu berücksichtigen, hätte somit eine unrealistisch negative Auswirkung auf die Weglängenverteilung und würde zu einem zu geringen Eckwert der Verkehrsleistung führen. Um dies zu verhindern wurden bei der Erstellung der Sollverteilung für die Weglängengewichtung die Berichtswiederholer der Kohorte 2002 nicht berücksichtigt.



4 Qualität und Plausibilisierung der Rohdaten

Neben Stichprobenschiefe und Effekten durch Berichtsmüdigkeit können weitere Einflüsse die Qualität der Daten und damit ihre spätere Nutzung beeinträchtigen. Hierzu zählen vor allem Fehler oder Nachlässigkeit beim Bericht selbst aber auch Fehler bei der Einlese oder Codierung der Daten. Im Gegensatz zu Stichprobenschiefe oder Berichtsmüdigkeit können Fehler dieser Art nur bei Einzelfallbetrachtung korrigiert werden. Dies geschieht im Rahmen der Plausibilisierung. Die Qualität der Rohdaten und die Plausibilisierung mit dem Ziel, den Datennutzern nutzbare und plausible Daten zur Verfügung zu stellen, werden im Folgenden dokumentiert.

4.1 Qualität der Rohdaten

Verhältnis gültiger Angaben zu Missing Values			Kohorte			Summe
			2002	2003	2004	
Zeitangaben	gültige Angaben	N	11920	14332	18276	44528
		Spalten-%	100	99,74	100	
	Missing Values	N	0	37	0	37
		Spalten-%	0	0,26	0	
	Sonstiges, keine Angaben	N	0	0	0	0
		Spalten-%	0	0	0	
Zweckangaben	gültige Angaben	N	11912	14321	18266	44499
		Spalten-%	99,93	99,67	99,95	
	Missing Values	N	4	24	6	34
		Spalten-%	0,03	0,17	0,03	
	Sonstiges, keine Angaben	N	4	24	4	32
		Spalten-%	0,03	0,17	0,02	
VM-Angaben	gültige Angaben	N	11546	13971	17592	43109
		Spalten-%	96,86	97,23	96,26	
	Missing Values	N	263	194	490	947
		Spalten-%	2,21	1,35	2,68	
	Sonstiges, keine Angaben	N	111	204	194	509
		Spalten-%	0,93	1,42	1,06	
KM-Angaben	gültige Angaben	N	11917	14325	18271	44513
		Spalten-%	99,97	99,69	99,97	
	Missing Values	N	3	44	5	52
		Spalten-%	0,03	0,31	0,03	
	Sonstiges, keine Angaben	N	0	0	0	0
		Spalten-%	0	0	0	
Geschwindigkeit	gültige Angaben	N	11913	14358	18258	44529
		Spalten-%	99,94	99,92	99,9	
	Missing Values	N	7	11	18	36
		Spalten-%	0,06	0,08	0,1	
	Sonstiges, keine Angaben	N	0	0	0	0
		Spalten-%	0	0	0	

Tabelle 22: Verhältnis von Missing Values zu gültigen Angaben in den Rohdaten der Wegedaten für verschiedene Kohorten im Vergleich



Einen Eindruck der Qualität der Rohdaten vermittelt die Zahl der Missing Values in den Wegdaten. Diese sind für verschiedene Variablen in Tabelle 22 aufgeführt. Im Jahr 2004 waren mit ca. 1.100 Missing Values bei den wichtigen Variablen des Wegedatensatzes deutliche weniger Missing Values zu verzeichnen als im Vorjahr (ca. 2.000). Dies spricht insgesamt für eine hohe Datenqualität der aktuellen Welle.

4.2 Plausibilisierung

Übersicht über Fehlerarten und Fehlerbehebungen in den Daten der Welle 2004		Ergänzen zu Rundwegen	Einfügen von Wegen	Änderung an Wegdaten	Löschen von Wegen	Sonstiges	Summe
bei Vorplausibilisierung identifizierte Fehler bei KM oder Zeiten	N	0	0	74	14	0	88
	Gesamt-%	0	0	3,8	0,72	0	4,52
Sehr lange Freizeitaktivitäten, Freizeitaktivität über Nacht	N	716	1	29	0	0	746
	Gesamt-%	36,79	0,05	1,49	0	0	38,34
Inplausible Wegekette ohne Nachhause-Weg	N	217	37	53	1	2	310
	Gesamt-%	11,15	1,9	2,72	0,05	0,1	15,93
Inplausibler Wegezweck	N	6	0	336	0	0	342
	Gesamt-%	0,31	0	17,27	0	0	17,57
Inplausibles Verkehrsmittel	N	0	0	437	0	0	437
	Gesamt-%	0	0	22,46	0	0	22,46
Sonstiges	N	1	0	3	8	11	23
	Gesamt-%	0,05	0	0,15	0,41	0,57	1,18
Summe	N	940	38	932	23	13	1946
	Gesamt-%	48,3	1,95	47,89	1,18	0,67	100

Tabelle 23: Übersicht über alle im Rahmen der Plausibilisierung erfolgten Datenkorrekturen nach Fehlerart und Fehlerbehebung

Der Befund, dass die Erhebungswelle 2004 insgesamt Daten guter Qualität zur Verfügung stellte, wurde bestätigt durch die Erfahrungen bei der Einzelfallplausibilisierung, über die Tabelle 23 eine Übersicht gibt. Mit ca. 2.000 notwendigen Einzelfallkorrekturen war ungefähr ein Fünftel weniger Korrekturen notwendig als im Vorjahr bei einer Gesamtzahl von Wegen, die etwa 8% unter der von 2004 lag.

Tabelle 24 zeigt die notwendigen Korrekturen aufgeschlüsselt nach Kohorten. Wie im Vorjahr waren auch 2004 in den Daten der Kohorte 2003 mehr Korrekturen notwendig als in den



Daten der anderen Kohorten. Nach vor scheint sich darin die unterschiedliche Behandlung der Daten durch die Erhebungsinstitute Infas (Kohorte 2003) und tns-infratest (Kohorten 2002 und 2004) niederzuschlagen.

Übersicht über Fehlerarten und Fehlerbehebungen - verschiedene Kohorten im Vergleich	Kohorte	Ergänzen zu Rundwegen	Einfügen von Wegen	Änderung an Wegdaten	Löschen von Wegen	Sonstiges	Summe
Bei Vorplausibilisierung identifizierte Fehler bei KM oder Zeiten	2002	0	0	2	0	0	2
	2003	0	0	67	14	0	81
	2004	0	0	5	0	0	5
	Summe	0	0	74	14	0	88
Sehr lange Freizeitaktivitäten, Freizeitaktivität über Nacht	2002	180	0	1	0	0	181
	2003	313	0	15	0	0	328
	2004	223	1	13	0	0	237
	Summe	716	1	29	0	0	746
Inplausible Wegekette ohne Nachhause-Weg	2002	34	3	7	0	0	44
	2003	103	29	35	1	2	170
	2004	80	5	11	0	0	96
	Summe	217	37	53	1	2	310
Inplausibler Wegezweck	2002	1	0	55	0	0	56
	2003	3	0	258	0	0	261
	2004	2	0	23	0	0	25
	Summe	6	0	336	0	0	342
Inplausibles Verkehrsmittel	2002	0	0	100	0	0	100
	2003	0	0	147	0	0	147
	2004	0	0	190	0	0	190
	Summe	0	0	437	0	0	437
Sonstiges	2002	0	0	0	0	1	1
	2003	0	0	2	7	7	16
	2004	1	0	1	1	3	6
	Summe	1	0	3	8	11	23

Tabelle 24: Korrekturen in den Daten der verschiedenen Kohorten im Vergleich

Tabelle 25 stellt die Zweckstrukturen der Wegedaten vor und nach der Plausibilisierung gegenüber. Es zeigt sich erwartungsgemäß 2004 wie in der Vergangenheit, dass die wesentlichen Verschiebungen in einer Verringerung der Zahl der Freizeitwege bestehen, die vielfach in Rundwege / Spaziergänge umgewandelt wurden.



Zweckstrukturen der einzelnen Kohorten vor und Plausibilisierung			Kohorte			Summe
			2002	2003	2004	
Freizeitwege	Vor Plausibilisierung	N	2576	3292	3724	9592
		Spalten-%	21.61	22.91	20.38	
	Nach Plausibilisierung	N	2305	2789	3390	8484
		Spalten-%	19.57	19.41	18.59	
Nachhause- Wege	Vor Plausibilisierung	N	4813	5428	7292	17533
		Spalten-%	40.38	37.78	39.9	
	Nach Plausibilisierung	N	4789	5564	7322	17675
		Spalten-%	40.65	38.73	40.15	
Spaziergänge	Vor Plausibilisierung	N	0	0	0	0
		Spalten-%	0	0	0	
	Nach Plausibilisierung	N	230	468	306	1004
		Spalten-%	1.95	3.26	1.68	
Andere Wege	Vor Plausibilisierung	N	4531	5649	7260	17440
		Spalten-%	38.01	39.31	39.72	
	Nach Plausibilisierung	N	4456	5543	7219	17218
		Spalten-%	37.83	38.58	39.58	
Total	Vor Plausibilisierung	N	11920	14369	18276	44565
	Nach Plausibilisierung	N	11780	14367	18237	44384

Tabelle 25: Änderungen der Wegezahlen und Zweckstrukturen durch die Plausibilisierung



5 Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2005

5.1 Einleitung

Neben der Tagebucherhebung der Alltagsmobilität stellt die Tankbucherhebung im Frühjahr ein zentrales Element des MOP dar. Wie bei der Tagebucherhebung ist auch hier die Kontinuität von Erhebung und Datenaufbereitung von besonderer Bedeutung, um jedes Jahre vergleichbare Daten herzustellen.

In der Vergangenheit waren z.T. im Zuge von Erhebungsverbesserungen (im Jahr 2002) oder wegen der Neubeteiligung eines zweiten Erhebungsinstitutes (im Jahr 2004) Neuerungen eingetreten, die besondere Bemühungen zur Wahrung der Kontinuität der Erhebung notwendig machten. Im Jahr 2005 sind keine solchen Veränderungen gegenüber den Vorjahren zu vermelden. Die Kontinuität der Erhebung ist gewahrt und die Ergebnisse der Tankbucherhebung können, unter Berücksichtigung der üblichen statistischen Unsicherheiten, mit den Ergebnissen der Vorjahre verglichen werden.

5.2 Plausibilisierung der Tankbuchdaten

Eine zentrale Aufgabe bei der Datenaufbereitung seitens des Institutes für Verkehrswesen ist die Plausibilisierung der Tankbuchdaten. Hierbei werden Berichtsfehler oder –ungenauigkeiten sowie Codierungsfehler identifiziert und, wo dies möglich ist, bereinigt. Ein Großteil dieser Fehler kann aus dem Kontext der Angaben zweifelsfrei behoben werden.

Folgende Fehlerarten werden automatisiert identifiziert, um dann im Einzelfall korrigiert zu werden:

- Fehlende Angaben
- Falsche zeitliche Abfolge des Datums
- Falsche logische Abfolge von Kilometerstandsangaben
- Vergessene Tankvorgänge
- Doppelt berichtete Tankvorgänge
- Fälschlicherweise gemachte „voll“-Angaben bei einzelnen Tankvorgängen
- Andere Fehler, die zu auffallend hohen oder geringen errechneten Verbräuchen zwischen einzelnen Tankvorgängen führen
- Fehler durch Eintrag des Tankfüllstandes in die Tankuhr unmittelbar nach dem ersten berichteten Tankvorgang (bzw. unmittelbar vor dem letzten berichteten Tankvorgang)



- Fälschliche Zuordnungen von verschiedenen Fahrzeugen aus unterschiedlichen Erhebungswellen zur selben Pkw-Nr. innerhalb eines Haushaltes (Grund sind Fahrzeugneuanschaffungen oder Fahrzeugverwechslungen innerhalb des Haushaltes)

Insgesamt ist die Datenqualität der Tankbuchdaten 2005 als gut zu beurteilen. Für diesen Befund spricht auch die vergleichsweise geringe Zahl von Fahrzeugen, die aus dem Datensatz entfernt werden mussten, weil bei ihnen kein plausibler Tankbuchbericht rekonstruiert werden konnte. Tabelle 26 gibt einen Überblick über die im Rahmen der Plausibilisierung durchgeführten Korrekturen.

Fehlerart	Korrektur							Summe
	Korrektur von Datumsangaben	einzelne Tankvorgänge am Berichtsbeginn oder -ende gelöscht	Korrektur von KM-Angaben	Korrektur von Tankinhaltsangaben	Korrektur von Pkw-Angaben	Sonstiges	Fahrzeug entfernt	
Fehler in Datumsangaben	8	0	0	0	0	0	0	8
Auffälliger Kraftstoffverbrauch	0	9	0	0	0	0	0	9
Fehler in KM-Angaben	0	2	13	0	0	0	1	16
Fehler in Tankinhaltsangaben	0	24	1	8	0	0	0	33
Pkw Vertauschungen	0	0	0	0	7	0	1	8
Sonstiges	0	2	0	0	0	5	2	9
Summe	8	37	14	8	7	5	4	83

Tabelle 26: Im Rahmen der Plausibilisierung korrigierte Fehler nach Fehlerart und Korrektur (ohne Fahrzeugverwechslungen zwischen den Jahren)



5.3 Stichprobenzusammensetzung

Wegen der unterschiedlichen Nutzung von Fahrzeugen aus verschiedenen Alters- und Hubraumkategorien, ist es wichtig, dass in der Tankbucherhebung die deutsche Fahrzeugflotte in Bezug auf diese Merkmal repräsentativ abgebildet wird. Die Einteilung der Fahrzeugflotte erfolgt in jeweils vier Hubraum- und vier Alterskategorien:

4 Hubraumkategorien:

- bis 1399 cm³
- 1400 cm³ – 1599 cm³
- 1600 cm³ – 1999 cm³
- 2000 cm³ und mehr

4 Alterskategorien:

- jünger als 3 Jahre
- 4 - 6 Jahre
- 7 - 9 Jahre
- 10 Jahre und älter

In Tabelle 27 und Tabelle 28 ist die Verteilung der Fahrzeuge in der Stichprobe (Ist-Verteilung) der Soll-Verteilung in der Grundgesamtheit (nach KBA-Statistik, Stichtag 1. Januar 2005, [3]) gegenübergestellt. Wie in der Vergangenheit fällt die Stichprobe der Fahrzeuge insgesamt etwas zu jung und zu hubraumstark aus. Als Grund hierfür sind die bekannten Selektivitäten im MOP zu vermuten, die dazu führen, dass ökonomisch besser gestellte Haushalte in der Tendenz etwas überrepräsentiert sind.

Um bei Auswertungen diese Schiefen von Kenngrößen auszugleichen, wird der Tankdatensatz gewichtet. Die Gewichtungsfaktoren sind in Tabelle 29 zusammengestellt.

Flottenzusammensetzung Deutschland am 01.01.2005					
Hubraum [cm ³]	Zulassungsjahr				Gesamt
	2004 - 2002	2001 - 1999	1998 - 1996	<= 1995	
bis 1399	5,4%	6,2%	6,4%	11,5%	29,5%
1400 bis 1599	3,4%	3,7%	5,0%	7,7%	19,9%
1600 bis 1999	8,1%	7,8%	6,3%	13,0%	35,2%
Über 2000	4,3%	3,5%	2,6%	5,0%	15,5%
Gesamt	21,2%	21,1%	20,4%	37,3%	100,0%

Tabelle 27: Flottenzusammensetzung der in Deutschland zugelassenen Pkw nach Baujahr und Hubraum (Soll-Verteilung nach KBA-Statistik)



Stichprobenzusammensetzung 2005											
N=422		Zulassungsjahr									
Hubraum [cm ³]	2005 - 2003		2002 - 2000		1999 - 1997		<=1996		Gesamt		
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	
Bis 1399	29	6,9	27	6,4	19	4,5	31	7,3	106	25,1	
1400 bis 1599	15	3,6	15	3,6	25	5,9	30	7,1	85	20,1	
1600 bis 1999	44	10,4	43	10,2	32	7,6	41	9,7	160	37,9	
über 2000	28	6,6	15	3,6	11	2,6	17	4,0	71	16,8	
Gesamt	116	27,5	100	23,7	87	20,6	119	28,2	422	100	

zu großer Anteil in der Stichprobe
 ± 1% passender Anteil in der Stichprobe
 zu kleiner Anteil in der Stichprobe

Tabelle 28: Ist-Verteilung der Stichprobe nach Baujahr- und Hubraumklassen

Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe 2005					
		Zulassungsjahr			
Hubraum [cm ³]	2005 - 2003	2002 - 2000	1999 - 1997	<=1996	
Bis 1399	0,78	0,97	1,42	1,57	
1400 bis 1599	0,97	1,04	0,85	1,08	
1600 bis 1999	0,77	0,76	0,83	1,34	
über 2000	0,66	0,97	1,01	1,25	

Tabelle 29: Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe nach Baujahr- und Hubraumklassen

5.3.1 Stichprobenanalyse nach Antriebsart

In den letzten Jahren zeigte sich in den Pkw-Neuzulassungen ein deutlicher Trend hin zu Dieselfahrzeugen. Gleichzeitig zeigen Dieselfahrzeuge deutlich andere Nutzungsmuster als Pkw mit Ottomotor und die Kraftstoffverbräuche sind geringer. Aus diesen Gründen ist eine repräsentative Abbildung von Dieselfahrzeugen in der Tankbucherhebung ebenfalls wichtig.

Tabelle 30 und Tabelle 31 zeigen zum einen die Fallzahlen von Fahrzeugen mit Diesel- oder Ottomotoren in den einzelnen Fahrzeugkategorien in der Stichprobe und zum anderen den Vergleich von Soll- und Ist-Anteilen in der Fahrzeugflotte [4]. Nachdem in den vergangenen Jahren der Dieselanteil häufig unter den Soll-Werten gelegen hatte, ist in 2005 der Anteil der



Dieselfahrzeuge mit 21% in der Stichprobe höher als in der Grundgesamtheit. Insgesamt sind Dieselfahrzeuge in der Tankbucherhebung sehr gut repräsentiert. Die Zunahme der Dieselfahrzeuge in der Tankbuchstichprobe in den letzten Jahren zeigt, dass die Tankbucherhebung die Dynamik am Fahrzeugmarkt wiedergibt. Besonders deutlich fällt die Zunahme des Dieselanteils im Bereich der großen Fahrzeuge aus: In der Klasse über 2000 cm³ waren 2004 noch 31% Diesel, 2005 sind dies 46%.

Verteilung Diesel- / Ottomotoren Stichprobe 2005								
[Anzahl]	Zulassungsjahr							
Hubraum [cm ³]	2005-2003		2002-2000		1999-1997		<=1996	
	Otto	Diesel	Otto	Diesel	Otto	Diesel	Otto	Diesel
bis 1399	28	1	27	0	19	0	31	0
1400 bis 1599	13	2	13	2	25	0	29	1
1600 bis 1999	21	23	27	16	28	4	34	7
Über 2000	7	21	9	6	8	3	14	3

Tabelle 30: Anzahl Fahrzeuge nach Hubraumklasse, Alter und Antriebsart

Dieselanteil an allen Fahrzeugen einer Klasse [%]					
[Prozent]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	2005-2003	2002-2000	1999-1997	<=1996	Gesamt
bis 1399	3	0	0	0	1
1400 bis 1599	13	13	0	3	6
1600 bis 1999	52	37	13	17	31
Über 2000	75	40	27	18	46
Gesamt	41	24	8	9	21
Soll-Werte (KBA-Statistik)	39	26	12	9	20

Tabelle 31: Anteil Dieselfahrzeuge nach Hubraum-Altersklasse (Randsummen und Eckwert ungewichtet)



5.3.2 Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe

Ebenfalls von Bedeutung ist die Struktur der Stichprobe der Fahrzeuge nach deren Zulassung und Nutzung. Diese Struktur wurde in den vergangenen Jahren herangezogen, um den Quervergleich mit der Motorisierung zu ermöglichen. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Anteil der geschäftlich oder als Dienstwagen zugelassenen Fahrzeuge in der Tankbucherhebung repräsentativ ist. Über diesen Faktor lässt sich dann die gesamte Motorisierung in privaten Haushalten (mit Privatwagen und Dienstwagen) abschätzen:

$$\frac{\text{private Motorisierung}}{\text{Untergrenze Motorisierung (491,78)}} = \frac{\text{Fahrzeuge privat verfügbar in Tankbuch - Erhebung (416*)}}{\text{Fahrzeuge privat zugelassen in Tankbuch - Erhebung (376)}}$$

*Für 6 Fahrzeuge lagen hier keine Angaben vor. Sechs Fahrzeuge (siehe Tabelle) werden zwar nur dienstlich genutzt, wurden jedoch als privat verfügbar unterstellt. Die mit ihnen verrichtete Mobilität ist in der Erhebung berichtet und damit wohl auch in der Erhebung der Alltagsmobilität enthalten.

Diese überschlägige Berechnung führt für 2005 zu einer privaten Motorisierung von 544 Pkw / 1.000 EW. Dieser Wert erscheint unrealistisch hoch. Eine Erklärung hierfür ist der hohe Anteil an Dienstwagen in der Tankbucherhebung von etwa 10%. Laut KBA Statistik sind etwa 10% aller Pkw nicht auf Privatpersonen zugelassen [3]. Da diese nicht alle auch privat genutzt werden, stellt sich ein Dienstwagenanteil von 10% als zu hoch heraus. Es zeigt sich also, dass in der Tankbucherhebung eine leichte Überrepräsentation von Dienstwagen besteht. Auch diese könnte, wie die vorne beschriebenen Schiefen in Hinblick auf Alter und Fahrzeuggröße, auf die ökonomisch eher gut gestellte Klientel in der MOP-Erhebung zurückzuführen sein.



Absolutzahl Gesamt-% N=416 *	Kraftfahrzeuge nach Nutzungsart 2005					
	nur privat		privat und dienstlich		nur dienstlich	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Privatwagen	318	75	58	14	0	0
Firmenwagen Selbstständiger	5	1	23	5	0	0
Dienstwagen vom Arbeitgeber	3	1	9	2	0	0

* Für 6 Fahrzeuge wurde keine Angabe / sonstiges als Zulassungsart angegeben

Tabelle 32: Kraftfahrzeuge nach Zulassungs- und Nutzungsart in der Stichprobe 2005



5.4 Ergebnisse der Tankbucherhebung

5.4.1 Frühjahrsmonatsfahrleistung

Um die Fahrleistungen von Fahrzeugen vergleichbar zu machen, müssen sie auf denselben Bezugszeitraum umgerechnet werden, da der Tankbuchbericht bei verschiedenen Fahrzeugen sich zum Teil auf unterschiedlich lange auswertbare Berichtszeiträume bezieht. Die auf einen 30 Tage Zeitraum umgerechnete Fahrleistung wird im folgenden als Frühjahrsmonatsfahrleistung ausgewiesen.

Die durchschnittlichen Frühjahrsmonatsfahrleistungen der Fahrzeuge der einzelnen Fahrzeugkategorien in 2005 sind in Tabelle 33 ausgewiesen. Zum Vergleich zeigt Tabelle 34 die Fahrleistungen des Vorjahres. Der Mittelwert der Fahrleistung in den einzelnen Kategorien ist mit Wissen um die statistischen Unsicherheiten zu interpretieren. Deshalb ist in Tabelle 35 der Standardfehler der Fahrleistungen³ der einzelnen Fahrzeugkategorien angegeben.

Insgesamt zeigt sich im Eckwert der Fahrleistung (Zeitreihe der Fahrleistung in Tabelle 36) erstmals seit 2002 wieder ein Anstieg gegenüber dem Vorjahr. Eine solche Trendveränderung war angesichts deutlich anziehender Kraftstoffpreise in den Monaten vor und während der Tankbucherhebung nicht zu erwarten. Gleichwohl verdeutlicht die Größe des Standardfehlers, dass Veränderungen der Fahrleistung zwischen 2004 und 2005 sehr vorsichtig zu interpretieren sind. So bestätigt auch Tabelle 37, dass die Veränderungen der Fahrleistung weder im Eckwert noch in den einzelnen Hubraumklassen signifikant sind.

³ Der Standardfehler hängt von zwei Stichprobenparametern ab, der Standardabweichung und der Stichprobengröße. Er kann bei Vorliegen einer normalverteilten Grundgesamtheit wie folgt interpretiert werden: Ein wahrer Mittelwert für die Grundgesamtheit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% innerhalb der durch den Standardfehler eingeschlossenen Grenzen um den berechneten bzw. ausgewiesenen Mittelwert.



Frühjahrsmonatsfahrleistung 2005					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	05 - 03	02 - 00	99 - 97	≤ 96	Gesamt
bis 1399	842	711	895	738	786
1400 bis 1599	1227	1038	1172	940	1067
1600 bis 1999	1701	1253	1087	1026	1242
über 2000	1882	1502	1383	951	1410
Gesamt	1444	1097	1086	909	1099

Tabelle 33: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2005 – alle Fahrzeuge (Randsummen und Eckwert gewichtet nach Alterklasse und Hubraum; Abnahmen in den Randsummen rot, Zunahmen in den Randsummen grün gekennzeichnet)

Frühjahrsmonatsfahrleistung 2004					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	04 - 02	01 - 99	98 - 96	≤95	Gesamt
bis 1399	992	774	801	709	797
1400 bis 1599	1242	1256	1059	874	1066
1600 bis 1999	1452	1295	1133	914	1164
über 2000	1629	1304	1381	970	1301
Gesamt	1335	1133	1041	851	1056

Tabelle 34: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2004 – alle Fahrzeuge (Randsummen und Eckwert gewichtet nach Alterklasse und Hubraum)

Standardfehler Fahrleistung 2005					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	05 - 03	02 - 00	99 - 97	≤ 96	Gesamt
bis 1399	81,65	67,73	99,31	78,39	40,81
1400 bis 1599	161,86	159,87	165,40	124,88	75,99
1600 bis 1999	177,36	100,27	110,53	108,51	67,11
über 2000	209,21	118,06	215,33	148,66	100,21
Gesamt	94,50	60,73	69,85	56,51	36,47

Tabelle 35: Standardfehler der Fahrleistung



Jahr	Frühjahrsmonatsfahrleistung MEHRFACHTANKER	Frühjahrsmonatsfahrleistung ALLE
2005	1174 km pro Monat	1099 km pro Monat
2004	1149 km pro Monat	1056 km pro Monat
2003	1147 km pro Monat	1084 km pro Monat
2002	1146 km pro Monat	1081 km pro Monat
2001	1171 km pro Monat	Nicht ausgewiesen
2000	1268 km pro Monat	
1999	1240 km pro Monat	
1998	1282 km pro Monat	
1997	1243 km pro Monat	

Tabelle 36: Zeitreihe der in der Tankbucherhebung gemessenen Frühjahrsmonatsfahrleistung seit 1997

Veränderungen in der Fahrleistung 2004 – 2005					
Hubraum [cm ³]	Mittelwert 2004 [km]	Mittelwert 2005 [km]	Differenz absolut [km]	Differenz relativ [%]	Signifikanz
Bis 1399	797	786	-11	-1,4	Nicht signifikant
1400 bis 1599	1066	1067	1	0,1	Nicht signifikant
1600 bis 1999	1164	1242	78	6,7	Nicht signifikant
über 2000	1301	1410	109	8,3	Nicht signifikant
Gesamt	1056	1099	43	4,0	Nicht signifikant

Tabelle 37: Veränderungen der Fahrleistung 2004 – 2005 in den Hubraumklassen



Um die Zunahme der Fahrleistung zwischen 2004 und 2005 zu interpretieren, wurden unter Ausnutzung der Paneleigenschaften der Tankbucherhebung die Veränderungen bei identischen Wiederholerfahrzeugen analysiert. Hier zeigt sich zunächst ein leichter Rückgang der Fahrleistung zwischen 2004 und 2005. Unter der Berücksichtigung der Tatsache, dass diese Fahrzeuge um ein Jahr gealtert sind, und allein deshalb im Mittel etwas weniger gefahren werden, zeigt sich, dass zwischen 2004 und 2005 kaum eine Fahrleistungsveränderung stattgefunden hat. Die Zunahme der Fahrleistung im Eckwert aller Fahrzeuge kommt also v.a. dadurch zustande, dass Fahrzeuge neu in die Stichprobe der Tankbucherhebung aufgenommen wurden, die mehr gefahren wurden als Fahrzeuge, die aus der Erhebung ausgeschieden sind.

In diesem Zusammenhang muss auch der hohe Dienstwagenanteil der Stichprobe 2005 beachtet werden (siehe Abschnitt 5.3.2), die im Mittel eine höhere Fahrleistung aufweisen (siehe Abschnitt 5.4.4). Auch dies macht einen Anstieg der Fahrleistung in der Grundgesamtheit eher unwahrscheinlich.

Veränderungen der Fahrleistung identischer Wiederholerfahrzeuge (N = 180)	2004	2005
Frühjahrsmonatsfahrleistung [km]	1146	1115
Absolute Differenz [km]	-31	
Signifikanz des absoluten Rückganges [P > t]	0,47	
Absolute Differenz unter Berücksichtigung der FZ-Alterung [KM]	+12	
Signifikanz des absoluten Rückganges unter Berücksichtigung der FZ-Alterung [P > t]	0,78	

Tabelle 38: Veränderungen der Fahrleistung identischer Wiederholerfahrzeuge zwischen den Jahren 2004 und 2005



5.4.2 Flottenverbrauch

Wie die Frühjahrsmonatfahrleistung ist der Flottenverbrauch gegen den Trend der vergangenen Jahre 2005 nicht weiter gesunken, sondern um 0,1 Liter pro 100 KM leicht gestiegen (Tabelle 39 bis Tabelle 42). Aber auch hier zeigt sich, dass diese Veränderung gegenüber 2004 im Bereich des Standardfehlers liegt, und damit nicht als signifikant zu beurteilen ist (Tabelle 41). Der Flottenverbrauch ist somit insgesamt gegenüber dem Vorjahr als unverändert zu beurteilen.

Flottenverbrauch 2005					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	05 - 03	02 - 00	99 - 97	<=96	Gesamt
Bis 1399	6,8	6,9	7,4	7,4	7,2
1400 bis 1599	7,6	8,2	8,3	8,2	8,1
1600 bis 1999	7,5	8,2	8,3	8,8	8,3
über 2000	9,0	8,8	9,5	10,8	9,6
Gesamt	7,7	7,9	8,2	8,5	8,1

Tabelle 39: Flottenverbrauch 2005

Flottenverbrauch 2004					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	04 - 02	01 - 99	98 - 96	<=95	Gesamt
Bis 1399	6,4	6,9	7,0	7,1	6,9
1400 bis 1599	7,8	7,9	7,9	7,7	7,8
1600 bis 1999	7,8	8,4	8,3	8,8	8,4
über 2000	8,8	9,9	10,1	10,1	9,7
Gesamt	7,6	8,1	8,0	8,2	8,0

Tabelle 40: Flottenverbrauch 2004



Standardfehler Flottenverbrauch 2005					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	05 - 03	02 - 00	99 - 97	<=96	Gesamt
bis 1399	0,18	0,23	0,28	0,23	0,12
1400 bis 1599	0,27	0,52	0,34	0,33	0,19
1600 bis 1999	0,23	0,27	0,32	0,40	0,17
über 2000	0,39	0,51	0,67	0,61	0,27
Gesamt	0,15	0,18	0,19	0,21	0,10

Tabelle 41: Standardfehler im Flottenverbrauch 2005

Flottenverbrauch (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung)		
	Alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode	Neue Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode
2005		8,1 l / 100 km
2004	-	8,0 l / 100 km
2003	-	8,1 l / 100 km
2002	-	8,2 l / 100 km
2001	8,6 l / 100 km	-
2000	8,6 l / 100 km	-
1999	8,6 l / 100 km	-
1998	8,6 l / 100 km	-
1997	8,6 l / 100 km	-

Tabelle 42: Jahresreihe der Eckwerte des Flottenverbrauchs



5.4.3 Fahrleistungen und Verbrauch nach Antriebsart

Ein Teil des Rückgangs des Flottenverbrauches in den vergangenen Jahren war auf die Zunahme des Anteils der Dieselfahrzeuge, die im Mittel geringere Verbrauchswerte haben als Benzinern, zurückzuführen. Zwar hat der Dieselanteil insgesamt weiterhin zugenommen, diese Zunahme vollzog sich jedoch hauptsächlich in der sehr hubraumstarken Fahrzeugklasse. Vor allem deshalb hat der Flottenverbrauch der Dieselfahrzeuge in der Stichprobe insgesamt gegenüber 2004 (6,8 Liter pro 100 KM) zugenommen (2005: 7,2 Liter pro 100 KM) (Tabelle 43). Insgesamt bleiben die Dieselfahrzeuge jedoch die Pkw, die bei geringerem Verbrauch deutlich mehr gefahren werden.

Verbrauch und Fahrleistung nach Zulassungsjahr, Hubraum und Antrieb		Frühjahrsmonatsfahrleistung		Mittlerer Verbrauch pro 100 km	
		Otto	Diesel	Otto	Diesel
Jahr der Erstzulassung	2003 bis 2005	1062	2061	7,9	7,3
	2000 bis 2002	1016	1378	8,2	6,8
	1997 bis 1999	1042	-*	8,3	-*
	bis 1996	887	1132	8,6	7,8
Hubraum	<= 1399	785	-*	7,2	-*
	1400 - 1599	1081	-*	8,2	-*
	1600 - 1999	1060	1692	8,9	6,7
	>=2000	1142	1804	10,7	8,1
Gesamt		976	1666	8,4	7,2
* Fallzahlen geringer als 10. Es werden keine Ergebnisse ausgewiesen.					

Tabelle 43: Fahrleistungs- und Verbrauchskenngrößen nach Antriebsart für 2005 im Vergleich (gewichtete Auswertung)



5.4.4 Fahrleistung nach Zulassungsart

In Tabelle 44 ist die Frühjahrsmonatsfahrleistung der Pkw in der Tankbuchehebung nach Zulassungsart der Fahrzeuge aufgeführt. Erwartungsgemäß erreichen als Firmenwagen zugelassene Fahrzeuge bzw. vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellte Dienstwagen eine deutlich höhere Fahrleistung. Allerdings muss der Absolutwert und die Zeitreihe der Fahrleistung seit 2002 bei den Dienstwagen wegen der kleinen Stichprobe sehr vorsichtig interpretiert werden (siehe Standardfehler). Auffällig ist die Zunahme des Dienstwagenanteils in der Stichprobe seit 2002. Ursache hierfür kann zwar ebenso die Zufälligkeit der Stichprobe sein, andererseits kann dies jedoch auch einen Trend in der Stichprobe widerspiegeln, dem zukünftig Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

Jahr	Frühjahrsmonatsfahrleistung				Anzahl*		Zeilen-%	
	Mittelwert [km]		Standardfehler [km]		Privatwagen	Dienstwagen	Privatwagen	Dienstwagen
	Privatwagen	Dienstwagen	Privatwagen	Dienstwagen				
2002	1028	2336	33	304	455	22	95	5
2003	1038	1747	35	186	366	25	94	6
2004	1030	1540	32	195	429	30	93	7
2005	1050	1609	36	163	376	40	90	10

* Fahrzeuge ohne Angabe zur Zulassung sind nicht enthalten

Tabelle 44: Frühjahrsmonatsfahrleistung nach Zulassungsart 2005



5.4.5 Durchschnittsverbrauch

Fahrzeuge unterschiedlicher Alters- und Hubraumklassen werden verschieden genutzt. In ihrer Nutzung unterscheiden sich auch Fahrzeuge mit Diesel- oder Ottomotor deutlich. Diese Nutzungsunterschiede werden bei der Berechnung des Durchschnittsverbrauchs berücksichtigt, in den auch die durchschnittliche Fahrleistung (Fahrleistung_i) der Fahrzeuge einer Klasse getrennt nach Dieseln und Benzinern eingehen. Der Durchschnittsverbrauch sagt damit aus, wie viel Kraftstoff pro 100 gefahrenen KM tatsächlich unter realen Nutzungsbedingungen von der Fahrzeugflotte in Deutschland verbraucht werden. Er wird wie folgt errechnet:

$$DVERB_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} S_i \cdot (FJMFLD_i \cdot VERBD_i + FJMFLB_i \cdot VERBB_i)}{FJMFL_{gewj} \cdot \sum_{i=1}^n S_i}$$

Mit:	DVERB _j =	Durchschnittsverbrauch einer Fahrzeugklasse j (z.B. einer Hubraumklasse; umfasst die n _j Fahrzeugkategorien i in j) unter Berücksichtigung unterschiedlicher Nutzung und Flottenverbräuche von Diesel- und Benzin-Pkw
	S _i =	Sollanteil der Fahrzeuge in Fahrzeugklasse i
	FJMFLD _i =	Frühjahrsmonatsfahrleistung der Dieselfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
	VERBD _i =	Flottenverbrauch der Dieselfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
	FJMFLB _i =	Frühjahrsmonatsfahrleistung der Benzinfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
	VERBB _i =	Flottenverbrauch der Benzinfahrzeuge in Fahrzeugkategorie i
	FJMFL _{gewj} =	Gewichtete Frühjahrsmonatsfahrleistung aller Fahrzeuge in Fahrzeugklasse j

Die Durchschnittsverbräuche der einzelnen Fahrzeugkategorien sowie die Randsummen und der Eckwert sind in Tabelle 46 ausgewiesen. Tabelle 47 zeigt die Zeitreihe des Durchschnittsverbrauchs. Vor 2002 (alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode) hatte der Durchschnittsverbrauch in etwa stagniert. Nach 2002 war er zunächst gesunken, was auf den zunehmenden Dieselanteil zurückgeführt worden war. Angesichts der statistischen Unsicherheiten kann der Wert von 2005 als Stagnation auf dem niedrigen Niveau des Vorjahres interpretiert werden. Hintergrund für die Stagnation trotz weiterhin gestiegenem Anteil vergleichsweise verbrauchsarmer Dieselfahrzeuge ist, dass in 2005 v.a. hubraumstarke und damit verbrauchsstarke Fahrzeuge mehr gefahren wurden als im Vorjahr (siehe Tabelle 33).



Durchschnittsverbrauch 2005					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	05 – 03	021 - 00	99 - 97	<=96	Gesamt
bis 1399	6,8	6,9	7,4	7,4	7,2
1400 bis 1599	7,5	8,3	8,3	8,2	8,1
1600 bis 1999	7,3	8,1	8,1	8,7	8,1
über 2000	8,9	8,7	9,4	10,8	9,3
Gesamt	7,6	7,9	8,2	8,6	8,1

Tabelle 45: Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2005

Durchschnittsverbrauch 2004					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	04 – 02	01 - 99	98 - 96	<=95	Gesamt
bis 1399	6,2	6,9	7,0	7,1	6,8
1400 bis 1599	7,7	7,7	7,9	7,6	7,7
1600 bis 1999	7,4	8,1	8,1	8,8	8,1
über 2000	8,6	9,9	10,1	9,7	9,4
Gesamt	7,5	8,1	8,1	8,2	8,0

Tabelle 46: Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2004

Durchschnittsverbrauch (fahrleistungsgewichtet)		
	Alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode	Neue Erhebungs- und Plausibilisierungsmethode
2005	-	8,1 l / 100 km
2004	-	8,0 l / 100 km
2003	-	8,2 l / 100 km
2002	-	8,4 l / 100 km
2001	8,8 l / 100 km	-
2000	8,7 l / 100 km	-
1999	8,7 l / 100 km	-
1998	8,6 l / 100 km	-
1997	8,7 l / 100 km	-

Tabelle 47: Jahresreihe des Durchschnittsverbrauchs



Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart		Durchschnittsverbrauch [l / 100 Km]	
		Otto	Diesel
Jahr der Erstzulassung	2003 bis 2005	8,0	7,2
	2000 bis 2002	8,3	6,9
	1997 bis 1999	8,1	-*
	bis 1996	8,3	7,4
Hubraum	<= 1399	7,1	-*
	1400 - 1599	7,9	-*
	1600 - 1999	8,5	6,7
	>=2000	10,2	8,0
Gesamt		8,2	7,1
Standardfehler		0,1	0,2

* Fallzahlen geringer als 10. Es werden keine Ergebnisse ausgewiesen.

Tabelle 48: Fahrleistungsgewichtete Durchschnittsverbräuche nach Antriebsart 2005



6 Ergebnisse aktueller Auswertungen des MOP

6.1 Übergänge im Lebenszyklus und ihre Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten

Mobilität ist in vielen Fällen von Routinen geprägt. So weisen etwa Franke und Maertins [5] darauf hin, dass Personen einen Großteil ihrer Mobilitätsentscheidungen von Gewohnheiten abhängig machen. Diese Gewohnheiten werden oft nur dann in Frage gestellt, wenn wesentliche Einschnitte im Leben einer Person dies nötig oder möglich machen.

Viele gewohnte Aktivitäten finden werktäglich statt (z.B. Arbeit, Schule), weitere wiederholen sich ein- oder mehrmals wöchentlich (z.B. Vereinsaktivitäten, Krankengymnastik). Das Mobilitätspanel bietet mit der vollen Berichtswoche die Möglichkeit, viele Routinen zu erfassen und somit verhältnismäßig verlässliche Aussagen über Mobilitätskennziffern auf Personenebene zu machen. Darüber hinaus werden die Probanden in bis zu zwei Folgejahren befragt. Wenn zwischen zwei Berichtsjahren ein wesentlicher Einschnitt in der Biographie der Person auftritt, so können dessen Auswirkungen auf verschiedene Mobilitätskennziffern untersucht werden. Dies soll hier an den Beispielen Führerscheinerwerb und Renteneintritt dargestellt werden.

6.1.1 Führerscheinerwerb

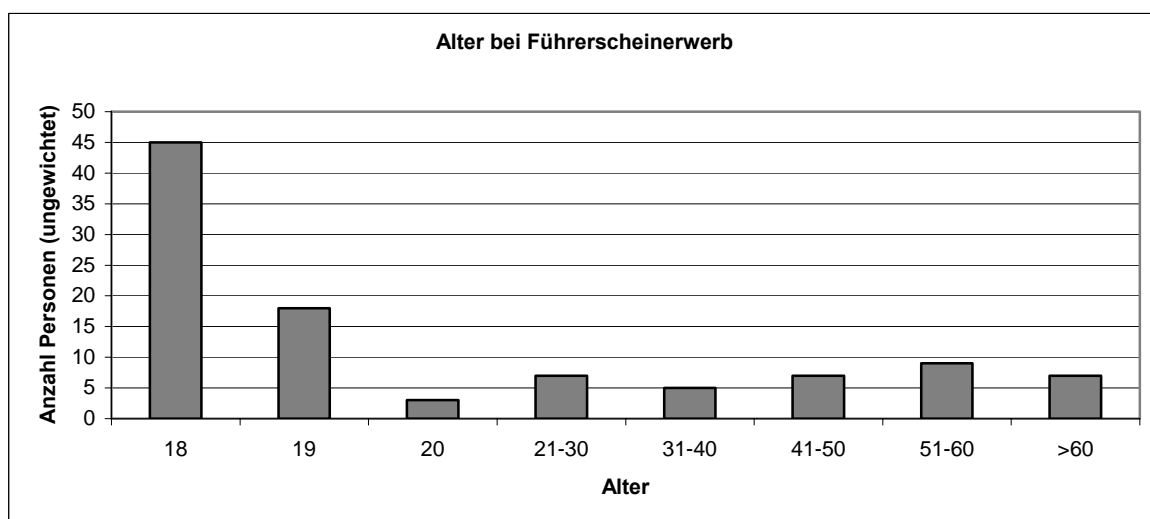


Abbildung 7: Alter im Jahr des Führerscheinerwerbs



Im MOP-Datensatz seit 1994 gibt es insgesamt 101 Personen, die in einem Berichtsjahr keinen PKW-Führerschein haben, diesen aber im Folgejahr besitzen. Diese Personen sind vornehmlich gerade volljährig geworden. Es gibt jedoch auch ältere Führerscheinneulinge (Abbildung 7).

Kennziffer	Mittelwert	Standardabweichung	t-Wert	p-Wert
Δ (km / Tag)	4,78	2,06	2,32	0,022
Δ (Wege / Tag)	0,41	0,14	2,9	0,005
Δ (Mob-min / Tag)	-1,40	3,88	-0,36	0,719
Δ Verkehrsbeteiligung	0,01	0,01	0,97	0,334
Δ (PKW-km / Tag)	12,09	1,64	7,36	<0.001
Δ (PKW-Wege als Fahrer/ Tag)	1,22	0,14	8,88	<0.001
Δ (PKW-Wege als Mitfahrer / Tag)	-0,22	0,09	-2,55	0,012
Δ (Fußwege / Tag)	-0,13	0,10	-1,25	0,214
Δ (Radwege / Tag)	-0,23	0,08	-2,78	0,007
Δ (ÖV-Wege / Tag)	-0,20	0,07	-2,93	0,004
Δ (Arbeitswege / Tag)	0,06	0,03	2,15	0,034
Δ (Freizeitwege / Tag)	0,03	0,07	0,47	0,637
Δ (Einkaufswege / Tag)	0,07	0,04	1,52	0,131

Tabelle 49: Erhöhung der Mobilitätskennziffern im Folgejahr bei Führerscheinwerb, Werte pro Tag

Mit dem Erwerb des Führerscheins ändert sich das Mobilitätsverhalten deutlich. Tabelle 49 weist die mittleren Veränderungen von wichtigen Mobilitätskennziffern (pro Person und Tag) bei Führerscheinwerb aus. Signifikante Veränderungen sind gelb unterlegt. So ist beispielsweise die Verkehrsleistung von Personen, die zwischen zwei Erhebungswellen den Führerschein erworben haben, im Jahr nach dem Führerscheinwerb im Mittel knapp fünf Kilometer größer als im Vorjahr. Ebenso erhöht sich das Verkehrsaufkommens signifikant: Nach Führerscheinwerb legt eine Person durchschnittlich knapp drei Wege pro Woche mehr zurück.

Erwartungsgemäß erhöhen sich Mobilitätskennziffern, die sich auf die Pkw-Nutzung als Fahrer beziehen, noch deutlicher. Die Verlagerung von Wegen von anderen Verkehrsmittel zum Pkw als Fahrer zieht eine Veränderung des Modal-Split nach sich, die sich in einer Verringerung der Fuß-, Rad- und ÖV-Wege pro Person und Tag niederschlägt.



Mit Blick auf die Wegzwecke bringt der Führerscheinerwerb im Großen und Ganzen kaum Veränderungen mit sich. Lediglich die Zahl der Arbeitswege erhöht sich leicht. Grund hierfür ist vermutlich, dass der Führerscheinerwerb häufig mit anderen Veränderungen im Leben, z.B. mit dem Eintritt ins Berufsleben, zusammenfällt.

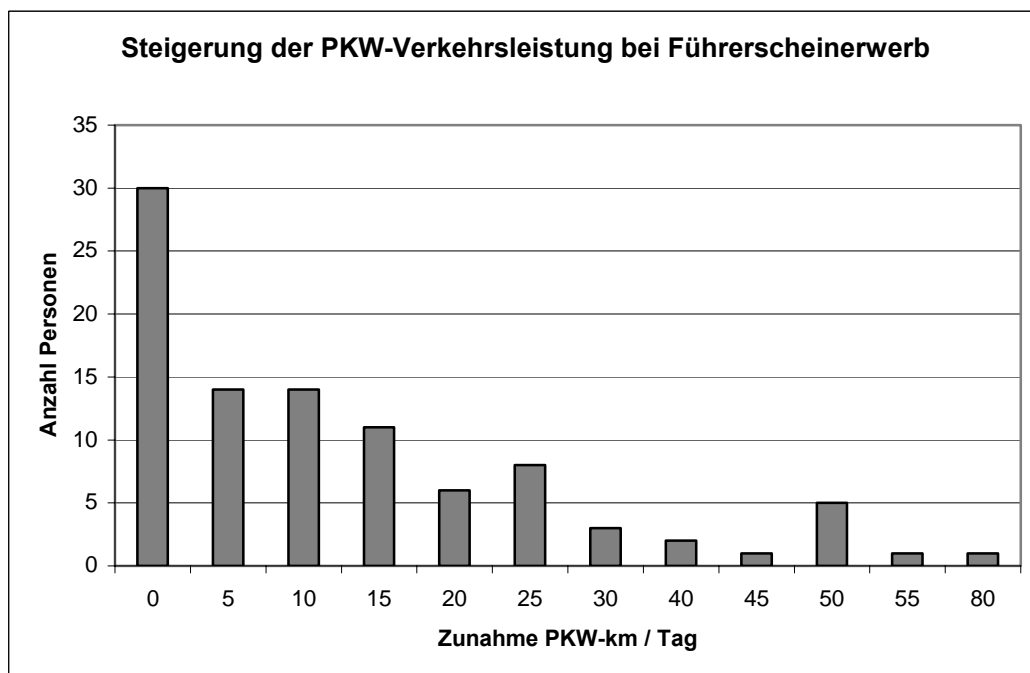


Abbildung 8: Steigerung der PKW-Verkehrsleistung bei Führerscheinerwerb

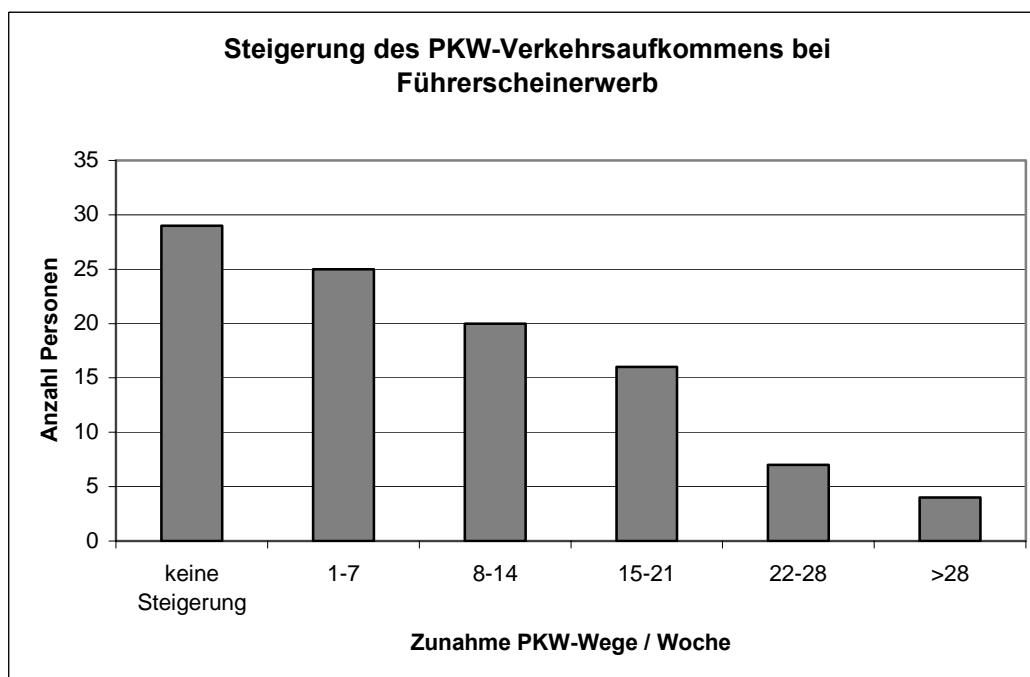


Abbildung 9: Steigerung des PKW-Verkehrsaufkommens bei Führerscheinerwerb



6.1.2 Renteneintritt

Ein weiterer Übergang zwischen zwei Lebensphasen, der Auswirkungen auf die Mobilität einer Person erwarten lässt, ist der Renteneintritt. Hier sind es im MOP seit 1994 ebenfalls 101 Personen, die zwischen zwei Beobachtungsjahren in Rente gehen - 38 Personen aus einer Vollzeitbeschäftigung und 63 aus einer Teilzeitstelle. Das übliche Renteneintrittsalter ist Anfang 60 (Abbildung 10).

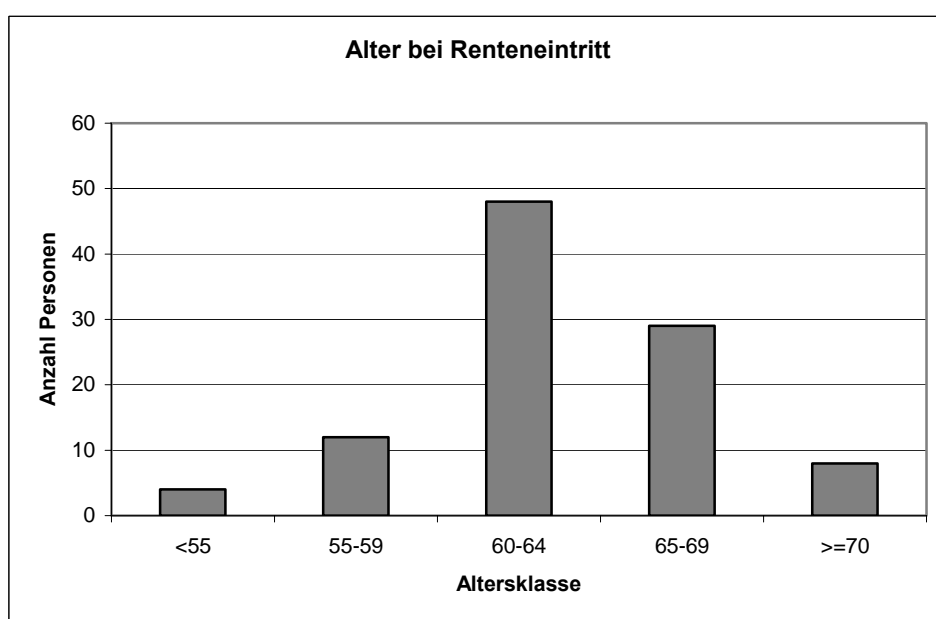


Abbildung 10: Alter bei Renteneintritt

In Tabelle 50 sind wieder die Veränderungen zusammengestellt, die sich bezüglich der Mobilität bei Personen ergeben, die zwischen zwei Panelerhebungswellen in Rente gehen. In Bezug auf die Mobilitätskenngrößen Verkehrsleistung und Verkehrsaufkommen insgesamt wirkt sich der Renteneintritt weniger stark als der Führerscheinerwerb aus. Die Veränderungen sind nicht signifikant. Die Verteilungen der Veränderungen sind in Abbildung 11 bis Abbildung 13 zusammengestellt.

Erwartungsgemäß ist der Rückgang bei den Arbeits- und dienstlichen Wegen bei Renteneintritt signifikant. Im Gegenzug steigen Freizeit- und Einkaufswegen signifikant an. Bemerkenswert ist die Veränderung mit Blick auf die Modalwahl: Während die Pkw-Kilometer pro Tag wie auch die Zahl der Pkw-Wege pro Tag als Fahrer signifikant sinken, steigt die Zahl der Wege im Umweltverbund (Fuß, Rad, ÖV). Allerdings ist lediglich der Anstieg der Fußwege



signifikant. Es findet somit eine Verlagerung weg vom Pkw hin zu anderen Verkehrsmitteln statt.

Dennoch bleibt festzuhalten, dass der Renteneintritt keine unmittelbaren deutlichen Folgen für die Verkehrsleistung von Personen insgesamt nach sich zieht. Personen reduzieren bei dieser Veränderung zwischen zwei Lebensphasen ihre Verkehrsnachfrage zunächst nur leicht. Vor allem werden sie aber auf anderen Feldern aktiv und nutzen auch andere Verkehrsmittel.

Kennziffer	Mittelwert	Streuung	t-Wert	p-Wert
Δ (km / Tag)	-2,28	1,86	-1,23	0,223
Δ (Wege / Tag)	0,10	0,12	0,89	0,376
Δ (Mob-min / Tag)	1,09	4,17	0,26	0,794
Δ Wahrscheinlichkeit für mobilen Tag	0,00	0,02	-	-
Δ (PKW-km / Tag)	-4,00	1,66	-2,41	0,018
Δ (PKW-Wege als Fahrer / Tag)	-0,21	0,10	-2,1	0,039
Δ (Arbeitswege / Tag)	-0,32	0,04	-7,14	<0.001
Δ (Anzahl dienstl. Wege / Tag)	-0,07	0,03	-2,05	0,043
Δ (Freizeitwege / Tag)	0,17	0,04	3,91	<0.001
Δ (Einkaufswege / Tag)	0,20	0,05	3,75	<0.001
Δ (Fußwege / Tag)	0,17	0,07	2,25	0,027
Δ (PKW-Wege als Mitfahrer / Tag)	0,01	0,05	0,16	0,873
Δ (Radwege / Tag)	0,08	0,06	1,46	0,147
Δ (ÖV-Wege / Tag)	0,05	0,04	1,2	0,234

Tabelle 50: Änderung der Mobilitätskennziffer im Folgejahr bei Renteneintritt, Werte pro Tag

Aller Erfahrung nach nimmt die Verkehrsnachfrage in höherem Alter ab. Dies lässt sich jedoch bislang kaum auf Basis von Panel-Längsschnittdaten belegen. Lediglich Querschnittdaten und die allgemeine Erfahrung bestätigen dies. Der Eintritt ins Rentenalter ist ein Zeitpunkt in der Biographie von Personen, der wie wenige andere einen deutlichen Übergang im Prozess des Alterns darstellt. Eine deutliche Verringerung der Verkehrsnachfrage beim Eintritt ins Rentenalter wäre somit nicht unerwartet gewesen. Sie konnte jedoch auf Basis der vorliegenden Daten nicht nachgewiesen werden. Dies weist darauf hin, dass sich Verringerung der Verkehrsnachfrage mit dem Alter kaum auf bestimmte und personenübergreifend allgemeingültige Zeitpunkte in der Biographie von Menschen verdichten lässt. Sie stellt vielmehr einen Prozess dar, der durch individuelle Ereignisse oder Gegebenheiten wie Krankheit oder Verwitwung gekennzeichnet ist.

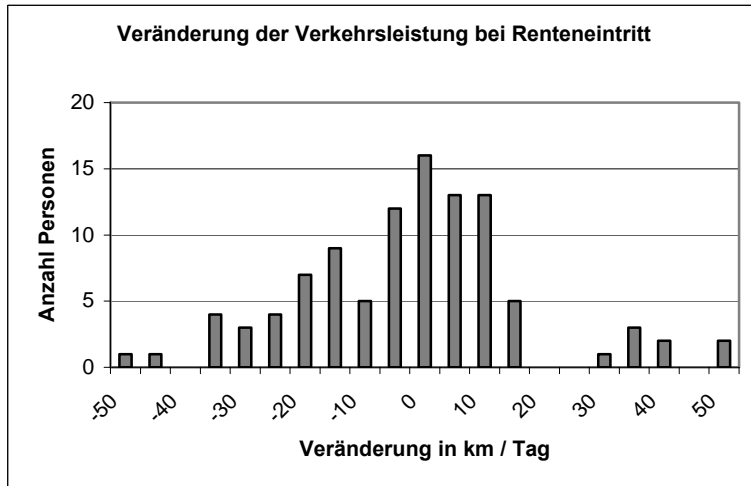


Abbildung 11: Veränderung der Verkehrsleistung bei Renteneintritt

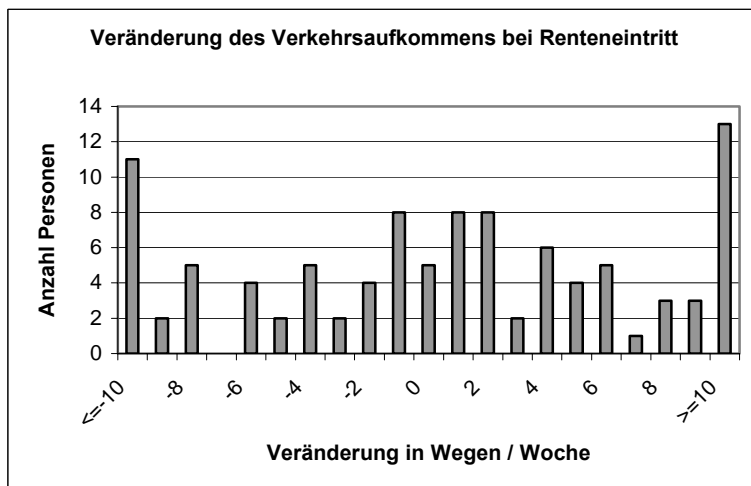


Abbildung 12: Veränderung des Verkehrsaufkommens bei Renteneintritt

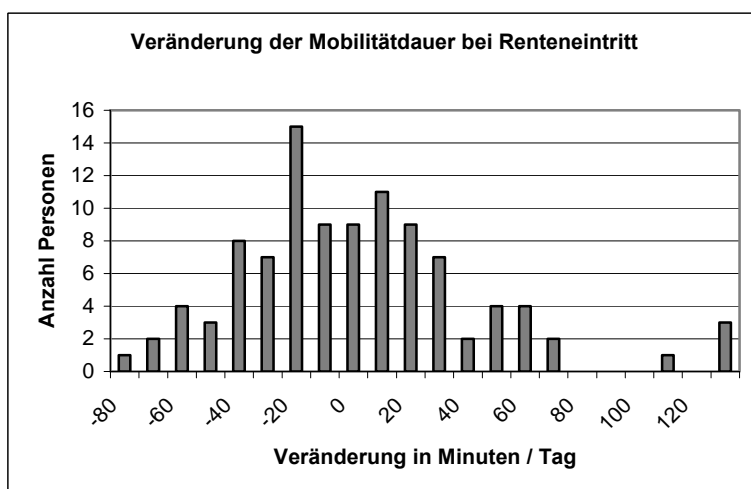


Abbildung 13: Veränderung der Mobilitätsdauer bei Renteneintritt



6.2 Varianzaufteilung

Die Beobachtung von Mobilität über einen längeren, zusammenhängenden Erhebungszeitraum – im MOP: eine Woche - erlaubt die Aufteilung der gesamten, in einer Erhebung beobachteten Varianz, in einen inter- und einen intrapersonellen Anteil. Dabei bezeichnet die intrapersonelle Varianz die Unterschiede des Verhaltens einzelner Personen von Tag zu Tag, wohingegen die interpersonelle Varianz die Unterschiede des Verhaltens zwischen Personen bezeichnet.

Die Gesamtvarianz (Summe der Fehlerquadrate = SSE_{total}) in einem Mobilitätsdatensatz hinsichtlich Wegen, KM oder Minuten Reisezeit pro Person und Tag kann wie folgt in einen intra- (SSE_{intrap}) und einen interpersonellen (SSE_{interp}) Anteil aufgeteilt werden: Wegen

$$\sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x}_p) = 0 \text{ gilt}$$

$$\begin{aligned} SSE_{total} &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x})^2 = \sum_P \sum_T [(x_{pt} - \bar{x}_p) + (\bar{x}_p - \bar{x})]^2 \\ &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x}_p)^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_p - \bar{x})^2 = SSE_{intrap} + SSE_{interp} \end{aligned}$$

Mit:	P =	Anzahl Personen im Datensatz
	T =	Anzahl Beobachtungstage
	\bar{x} =	Mittelwert der Mobilitätsgröße (z.B. KM / Personentag) im Datensatz
	x_{pt} =	Mobilitätskenngröße von Person p an Tag t
	\bar{x}_p =	Mittelwert der Mobilitätskenngröße von Person p über den Beobachtungszeitraum

Eine solche Varianzaufteilung führte Kunert 1992 auf Basis der Daten einer niederländischen Erhebung, die sich über eine Woche erstreckte, durch [6]. Die folgende Auswertung soll zum einen dazu dienen, die Ergebnisse von Kunert mit der Varianzaufteilung auf Basis der MOP-Daten erzielbaren Varianzaufteilungen zu vergleichen. Zum anderen wird auf Basis der MOP-Daten abgeschätzt, wie sich bei Erhebungen, die über eine Woche hinausgehen, die Gesamtvarianz auf intra- und interpersoneller Varianz aufteilen dürfte.

6.2.1 Aufteilung der Varianz in Wochendaten

In Tabelle 51 ist die Varianzaufteilung auf MOP-Basis den Ergebnissen von Kunert gegenübergestellt. Der Anteil der intrapersonellen Varianz an der Gesamtvarianz bei den Wegen



fällt im MOP etwas größer aus als bei Kunert (59% gegenüber 56% in Bezug auf alle Tage), die Größenordnung ist jedoch die selbe. Insgesamt lässt sich somit auch für das MOP festhalten, dass bezüglich der Wege pro Tag die Unterschiede im Verhalten einzelner Personen von Tag zu Tag größer sind, als die Unterschiede zwischen Personen.

In Bezug auf Verkehrsleistung und Reisezeit pro Person und Tag fällt der Anteil der intrapersonellen Varianz zunächst noch deutlich größer aus. Beschränkt sich die Auswertung auf die Wege werktags und innerhalb alltäglicher Aktionsradien, ist immer noch knapp die Hälfte der beobachtbaren Varianz intrapersonell. Dies ist weitgehend unabhängig davon, ob sich die Auswertung auf alle Personen bezieht, oder sich auf Berufstätige und Personen in Ausbildung beschränkt, von denen man einen recht regelmäßigen werktäglichen Alltagsverlauf erwartet. Die anschauliche Interpretation dieses Befundes ist: Auch im Alltag von Erwerbstätigen und bei Nichtberücksichtigung von Dienstreisen oder ähnlichen Fernverkehrsereignissen sind die Unterschiede, die sich im Mobilitätsverhalten Einzelner von Tag zu Tag ergeben, etwa so groß wie die Unterschiede zwischen Personen.

Personenauswahl	Tagesauswahl	Wegeauswahl	Anteil der intrapersonellen Varianz an der Gesamtvarianz in Bezug auf		
			Wege	Km	Min
Auf Basis Panel					
Alle Personen	alle Tage	alle Wege	0,59	0,70	0,65
	Werktage	ohne Regional- und Fernverkehr*	0,51	0,46	0,49
Berufstätige und Personen in Ausbildung	alle Tage	alle Wege	0,62	0,69	0,65
	Werktage	ohne Regional- und Fernverkehr*	0,51	0,47	0,47
Kunert 1992					
Alle Personen	alle Tage	alle Wege	0,56	-	-
	Werktage	alle Wege	0,45	-	-

* Als Regional- und Fernverkehr gelten Wege außerhalb des alltäglichen Aktionsradius einer Person.

Tabelle 51: Anteile intrapersoneller Varianz an der Gesamtvarianz bei 7 Tagen Erhebungsdauer



Dem insgesamt großen Anteil intrapersoneller Varianz kommt eine praktische Bedeutung zu: Er verdeutlicht, wie stark das tägliche Geschehen im Verkehr Zufällen unterworfen ist, auch wenn z.B. Ganglinien zeigen, dass sich im Aggregat jeden Tag mehr oder weniger dasselbe vollzieht. Für einen großen Teil der einzelnen Verkehrsteilnehmer jedoch gleicht kaum ein Tag dem anderen.

6.2.2 Varianzaufteilung bei Verlängerung von Beobachtungszeiträumen

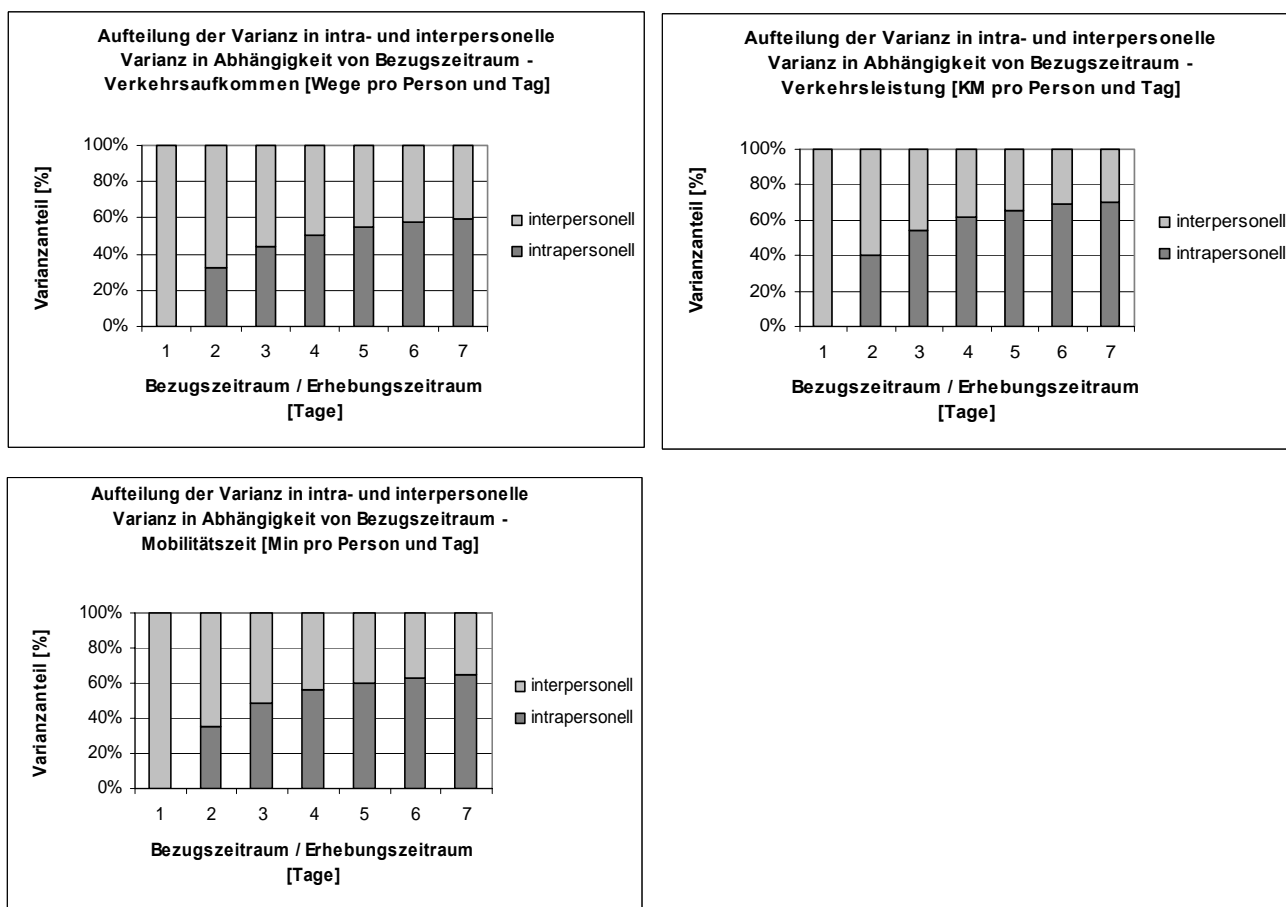


Abbildung 14: Aufteilung der Varianz in intra- und interpersonelle Varianz nach Bezugszeitraum ein bis sieben Tage

Bei Stichtagserhebungen kann keine intrapersonelle Varianz von Mobilitätsgrößen pro Person und Tag bestimmt werden. Bei einer Erhebung über eine Woche (MOP) können die oben beschriebenen Anteile der Varianz der intra- oder interpersonellen Varianz zugeordnet werden. Es stellt sich die Frage, wie sich die Varianz aufteilt, wenn der Erhebungszeitraum 2 Tage, 3 Tage usw. lang ist. Eine solche Situation kann mit den MOP-Daten nachvollzogen werden: Zunächst werden die Daten als Stichtagsdaten interpretiert. Dann werden je zwei aufeinanderfolgende Tage der MOP-Daten als ein Erhebungszeitraum interpretiert, dann 3 Tage usw.. Dabei zeigt sich: Je länger der Beobachtungszeitraum wird, desto besser gelingt



es, Mobilitätskennwerte für einzelne Personen zu bestimmen. Gleichzeitig nimmt bei länger werdendem Beobachtungszeitraum der Anteil der intrapersonellen Varianz an der Gesamtvarianz zu. Diese Varianzaufteilung bei einem Beobachtungszeitraum, der von einem einzelnen Stichtag bis zu einer Woche ausgedehnt wird, ist in Abbildung 14 dargestellt. Bei einer Woche Beobachtungszeit sind die Anteile der Varianz in Tabelle 51 erreicht.

Die Kurve, die den Anteil der intrapersonellen Varianz an der Gesamtvarianz bezeichnet, nähert sich einer Asymptote (Abbildung 14). Es stellt sich die Frage, bei welchem Anteil sich die Asymptote einstellt. Dieser Anteil bezeichnet damit den Anteil intrapersoneller Varianz bei langer Beobachtungsdauer (mehrere Monate).

Diese Asymptote kann geschätzt werden. Hierzu muss zunächst die Varianz im Datensatz in weitere Varianzanteile zerlegt werden:

$$\begin{aligned}
 SSE_{\text{total}} &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x})^2 \\
 &= \sum_P \sum_T [(x_{pt} - \bar{x}_{pT}) + (\bar{x}_{pT} - \bar{x})]^2 \\
 &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x}_{pT})^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x})^2 \\
 &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x}_p + \bar{x}_p - \bar{x}_{pT})^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p + \bar{x}_p - \bar{x})^2 \\
 &= \sum_P \sum_T [(x_{pt} - \bar{x}_p) - (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p)]^2 + \sum_P \sum_T [(\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p) + (\bar{x}_p - \bar{x})]^2 \\
 &= \sum_P \sum_T (x_{pt} - \bar{x}_p)^2 - \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p)^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p)^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_p - \bar{x})^2 \\
 &= SSE_{\text{intrap}} - \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p)^2 + \sum_P \sum_T (\bar{x}_{pT} - \bar{x}_p)^2 + SSE_{\text{interp}} \\
 &= [SSE_{\text{intrap}} - SSE_{M_intrap(T)}] + [SSE_{M_intrap(T)} + SSE_{\text{interp}}]
 \end{aligned}$$

Mit:	$\bar{x} =$	Mittelwert der Mobilitätsgröße (z.B. KM / Personentag) im Datensatz
	$x_{pt} =$	Mobilitätskenngröße von Person p an Tag t
	$\bar{x}_{pT} =$	Mittelwert der Mobilitätskenngröße von Person p nach T Beobachtungstagen
	$\bar{x}_p =$	Mittelwert der Mobilitätskenngröße von Person p über einen langen Zeitraum
	$SSE_{M_intrap(T)} =$	Varianz, die sich daraus ergibt, dass nach T Beobachtungstagen für Person P der beobachtete Mittelwert \bar{x}_{pT} noch vom Mittelwert der Person nach langer Beobachtungszeit \bar{x}_p abweicht.



Für die intrapersonelle Varianz nach T Beobachtungstagen gilt also: Sie ist gleich der intrapersonellen Varianz nach langer Zeit SSE_{intrap} minus der Varianz der Differenz von Mittelwerten von Personen nach T Tagen vom Gesamtmittelwert der Personen ($SSE_{M_intrap(T)}$). Für diesen Wert $SSE_{M_intrap(t)}$ gilt unter der Annahme einer Normalverteilung:

$$SSE_{M_intrap}(T) = \frac{SSE_{intrap}}{T}$$

Das heißt er wird umgekehrt proportional zur Zahl der Beobachtungstage kleiner. Daraus folgt für die gesamte intrapersonelle Varianz:

$$SSE_{intrap}(T) = SSE_{intrap} - \frac{SSE_{intrap}}{T} = SSE_{intrap} \left(1 - \frac{1}{T}\right)$$

Damit gilt für das Verhältnis $A(T)$ von intrapersoneller Varianz zu Gesamtvarianz nach T Tagen:

$$A(T) = \frac{SSE_{intrap}(T)}{SSE_{total}} = \frac{1}{SSE_{total}} \left[SSE_{intrap} - \frac{SSE_{intrap}}{T} \right] = A * \left(1 - \frac{1}{T}\right)$$

Mit: $A =$ Verhältnis von intrapersoneller Varianz zu Gesamtvarianz nach langer Beobachtungszeit

Damit kann die Asymptote bzw. der Anteil der intrapersonellen Varianz nach langer Beobachtungszeit A für die Mobilitätskennwerte Wege, Verkehrsleistung und Mobilitätszeit pro Person und Tag mithilfe von Regressionen an die Kurven in Abbildung 14 geschätzt werden. Die so geschätzten Anteile intrapersoneller Varianz an der Gesamtvarianz sind in Tabelle 52 zusammen- und den Wochenwerten gegenübergestellt.

Mobilitätskenngröße	Intrapersoneller Anteil der Varianz	
	nach langer Beobachtungszeit	nach einer Woche
Wege pro Person und Tag	0,68	0,59
KM pro Person und Tag	0,82	0,70
Mobilitätszeit pro Person und Tag	0,74	0,65

Tabelle 52: Anteile intrapersoneller Varianz nach langer Beobachtungszeit und nach einer Woche

Es zeigt sich, dass in Bezug auf die aufgeführten Kenngrößen bei langer Beobachtungszeit (mehrere Monate) der Anteil der intrapersonellen Varianz bei etwa 2/3 bis 4/5 der Gesamtva-



rianz liegt. Ein Großteil dieser intrapersonellen Varianz ist jedoch nach einer Woche Beobachtungszeit bereits erfasst.

Es stellt sich die Frage, wie sich die Varianzanteile darstellen, wenn die drei Erhebungswochen des MOP aus unterschiedlichen Jahren als ein Erhebungszeitraum aufgefasst werden. Hierzu sind in Abbildung 15 die Messwerte aus 21 Tagen Panelerhebung den Modellwerten nach der oben beschriebenen Regressionsabschätzung gegenübergestellt. Bemerkenswert ist, dass spätestens nach 7 Tagen, d.h. sozusagen im nächsten Jahr der Erhebung, die Messwerte einen höheren Anteil intrapersoneller Varianz aufweisen als die Modellwerte. Dies ist auf Veränderungen im Mobilitätsverhalten der Berichter zwischen Jahren zurückzuführen, die ebenfalls eine Form intrapersoneller Varianz darstellen. Zugleich verdeutlichen diese Abbildungen, wie gering der Anteil der Varianz ist, der durch Verhaltensänderungen bedingt ist, wenn er der intrapersonellen Varianz, die im täglichen Leben vorhanden ist, gegenüber gestellt wird.

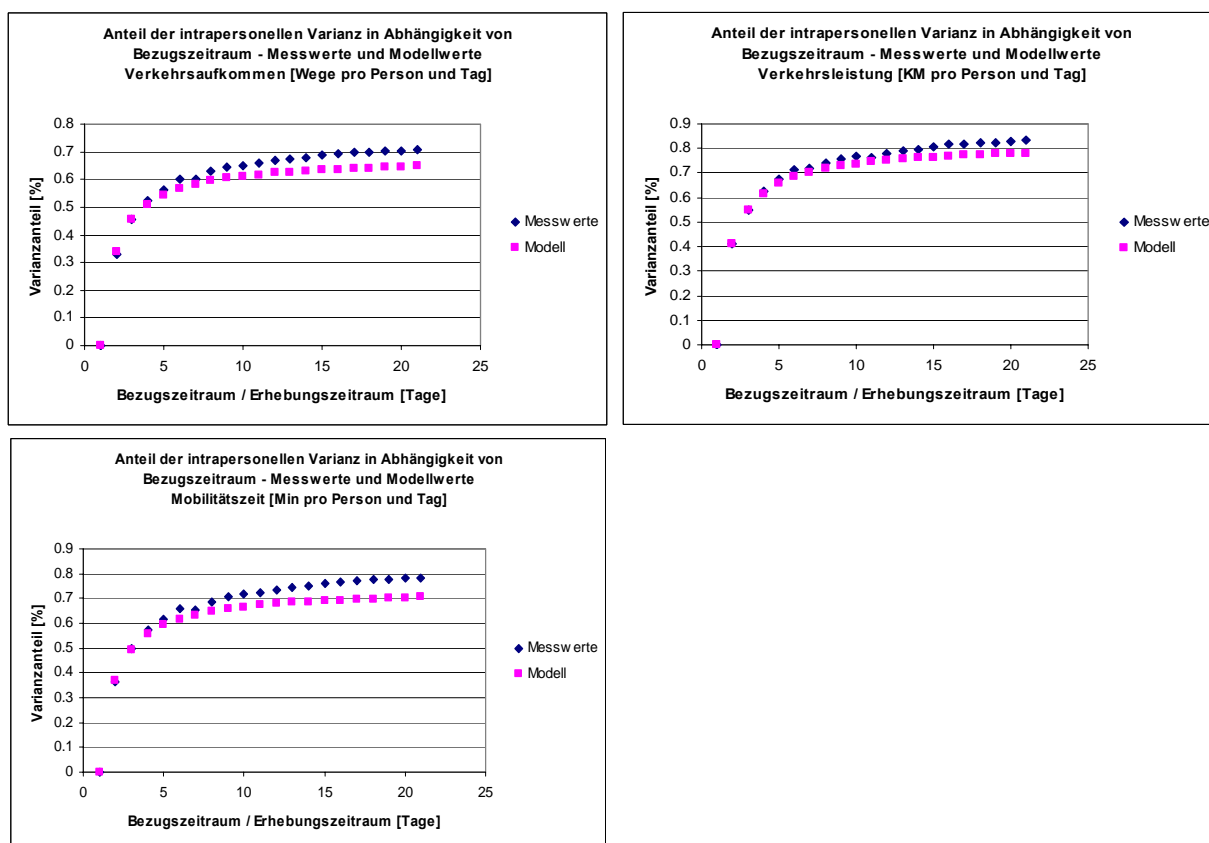


Abbildung 15: Anteile intrapersoneller Varianz bei Erhebung über 21 Tage – Messwerte des MOP und Modellwerte im Vergleich



6.3 Abschätzung von Nutzungsveränderungen im ÖV als Folgen des demographischen Wandels

Absehbare Folge der demographischen Entwicklung der kommenden Jahre und Jahrzehnte in Deutschland ist die Alterung der Gesellschaft. Für den ÖV bedeutet dies v.a., dass die Schülerverkehre abnehmen werden. Gleichzeitig werden zukünftig immer mehr ältere Menschen einen Führerschein haben und damit nicht wie ein Großteil der heutigen Senioren in ihrer Mobilität auf den ÖV angewiesen sein. In dieser Situation könnten die sogenannten Multimodalen, also Personen, die häufig oder gelegentlich den ÖV nutzen, obwohl sie auch den Pkw nutzen, zu einer wichtigen Kundengruppe des ÖV werden [7].

Damit stellt sich die Frage, wie sich die demographischen Veränderungen auf die Zusammensetzung der Bevölkerung hinsichtlich der Kundschaft des ÖV auswirken. Im Folgenden werden einige Abschätzungen in dieser Hinsicht vorgenommen, deren Ziel es ist, mögliche Nutzungsveränderungen im ÖV in den nächsten 20 Jahren aufzuzeigen.

6.3.1 ÖV-Nutzergruppen mit typischen Nutzungsprofilen

Die ÖV-Nutzerschaft setzt sich aus unterschiedlichen Gruppen mit unterschiedlichen Freiheitsgraden zusammen. Für die vorliegende Abschätzung wurden in Anlehnung das Projekt „Multimodale Gruppen“ folgende Gruppen innerhalb der ÖV-Nutzer unterschieden:

- Captives:
 - Personen zwischen 10 und 17
 - Captives zwischen 18 und 60
 - Captives über 60
- Multimodale:
 - Multimodale ÖV-Pendler
 - Andere Multimodale zwischen 18 und 60
 - Andere Multimodale über 60

Die Ganglinien dieser verschiedenen Gruppen von ÖV-Nutzern (Abbildung 16 und Abbildung 17) verdeutlichen die unterschiedlichen ÖV-Nutzungsgewohnheiten dieser Gruppen. In Abbildung 18 ist dargestellt wie sich die gesamte Nachfrage im ÖV aus der Nachfrage der verschiedenen ÖV-Nutzergruppen zusammensetzt.

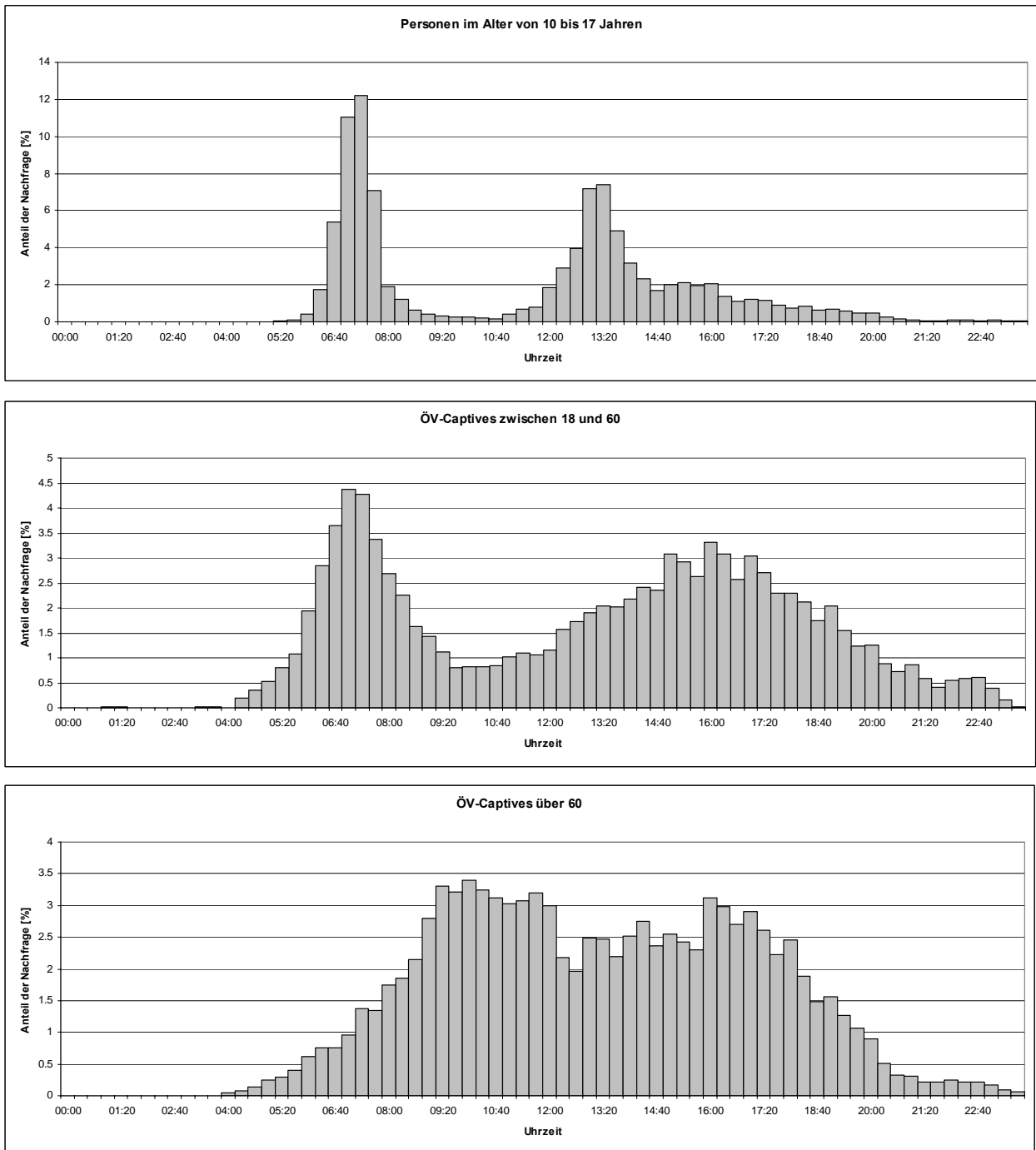


Abbildung 16: Ganglinien der ÖV-Nutzung von ÖV-Captives

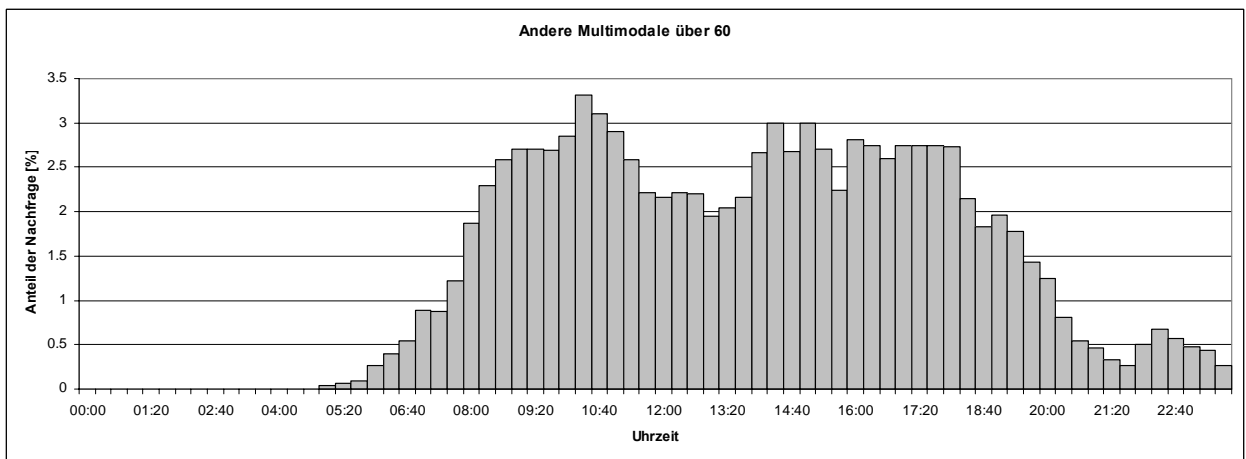
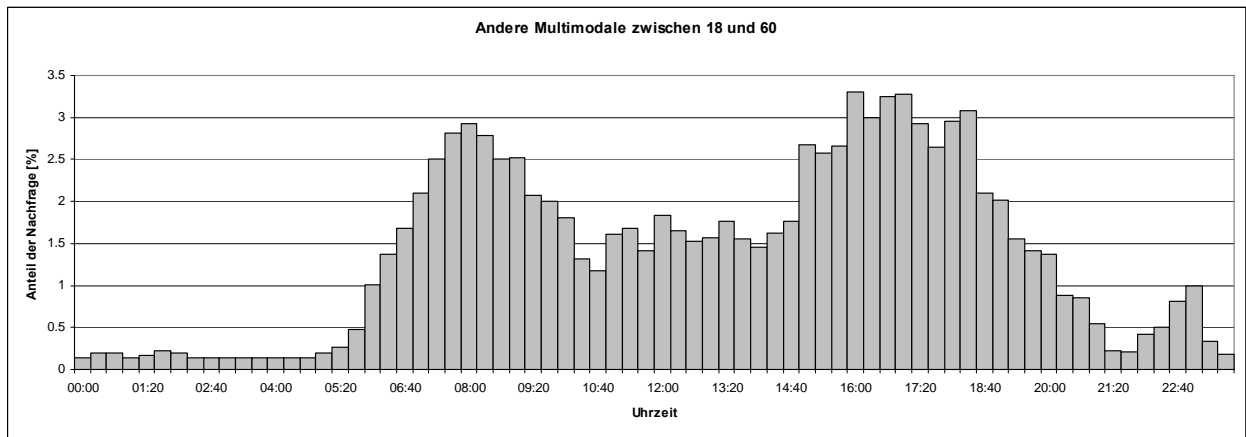
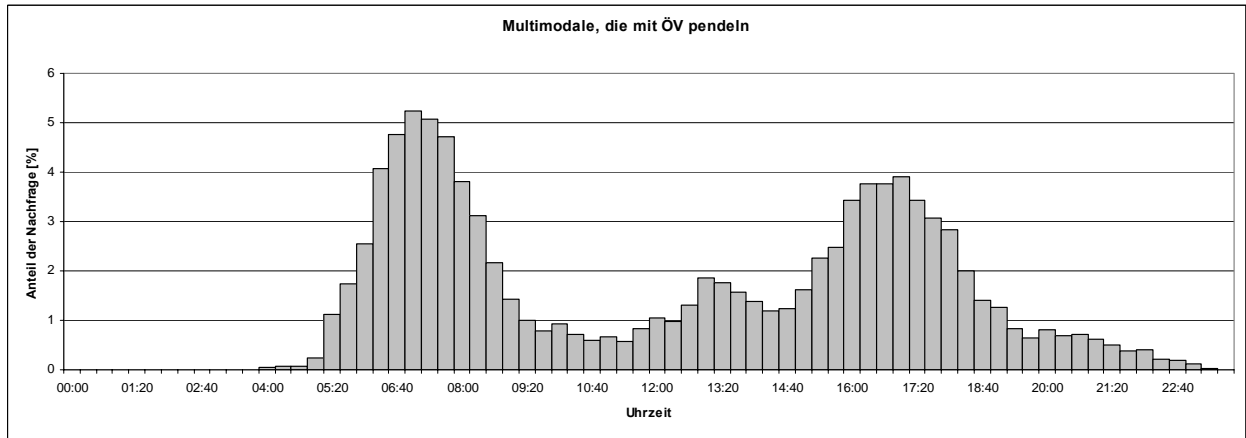


Abbildung 17: Ganglinien der ÖV-Nutzung von Multimodalen

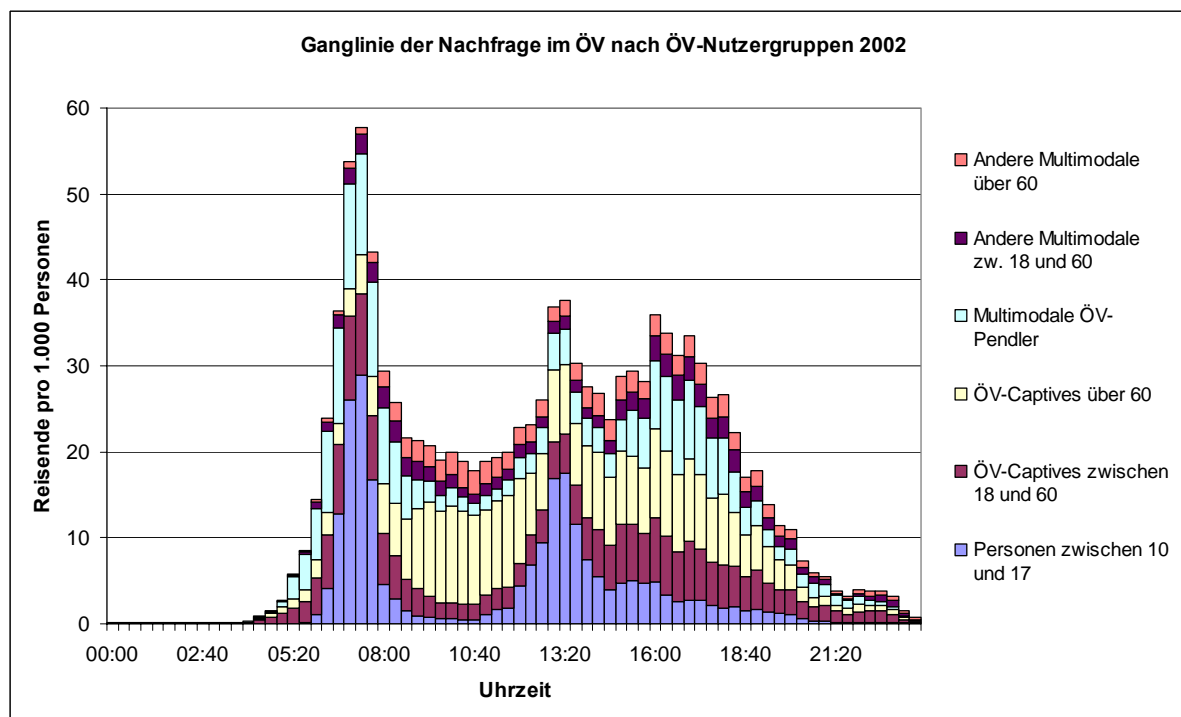


Abbildung 18: Ganglinie der Nachfrage im ÖV nach ÖV-Nutzergruppen 2002 (ÖV-Nutzer nach Uhrzeit je 1.000 Personen Bevölkerung)

Abbildung 18 macht deutlich, dass heute v.a. Schüler, Pendler und ÖV-Captives zwischen 18 und 60 Jahren die Nachfragespitzen im ÖV verursachen, während die Nachfrage in den Zwischenzeiten wesentlich von den ÖV-Captives über 60 geprägt ist. Die Multimodalen, die den ÖV nicht zum Pendeln einsetzen, spielen in der Nachfrage kaum eine Rolle.

Als Folge der demographischen Entwicklung wird sich die Zusammensetzung der Bevölkerung und damit auch die Zusammensetzung der ÖV-Kundschaft verändern. Daraus wird sich auch ein zukünftiges ÖV-Nutzungsprofil ergeben, das sich von dem heutigen unterscheidet. Diese Veränderungen sollen im folgenden abgeschätzt werden.



6.3.2 Abschätzung der Veränderung der Bevölkerungszusammensetzung bis 2022

Für die vorgestellten Abschätzungen wurden die folgenden Daten zugrunde gelegt und einige wichtige Annahmen getroffen:

- Die zugrundegelegte Zusammensetzung der Bevölkerung nach Alter und Größe des Wohnorts im Jahr 2002 basiert auf den Daten des Mikrozensus 2000.
- Die zugrundegelegte Zusammensetzung der Bevölkerung nach Alter und Geschlecht im Jahre 2022 basiert auf der 10. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung [8].
- Es gilt die Annahme, dass die Zusammensetzung der Bevölkerung nach Größe des Wohnorts sich 2022 gegenüber 2002 nicht verändert.
- Daten zu Führerscheinbesitz nach Alter und Größe des Wohnorts stammen aus dem MOP 2002 und wurden unter Annahme des Kohorteneffekts fortgeschrieben (Tabelle 53)

Altersklasse	Führerscheinbesitz nach Wohnortgröße								
	< 20.000 EW			20.000 - 100.000 EW			> 100.000 EW		
	2002	2012	2022	2002	2012	2022	2002	2012	2022
10 bis 17 Jahre	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 bis 29 Jahre	94	94	94	85	85	85	79	79	79
30 bis 39 Jahre	99	99	99	96	96	96	95	95	95
40 bis 49 Jahre	97	99	99	94	96	96	90	95	95
50 bis 59 Jahre	93	97	99	91	94	96	75	90	95
60 bis 69 Jahre	87	93	97	77	91	94	77	75	90
70 bis 79 Jahre	61	87	93	56	77	91	60	77	75
80 und älter	29	61	87	31	56	77	36	60	77

Tabelle 53: Führerscheinbesitzes nach Alter und Größe des Wohnortes 2002, 2012 und 2022 (Fortschreibung mittels Annahmen zum Kohorteneffekt)

Für das Jahr 2002 wurde die Bevölkerung über 10 Jahren in ÖV-relevante Personengruppen eingeteilt. Auf Basis der oben beschriebenen Annahmen und Vorausberechnungen wurde eine Prognose für die Zusammensetzung der Bevölkerung nach ÖV-relevanten Personengruppen für das Jahr 2022 erstellt (Tabelle 54). Besonders deutlich ist insgesamt der Rückgang des Anteils von Personen ohne Führerschein und der Personen unter 18 bis 2022.



Anteile ÖV-relevanter Personengruppen an Bevölkerung über 10 Jahren [%]	2002	2022
unter 18	10	8
18 - 60 mit Führerschein auf Land	26	25
18 - 60 mit Führerschein in Mittelstädten	16	15
18 - 60 mit Führerschein in Großstädten	16	16
18 - 60 ohne Führerschein	5	3
über 60 mit Führerschein auf Land	8	13
über 60 mit Führerschein in Mittelstädten	5	8
über 60 mit Führerschein in Großstädten	5	8
über 60 ohne Führerschein	9	4

Tabelle 54: Zusammensetzung der Bevölkerung nach ÖV-relevanten Personengruppen 2002 und 2022

Um eine Abschätzung des Mobilitätsverhaltens und insbesondere der ÖV-Nutzung im Jahr 2022 zu erhalten, wurden die Paneldaten des Jahres 2002 auf der Grundlage der Sollverteilung für die ÖV-relevanten Personengruppen des Jahres 2022 neu gewichtet. Die im folgenden vorgestellten Ergebnisse beruhen somit auf einer weiteren wichtigen Annahme:

- Die Zusammensetzung der Bevölkerung aus den ÖV-relevanten Gruppen ändert sich, aber das Mobilitätsverhalten innerhalb dieser Gruppen ändert sich nicht.

6.3.3 Abschätzung der Veränderung der ÖV-Nutzung bis 2022

In Tabelle 55 sind die Ergebnisse der Abschätzungen zu den Veränderungen von Bevölkerungszusammensetzung und ÖV-Nachfrage zusammengestellt. Hieraus wird deutlich, dass die ÖV-Captives deutlich weniger werden. Zwar nimmt der Anteil der Multimodalen zu, aber nur äußerst geringfügig. Dementsprechend fällt bei dieser Abschätzung auch die Nachfrage im ÖV 2022 etwa 15% geringer aus als 2002, denn die starken Nachfragerückgänge bei den Captives können durch die leichten Zugewinne bei den Multimodalen nicht kompensiert werden.



Zusammensetzung von Bevölkerung und ÖV-Nachfrage nach ÖV-Nutzergruppen bzw. Nichtnutzern in den Jahren 2002 und 2022	Zusammensetzung [%] der Bevölkerung über 10 Jahren im Jahr		Auf 1.000 Personen kommen an einem Werktag im Jahr	
	2002	2022	2002	2022
			Fahrten im ÖV. Von diesen entfallen auf...	
Personen im Alter von 10 bis 17 Jahren	9,7	7,6	91	71
ÖV-Captives zwischen 18 und 60	7,9	6,9	77	66
ÖV-Captives über 60	17,7	12,6	113	80
Multimodale, die mit dem ÖV pendeln	4,1	4,3	71	74
Andere Multimodale zwischen 18 und 60	5,1	5,2	24	25
Andere Multimodale über 60	4,7	5,9	23	28
Erwachsene ohne ÖV-Nutzung	50,8	57,6	0	0
Summe	100,0	100,0	400	344

Tabelle 55: Zusammensetzung von Bevölkerung und ÖV-Nachfrage in den Jahren 2002 und 2022

In Abbildung 19 und Abbildung 20 sind die Ganglinie der Nachfrage im ÖV 2022 nach ÖV-Nutzergruppen sowie ein Vergleich der Ganglinie der gesamten Nachfrage im ÖV zwischen 2002 und 2022 zusammengestellt. Es zeigt sich, dass die Nachfragerückgänge nicht nur bestimmte Tageszeiten, z.B. die Stoßzeiten, betreffen, sondern die gesamte Tagesganglinie. Die Hoffnung, dass bei Rückgang der Schülerverkehre insbesondere die Spitzen entlastet werden, wohingegen die Zeiten zwischen den Spitzen durch zunehmende ÖV-Nutzung durch Senioren aufgefüllt werden, kann damit nicht bestätigt werden. Im Gegenteil verursacht besonders der Rückgang der ÖV-Captives unter den über 60-Jährigen massive Rückgänge auch während des Tages.

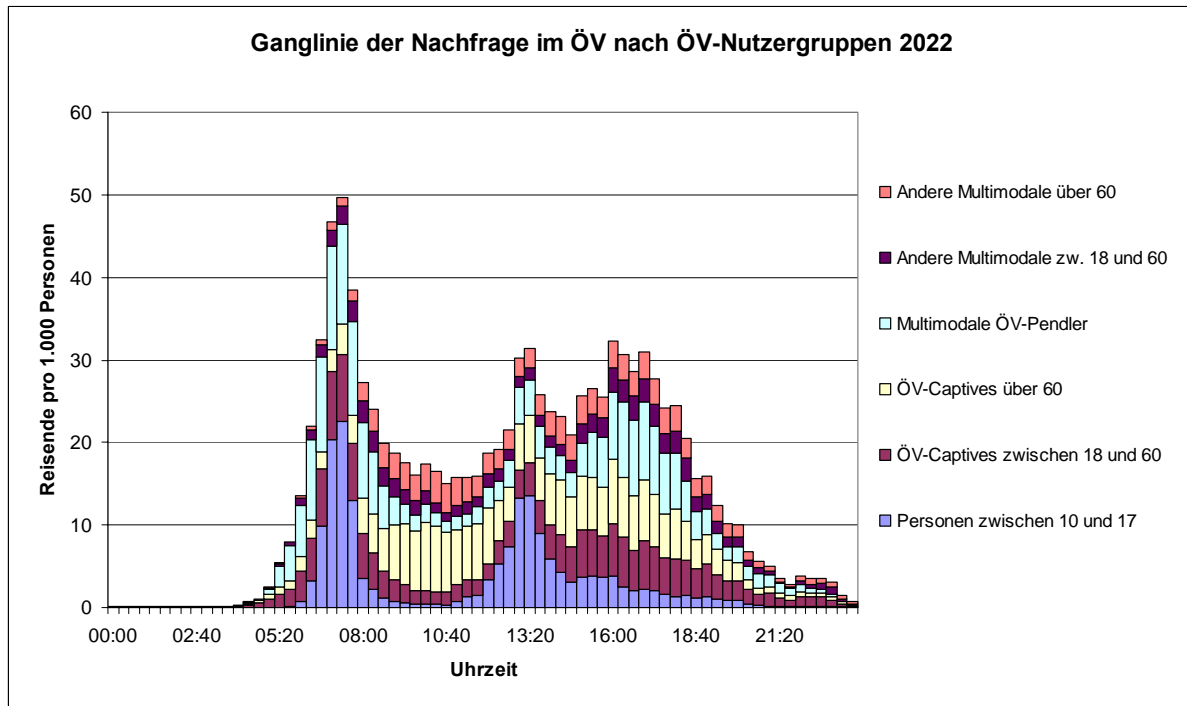


Abbildung 19: Ganglinie der Nachfrage im ÖV nach ÖV-Nutzergruppen 2022 (ÖV-Nutzer nach Uhrzeit je 1.000 Personen Bevölkerung)

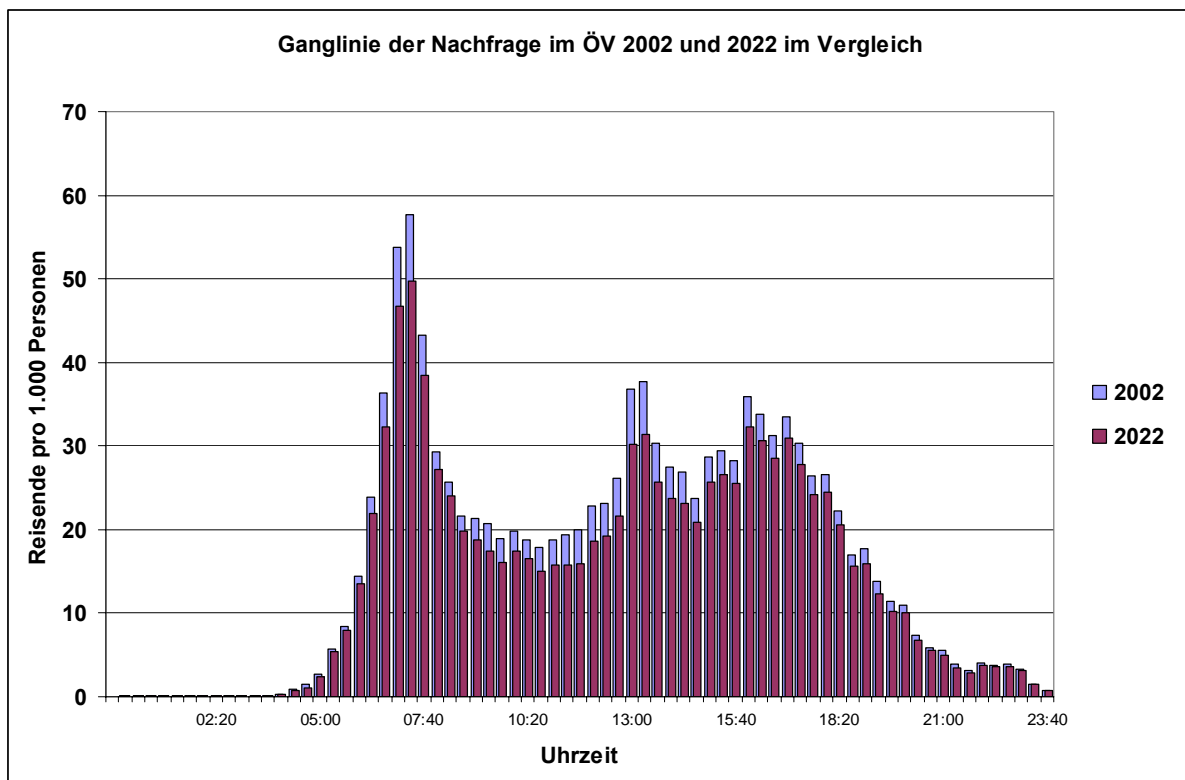


Abbildung 20: Ganglinie der Nachfrage im ÖV 2002 und 2022 im Vergleich



6.3.4 Ausblick

Bei den dargestellten Abschätzungen der zukünftigen Entwicklung der ÖV-Nachfrage handelt es sich nicht um eine zwingende Entwicklung. In die Abschätzung sind Annahmen eingeflossen, die zum heutigen Zeitpunkt gültig sind, die für die Zukunft aber nicht notgedrungenweise Gültigkeit besitzen müssen. Hierbei sind verschiedene Szenarien denkbar: Wenn als Folge von ÖV-Nachfragerückgängen von Seiten der Captives der ÖV abgebaut wird, kann seine Attraktivität auch für Multimodale leiden. Damit kann eine Abwärtspirale einsetzen, die dazu führt, dass die leichten Nachfragegewinne von Seiten der Multimodalen nicht eintreten. Andererseits ist denkbar, dass sich der ÖV frühzeitig auf die Ansprüche multimodaler Nutzer einstellt und es gelingt mehr multimodale Kunden für häufigere ÖV-Nutzung zu gewinnen als dies heute der Fall ist. Äußere Rahmenbedingungen wie Energiekosten oder Siedlungsstruktur dürften bei dieser Entwicklung eine nicht unerhebliche Rolle spielen.



7 Literatur

1. Chlond, B., Kuhnimhof, T., Zumkeller, D. 2004: Wissenschaftliche Begleitung, Auswertung, Hochrechnung und Dokumentation der Erhebungen zur Alltagsmobilität sowie zu Fahrleistungen / Treibstoffverbräuchen 2004 des Mobilitätspanels. Schlussbericht zu FE 70.0732 / 03. Institut für Verkehrswesen. Universität Karlsruhe.
2. Chlond, B., Kuhnimhof, T., Manz, W., Zumkeller, D. 2003: Selektivität des Mobilitätspanels. Schlussbericht zu FE 96.0732 / 2002. Institut für Verkehrswesen. Universität Karlsruhe.
3. Kraftfahrt-Bundesamt (Hrsg.): Statistische Mitteilungen. Reihe 2 Fahrzeugbestand. Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Januar 2005. Jahressband. Flensburg.
http://www.kba.de/Abt3_neu/KraftfahrzeugStatistiken/Reihen/Reihe2_2004.pdf
4. Kraftfahrt-Bundesamt (Hrsg.): Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2005 nach Zulassungsjahren und Antriebsarten. KBA Statistik 2004. Flensburg.
<http://www.kba.de>
5. Franke, S., Maertins, C. 2004: Die unentdeckte Spezies der Multimodalen: Ein neues Kundenpotenzial für den ÖPNV? In: Öffentliche Mobilität. Zur fehlenden Attraktivität von Bus und Bahn in hoch-individualisierten Gesellschaften. Wiesbaden
6. Kunert, U. 1992: Individuelles Verkehrsverhalten im Wochenverlauf. Beiträge zur Strukturforchung Heft 130. DIW Berlin.
7. Von der Ruhren, S., Rindsfusser, G., Beckmann, K.J., Kuhnimhof, T., Chlond, B., Zumkeller, D. 2003: Bestimmung multimodaler Personengruppen. Schlussbericht zu FE 70.724 / 2003. Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr. RWTH Aachen.
8. Destatis 2003: Bevölkerung Deutschlands bis 2050 - 10. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Statistisches Bundesamt Wiesbaden.



8 ANHANG – Statistik



Stichprobenzusammensetzung Haushalte (ungewichtete Fallzahlen)¹

	Anzahl Haushalte im Panel															
	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
					ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL
Haushalte insgesamt	385	748	764	746	773	240	615	222	836	286	760	222	784	320	834	199
nach Anzahl Personen:																
Einpersonenhaushalte	97	181	169	158	239	59	167	56	270	75	240	71	249	100	267	75
Zweipersonenhaushalte	150	295	293	293	343	93	250	85	283	125	241	80	260	125	290	71
Dreipersonenhaushalte	57	93	116	106	87	42	89	46	122	47	113	41	115	52	133	33
Vier-(und Mehr-) Personenhaushalte	81	179	186	189	104	46	109	35	161	39	166	30	160	43	144	20
nach Raumtypisierung (BIK)																
>= 100.000 Einwohner (Kern)	155	326	343	352	382	92	297	88	398	123	366	98	379	104	396	62
>= 100.000 Einwohner (Rand)	57	109	117	116	123	23	92	20	124	24	109	16	189	44	184	30
20.000 - 100.000 Einwohner	57	99	94	94	105	44	88	41	121	59	108	49	144	116	159	62
5.000 - 20.000 Einwohner	59	120	123	109	108	34	91	32	128	29	107	21	42	24	64	21
<= 5000 Einwohner	52	94	87	75	55	47	47	41	65	51	70	38	30	32	31	24
nach Pkw-Besitz																
0 Pkw	55	86	75	74	89	30	65	35	125	51	150	59	146	76	145	49
1 Pkw	233	467	461	435	508	151	373	118	452	148	373	112	384	155	416	98
2 Pkw	89	175	197	207	156	48	152	56	220	71	206	43	218	69	233	44
3 und mehr Pkw	8	20	31	30	20	11	25	13	39	16	31	8	36	20	40	8
k.A.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Stichprobenzusammensetzung Personen (ungewichtete Fallzahlen) ¹

	Anzahl Personen im Panel															
	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001		2002		2003		2004	
					ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL
Personen insgesamt	744	1487	1523	1500	1385	502	1169	449	1480	529	1373	396	1428	569	1492	346
nach Geschlecht																
männlich	361	718	746	726	661	253	542	218	682	257	648	182	673	276	697	167
weiblich	383	769	777	774	724	249	627	231	798	272	725	214	755	293	795	179
nach Altersklasse																
10 - 17 Jahre	65	158	156	168	105	56	112	42	140	45	163	40	165	43	148	26
18 - 25 Jahre	45	102	93	87	65	56	78	42	96	49	78	27	88	48	98	23
26 - 35 Jahre	167	328	275	208	172	61	117	51	148	49	140	47	144	70	168	36
36 - 50 Jahre	175	383	442	439	348	144	300	136	430	143	418	110	452	163	442	93
51 - 59 Jahre	98	206	227	224	267	65	206	59	241	75	197	55	194	96	231	69
60 - 69 Jahre	100	183	210	262	292	85	244	84	282	117	258	87	263	104	289	69
>= 70 Jahre	94	127	120	112	136	35	112	35	143	51	119	30	122	45	116	30
nach Berufstätigkeit																
voll berufstätig	281	563	566	488	452	209	368	172	491	181	429	128	473	206	485	122
teilweise berufstätig	104	202	213	179	182	48	160	50	214	50	206	35	212	53	208	36
in Ausbildung	94	235	225	232	154	91	168	65	220	78	231	62	226	83	236	47
Hausfrau/-mann, arbeitslos	95	217	219	247	200	43	154	48	163	5	134	46	160	62	172	42
Rentner	169	265	291	345	388	111	313	112	385	166	365	124	348	161	373	97
k.A.	-	5	9	9	9	3	6	2	7	4	8	1	9	4	18	2



Vergleich zwischen Panelstichprobe (Ist), Sollwerten (Soll)³, und gewichteter Stichprobe (gew.) anhand prozentualer Verteilungen⁴

Personen ¹ [%]	Panel 1995			Panel 1996			Panel 1997			Panel 1998			Panel 1999			Panel 2000			Panel 2001			Panel 2002			Panel 2003			Panel 2004		
	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.
nach Geschlecht																														
männlich	48.5	47.6	47.5	48.3	47.6	47.6	49.0	47.6	47.6	48.4	47.8	47.8	47.3	48.0	48.0	47.0	48.0	48.0	46.7	48.0	48.1	46.9	48.2	49.6	47.5	48.2	48.2	47.0	48.3	48.3
weiblich	51.5	52.4	52.5	51.7	52.4	52.4	51.0	52.4	52.4	51.6	52.2	52.2	52.3	52.0	52.0	53.0	52.0	52.0	53.3	52.0	51.9	53.1	51.8	50.4	52.5	51.8	51.8	53.0	51.7	51.7
nach Altersklasse																														
10 - 17 Jahre	8.7	8.6	8.6	10.6	8.6	8.6	10.7	8.7	8.7	11.2	9.0	9.0	8.5	9.7	9.7	9.5	9.8	9.8	9.2	9.7	9.7	11.5	9.7	9.0	10.4	9.7	9.7	9.5	9.5	9.5
18 - 25 Jahre	6.0	10.3	10.3	6.9	10.3	10.3	6.1	9.3	9.3	5.8	7.6	7.6	6.4	9.1	9.1	7.4	9.1	9.1	7.2	9.3	9.3	5.9	9.3	9.3	6.8	9.4	9.4	6.6	9.6	9.6
26 - 35 Jahre	22.4	18.0	17.9	22.1	18.0	18.0	18.1	17.9	17.9	13.9	17.0	17.0	12.4	15.8	15.8	10.4	15.8	15.8	9.8	15.0	15.0	10.6	14.2	14.1	10.7	13.5	13.5	11.1	12.9	12.9
36 - 50 Jahre	23.5	20.3	20.3	25.8	20.3	20.3	29.0	20.7	20.7	29.3	23.8	23.8	26.1	22.9	22.9	27.0	22.9	22.9	28.3	23.2	23.2	29.9	23.6	23.4	30.8	24.0	24.0	29.1	24.2	24.2
51 - 60 Jahre	13.2	16.7	16.7	13.9	16.7	16.7	14.9	16.4	16.4	14.9	15.4	15.4	17.6	14.4	14.4	16.4	14.4	14.4	15.7	14.0	14.0	14.3	13.9	14.7	14.5	13.7	13.7	16.3	13.7	13.7
61 - 70 Jahre	13.4	12.7	12.7	12.3	12.7	12.7	13.8	13.1	13.1	17.5	13.3	13.3	20.0	13.9	13.9	20.3	13.9	14.0	19.9	14.2	14.2	19.5	14.4	15.1	18.4	14.7	14.7	19.5	14.6	14.6
>= 70 Jahre	12.6	13.4	13.4	8.5	13.4	13.4	7.9	13.6	13.6	7.5	14.0	14.0	9.1	14.1	14.1	9.1	14.1	14.1	9.7	14.5	14.5	8.4	14.8	14.4	8.4	15.1	15.1	7.9	15.5	15.5
nach Berufstätigkeit																														
voll berufstätig	37.8	-	36.6	37.9	-	34.6	37.2	-	34.8	32.5	-	33.6	32.6	-	33.0	33.4	-	34.1	33.5	-	33.7	31.5	-	32.6	34.0	-	33.1	33.0	-	30.9
teilweise berufstätig	14.0	-	12.5	13.6	-	12.6	14.0	-	12.3	11.9	-	10.0	13.1	-	11.2	13.0	-	11.5	13.1	-	11.4	13.6	-	11.0	13.3	-	11.3	13.3	-	11.4
in Ausbildung	12.6	-	13.6	15.8	-	15.5	19.1	-	15.5	15.5	-	14.3	11.1	-	16.2	14.4	-	16.0	14.8	-	17.2	16.6	-	16.7	15.5	-	16.3	15.4	-	17.5
Hausfrau/-mann, arb.los	12.8	-	13.8	14.6	-	13.0	14.4	-	13.2	16.5	-	14.9	14.4	-	12.5	12.5	-	11.8	10.6	-	10.4	10.2	-	8.9	11.1	-	10.1	11.6	-	10.4
Rentner	22.7	-	23.3	17.8	-	24.0	19.1	-	23.0	23.0	-	26.6	28.0	-	26.1	26.3	-	25.9	27.4	-	26.9	27.6	-	30.4	25.5	-	28.5	25.6	-	28.8
k.A.	0.1	-	0.1	0.4	-	0.3	0.6	-	1.2	0.6	-	0.6	0.7	-	0.9	0.5	-	0.7	0.6	-	0.4	0.5	-	0.4	0.7	-	0.7	1.1	-	1.0



Führerscheinbesitz (Pkw), (ab 18 Jahre)

	Personen im Panel mit / ohne Führerschein in %																					
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne
alle Personen	68,7	31,3	76,3	23,7	79,2	20,8	78,9	21,1	82,9	17,1	79,9	20,1	81,4	18,6	80,7	19,3	83,5	16,5	82,5	17,5	83,0	17,0
Männer	78,0	22,0	84,8	15,2	87,4	12,6	86,0	14,0	90,1	9,9	87,7	12,3	89,6	10,4	89,5	10,5	90,5	9,5	92,4	7,6	92,1	7,9
Frauen	60,3	39,7	68,6	31,4	71,8	28,2	72,5	27,5	76,3	23,6	72,8	27,3	73,9	26,1	72,7	27,3	76,7	23,3	73,3	26,7	74,5	25,5
nach Alter																						
18 - 25	73,9	26,1	87,7	12,3	87,9	12,1	83,8	16,2	89,4	10,6	80,4	19,6	86,2	13,8	80,1	19,9	80,6	19,4	82,3	17,7	81,6	18,4
26 - 35	90,2	9,8	90,1	9,9	92,1	7,9	89,6	10,4	94,7	5,3	93,1	6,9	94,3	5,7	95,4	4,6	98,0	2,0	97,6	2,4	96,7	3,3
36 - 50	80,8	19,2	90,0	10,0	91,4	8,6	88,6	11,4	91,7	8,3	90,2	9,8	89,9	10,1	92,1	7,9	94,2	5,8	94,1	5,9	92,9	7,1
51 - 60	75,8	24,2	77,8	22,2	83,4	16,6	83,0	17,0	88,6	11,4	86,8	13,2	85,5	14,5	83,7	16,3	84,3	15,7	86,7	13,3	88,5	11,5
61 - 70	53,2	46,8	58,3	41,7	61,9	38,1	67,1	32,9	73,3	26,7	72,3	27,7	76,7	23,3	74,4	25,6	78,4	21,6	79,8	20,2	78,9	21,1
> 70	23,3	76,7	43,3	56,7	47,8	52,2	49,1	50,9	52,7	47,3	48,1	51,9	50,5	49,5	50,9	49,8	58,4	41,6	49,4	50,6	55,8	44,2



Pkw-Verfügbarkeit (ab 18 Jahre)

	Personen im Panel in %											
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
alle Personen												
Führerschein und Pkw im HH	66,7	72,3	72,9	73,0	75,8	73,2	75,5	75,1	76,7	75,2	75,1	
kein Führerschein und PKW im HH	10,9	9,8	7,3	9,0	7,7	7,7	7,3	7,4	6,4	6,7	6,4	
Führerschein aber kein Pkw im HH	1,9	4,0	6,3	5,9	7,0	6,7	6,0	5,6	6,8	7,2	7,9	
kein Führerschein, kein Pkw	20,4	13,9	13,5	12,1	9,4	12,5	11,3	11,9	10,1	10,8	8,2	
Männer												
Führerschein und Pkw im HH	76,2	83,6	82,4	80,1	85,1	82,6	86,1	85,8	85,3	85,8	83,9	
kein Führerschein und PKW im HH	5,7	5,2	4,0	5,7	2,8	4,2	4,3	5,0	3,5	2,7	3,3	
Führerschein aber kein Pkw im HH	1,8	1,2	5,0	6,0	5,1	5,1	3,6	3,6	5,1	6,6	8,2	
kein Führerschein, kein Pkw	16,3	10,0	8,7	8,2	7,1	8,2	6,1	5,5	6,0	4,9	3,2	
Frauen												
Führerschein und Pkw im HH	58,3	62,2	64,4	66,6	67,5	64,7	65,8	65,3	68,3	65,5	67,0	
kein Führerschein und PKW im HH	15,5	14,0	10,4	12,1	12,2	10,9	10,1	9,6	9,3	10,4	9,3	
Führerschein aber kein Pkw im HH	2,1	6,4	7,5	5,9	8,8	8,1	8,1	7,4	8,4	7,8	7,5	
kein Führerschein, kein Pkw	24,1	17,4	17,8	15,4	11,4	16,4	16,0	17,7	14,0	16,3	12,8	
Alter 18 - 35												
Führerschein und Pkw im HH	81,5	85,6	80,5	78,1	83,3	80,7	84,2	82,4	83,3	82,7	79,9	
kein Führerschein und PKW im HH	7,9	6,7	6,3	8,9	5,4	7,7	5,4	6,4	7,2	6,5	6,7	
Führerschein aber kein Pkw im HH	2,7	3,2	10,1	9,5	9,8	7,9	7,1	7,2	7,8	8,6	10,4	
kein Führerschein, kein Pkw	7,9	4,1	3,1	3,5	1,5	3,8	3,3	4,1	1,7	2,1	2,2	
Alter 36 - 59												
Führerschein und Pkw im HH	78,6	82,0	84,8	82,2	85,8	82,4	82,9	84,1	84,8	85,9	85,6	
kein Führerschein und PKW im HH	10,0	10,9	5,0	6,1	4,1	5,1	7,4	6,0	3,7	4,3	3,0	
Führerschein aber kein Pkw im HH	0,0	2,4	2,9	3,8	4,7	6,5	5,2	4,9	5,6	5,5	5,7	
kein Führerschein, kein Pkw	11,4	4,6	7,3	7,9	5,4	6,0	4,5	5,1	5,9	4,2	4,3	
Alter >= 60												
Führerschein und Pkw im HH	34,0	43,7	47,8	53,1	54,8	54,3	57,7	57,4	61,1	56,0	58,3	
kein Führerschein und PKW im HH	15,3	11,8	11,8	13,7	15,1	11,1	9,0	10,2	9,4	9,8	10,4	
Führerschein aber kein Pkw im HH	3,8	6,9	6,9	5,2	7,9	5,8	5,8	5,2	7,5	8,4	8,7	
kein Führerschein, kein Pkw	46,9	37,6	33,6	28,0	22,2	28,7	27,5	27,3	22,0	25,9	17,7	



Verkehrsbeteiligung

	Personen im Panel in %										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
alle Personen	91,9	93,9	92,9	92,0	91,4	92,2	91,7	92,8	91,4	92,1	91,1
nach Geschlecht											
Männer	93,6	96,1	94,0	92,6	92,5	93,0	92,5	93,8	92,7	93,5	92,6
Frauen	90,3	91,9	91,8	91,4	90,5	91,5	91,1	91,8	90,2	90,7	89,7
nach Berufstätigkeit											
voll erwerbstätig	95,0	97,1	95,8	94,6	94,3	94,6	94,7	95,1	94,1	94,7	94,4
teilweise erwerbstätig	93,9	93,5	93,7	92,5	92,5	94,6	93,8	95,4	93,8	94,8	94,1
in Ausbildung	91,5	96,2	93,6	93,2	92,9	92,5	91,9	92,6	92,5	93,5	91,9
Hausfrau/-mann, arbeitslos	89,8	90,9	91,0	87,4	88,2	89,2	86,8	90,3	88,8	87,2	89,2
Rentner	87,9	90,0	88,6	90,3	88,1	89,8	89,0	90,0	87,8	88,8	86,5
nach Alter											
10 - 17 Jahre	-	-	91,1	93,1	91,0	91,9	92,0	91,5	91,5	92,5	91,9
18 - 35 Jahre	-	-	95,6	92,4	93,1	93,9	93,1	95,1	94,4	94,6	93,1
36-59 Jahre	-	-	94,9	93,1	93,0	93,9	92,9	93,7	92,3	92,8	93,4
60 und mehr Jahre	-	-	87,6	89,3	87,5	88,7	88,9	90,0	87,9	89,0	86,4
nach Wochentag											
werktags (Montag - Freitag)	94,6	96,6	94,9	94,0	94,1	95,1	94,3	95,8	93,6	94,9	93,9
am Wochenende (Sa und So)	85,2	87,3	87,7	86,8	84,5	85,0	85,3	85,4	86,1	84,8	84,0



Wege pro Person und Tag

	Anzahl Wege pro Person und Tag im Panel										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
alle Personen	3,32	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,48	3,54	3,49	3,57	3,44
nach Geschlecht											
Männer	3,50	3,49	3,61	3,75	3,69	3,57	3,51	3,58	3,55	3,61	3,52
Frauen	3,16	3,30	3,33	3,50	3,47	3,46	3,44	3,50	3,42	3,54	3,37
nach Berufstätigkeit											
voll erwerbstätig	3,51	3,48	3,79	3,87	3,95	3,72	3,72	3,71	3,63	3,77	3,61
teilweise erwerbstätig	3,81	3,76	3,93	4,00	4,01	4,04	3,97	4,27	4,16	4,18	4,12
in Ausbildung	3,58	3,52	3,52	3,72	3,70	3,55	3,46	3,50	3,57	3,67	3,49
Hausfrau/-mann, arbeitslos	3,24	3,48	3,30	3,45	3,50	3,46	3,20	3,27	3,49	3,43	3,58
Rentner	2,76	2,92	2,80	3,09	2,91	3,05	3,09	3,17	3,04	3,10	2,92
nach Alter											
10 - 17 Jahre	-	-	3,25	3,36	3,37	3,34	3,34	3,23	3,26	3,45	3,21
18 - 35 Jahre	-	-	3,98	4,19	4,14	3,90	3,75	3,99	3,89	3,97	3,79
36-60 Jahre	-	-	3,60	3,77	3,76	3,70	3,69	3,67	3,66	3,77	3,75
61 und mehr Jahre	-	-	2,75	2,88	2,91	2,97	3,01	3,09	3,01	3,07	2,87
nach Wochentag											
werktags (Montag - Freitag)	3,58	3,64	3,72	3,87	3,85	3,79	3,73	3,82	3,75	3,86	3,70
am Wochenende (Sa und So)	2,68	2,75	2,81	2,99	2,88	2,81	2,85	2,85	2,82	2,86	2,80



Wege pro Person und Tag nach Zweck

	Wege pro Person und Tag im Panel – Anzahl / [%]																					
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,43	12,1	0,45	13,3	0,43	12,6	0,45	12,5	0,45	12,5	0,42	11,9	0,42	12,1	0,44	12,4	0,41	11,8	0,43	12,1	0,40	11,6
Ausbildungswege	0,09	2,8	0,09	2,6	0,09	2,7	0,10	2,8	0,09	2,5	0,09	2,5	0,11	3,1	0,12	3,3	0,10	2,8	0,12	3,3	0,10	3,0
Freizeitwege	0,64	19,2	0,58	17,1	0,64	18,5	0,78	21,6	0,71	19,8	0,70	19,9	0,69	19,9	0,77	21,8	0,65	18,7	0,68	18,9	0,67	19,5
Besorgungs- und Servicewege	0,66	20,0	0,73	21,6	0,78	22,4	0,79	21,8	0,80	22,3	0,80	22,7	0,76	22,0	0,75	21,0	0,80	22,8	0,80	22,4	0,78	22,6
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	1,52	45,8	1,53	45,0	1,47	42,4	1,46	41,6	1,53	42,9	1,51	42,9	1,49	42,9	1,47	41,4	1,53	43,8	1,54	43,2	1,38	40,0
Summe	3,32	100	3,39	100	3,46	100	3,62	100	3,57	100	3,51	100	3,47	100	3,54	100	3,49	100	3,57	100	3,44	100



Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel (DIW-Definition)

	Wege pro Person und Tag im Panel – Anzahl / [%]																							
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%		
Fußwege	0,83	24,9	0,73	21,4	0,79	22,9	0,82	22,7	0,79	22,1	0,80	22,9	0,80	22,9	0,82	23,0	0,83	23,7	0,81	22,7	0,81	23,4		
Fahrradwege	0,38	11,4	0,42	12,3	0,32	9,3	0,35	9,6	0,28	7,8	0,35	9,9	0,32	9,2	0,37	10,6	0,33	9,5	0,44	12,3	0,37	10,8		
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	1,91	57,6	1,98	58,4	2,07	60,0	2,13	58,9	2,14	60,0	2,01	57,3	1,96	56,5	1,97	55,6	2,00	57,5	1,97	55,2	1,93	56,1		
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	0,14	4,2	0,26	7,6	0,26	7,4	0,31	8,5	0,35	9,8	0,33	9,5	0,38	11,0	0,36	10,3	0,31	8,9	0,34	9,4	0,33	9,4		
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,06	1,8	0,01	0,3	0,01	0,3	0,01	0,3	0,01	0,3	0,02	0,4	0,02	0,4	0,01	0,4	0,01	0,3	0,01	0,4	0,01	0,2		
Summe	3,32	100	3,39	100	3,46	100	3,62	100	3,57	100	3,51	100	3,47	100	3,54	100	3,49	100	3,57	100	3,444	100		



MIV-Wege pro Person und Tag nach Zweck (Fahrten als Fahrer, Mitfahrer und Krad)

	Wege pro Person und Tag im Panel – Anzahl / [%]																					
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,28	14,5	0,33	16,4	0,32	15,3	0,31	14,7	0,32	15,0	0,31	15,3	0,24	12,1	0,24	12,4	0,28	14,2	0,29	14,9	0,28	14,6
Ausbildungswege	0,02	1,3	0,02	1,3	0,03	1,2	0,02	1,0	0,02	1,1	0,02	1,1	0,06	3,1	0,07	3,3	0,03	1,3	0,03	1,4	0,03	1,3
Freizeitwege	0,34	17,8	0,32	16,3	0,36	17,3	0,40	19,0	0,40	18,5	0,36	17,8	0,39	19,9	0,43	21,8	0,34	17,2	0,34	17,4	0,33	17,2
Besorgungs- und Servicewege	0,43	22,5	0,45	22,6	0,49	23,6	0,49	23,0	0,49	22,8	0,48	23,6	0,43	22,0	0,46	21,0	0,49	24,4	0,48	24,1	0,47	24,5
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige	0,84	43,8	0,86	43,3	0,85	41,2	0,91	42,3	0,91	42,6	0,85	42,2	0,84	42,9	0,82	41,4	0,86	42,9	0,83	42,2	0,82	42,4
Summe	1,91	100	1,98	100	2,07	100	2,13	100	2,14	100	2,01	100	1,96	100	1,97	100	2	100	1,97	100	1,93	100



Verkehrsleistung und Mobilitätszeit

	Kilometer pro Person und Tag [km] und Reisezeitdauer pro Person und Tag [min] im Panel ⁴																							
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004			
	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min	km	min		
alle Personen	39,3	78,8	39,2	79,6	39,6	81,4	40,4	82,0	39,7	80,5	38,6	83,8	38,8	81,9	38,8	82,5	38,5	79,2	38,4	82,1	38,1	77,1		
nach Geschlecht																								
Männer	48,1	88,8	50,4	86,2	47,9	89,7	49,7	91,5	49,8	87,8	46,2	87,7	47,2	88,2	46,0	88,0	44,7	83,2	45,2	86,1	46,5	81,7		
Frauen	31,3	69,7	29,0	73,6	32,0	73,8	31,8	73,3	30,4	73,9	31,7	80,2	30,9	75,9	32,0	77,4	32,3	75,3	32,1	78,3	30,2	72,8		
nach Berufstätigkeit																								
voll erwerbstätig	58,4	89,5	52,2	83,0	55,6	90,2	55,6	92,0	59,3	93,1	54,4	87,2	53,4	88,3	52,4	85,7	53,9	85,5	53,0	87,3	56,5	85,9		
teilweise erwerbstätig	33,6	73,5	36,8	72,9	36,0	80,0	38,7	80,1	35,0	76,5	39,4	84,9	38,1	81,9	38,5	83,3	34,2	78,5	36,6	88,1	38,6	79,5		
in Ausbildung	36,1	76,1	37,0	78,2	32,9	73,0	33,0	76,2	32,7	75,5	33,7	82,8	34,5	79,7	32,3	79,1	34,4	76,6	34,0	75,5	32,2	74,1		
Hausfrau/-mann, arbeitslos	28,1	63,1	28,6	74,5	31,7	70,9	27,7	68,5	32,4	73,3	28,3	73,5	28,6	68,2	30,7	74,9	29,6	68,6	28,1	72,0	29,7	69,7		
Rentner	20,7	74,7	27,7	82,1	27,3	80,4	29,6	78,9	24,4	72,1	26,9	84,4	27,0	80,4	28,9	83,9	27,9	77,1	28,4	81,0	24,7	71,1		
nach Alter																								
10 - 17	24,9	63,8	25,3	67,6	24,1	63,2	25,5	69,4	23,8	68,4	25,0	75,7	22,6	69,5	20,0	68,0	20,9	63,3	21,3	68,6	24,2	70,3		
18 - 35	56,1	83,5	52,0	83,1	50,2	85,5	50,2	84,8	55,0	89,2	53,2	86,8	50,2	86,8	46,9	86,2	49,9	85,1	45,0	81,3	48,2	80,1		
36 - 60	41,9	80,7	42,4	77,3	44,6	85,0	45,2	87,4	43,8	83,9	41,1	84,4	43,5	83,5	45,1	84,3	43,7	81,2	45,9	85,6	45,2	80,9		
>= 61	22,2	76,0	25,3	83,0	26,1	77,8	27,2	74,9	25,1	71,8	27,1	83,1	27,9	79,9	30,1	82,5	27,9	76,7	29,2	82,1	26,0	72,2		
nach Wochentag																								
werktags (Montag - Freitag)	40,4	80,5	38,2	79,7	38,1	80,4	39,3	81,8	40,8	81,1	38,7	85,8	38,6	83,4	38,9	84,5	38,8	80,3	38,8	83,9	38,0	78,3		
am Wochenende (Sa und So)	36,6	74,6	41,7	79,4	44,1	81,4	43,1	82,7	36,9	73,7	38,4	78,9	39,2	78,0	38,7	77,7	37,6	76,5	37,4	77,6	38,3	74,0		



Zentrale Kenngrößen im Vergleich (gewichtet und hochgerechnet)

Indikator	Quelle =>	Kontiv 1976 ⁵	Kontiv 1982 ⁵	Kontiv 1989 ⁵	Panel 1994 ⁷	Panel 1995 ⁷	Panel 1996 ⁷	Panel 1997 ⁷	Panel 1998 ⁷	Panel 1999 ⁸	Panel 2000 ⁸	Panel 2001 ⁸	Panel 2002 ⁸	MiD 2002	Panel 2003 ⁸	Panel 2004 ⁸
Anteil mobiler Personen	[%]	90	82.2	85	91.9	93.9	92.9	92	91.4	92.2	91.7	92.8	91.4	85.8	92.1	91.1
Wege pro Person und Tag	Anzahl	3.09	3.04	2.75	3.32	3.39	3.46	3.62	3.57	3.51	3.47	3.54	3.49	3.3	3.57	3.44
Wege pro mobiler Person und Tag	Anzahl	3.43	3.7	3.24	3.61	3.61	3.73	3.93	3.91	3.81	3.78	3.81	3.82	3.9	3.88	3.78
Pkw pro Einwohner ⁹	[Pkw/Ew]	-	-	-	0.451	0.435	0.461	0.468	0.479	0.474	0.496	0.498	0.512	0.516	0.514	0.519
Reisezeitbudget	[h:min]	01:08	01:12	01:01	01:19	01:20	01:21	01:22	01:21	01:23	01:22	01:23	01:19	01:20	01:22	01:17
KM pro Person und Tag	[km]	26.9	30.5	26.9	39.3	39.2	39.6	40.4	39.7	38.6	38.8	38.8	38.5	36.9	38.4	38.1
KM pro mobiler Person und Tag	[km]	29.9	37.1	31.6	42.8	41.7	42.6	43.9	43.4	41.9	42.3	41.8	42.1	43.1	41.7	41.8
Durchschnittliche Weglänge	[km]	8.7	10	9.8	11.8	11.5	11.5	11.5	11.1	11	11.2	11	11	11.2	10.8	11.1



Hinweise und Fußnoten zu den Tabellen der Panelstatistik

Hinweise zur Validität der in den Tabellen 5 bis 13 ausgewiesenen Ergebnisse

Der Vergleich zwischen Ist- (ungewichtet) und Sollwerten insbesondere bei Haushaltsgrößenverteilung, Verteilung nach Raumtypen und Pkw-Besitz verdeutlicht das Ausmaß des möglichen Stichprobenfehlers bei dem gegebenen Stichprobenumfang.

Auch durch eine Gewichtung lässt sich dieser Stichprobenfehler nicht vollständig korrigieren und kompensieren, zumal aufgrund der zum Teil nur kleinen Zellbesetzungen Zusammenfassungen bei der Gewichtung erforderlich sind. Die Güte der Stichprobe lässt sich durch Vergleiche der Ist- /Soll- und gewichteten Werte abschätzen. So wird deutlich, dass die Aussagen, die sich anhand der Stichprobe von 1994 ergeben, nur unter Einschränkungen als valide anzusehen sind. Deshalb werden im folgenden die Ergebnisse von 1994 grundsätzlich grau unterlegt ausgewiesen.

Für Aussagen, die auf Basis der Stichproben ab 1995 getroffen werden, sind die auf stärker aggregierter Ebene ausgewiesenen Werte als valide anzusehen. Mit zunehmender Differenzierung sind aufgrund der Fallzahlenproblematik Ergebnisse nur mit Einschränkungen valide; diese Werte werden deshalb ebenfalls grau unterlegt ausgewiesen. Dies gilt insbesondere bei Größen, die starken Schwankungen in den einzelnen Klassen unterliegen, von der Klassenbildung und den gewählten Klassengrenzen abhängen oder geringe Gruppenbesetzungen aufweisen. Diese müssen unter Berücksichtigung des nach Gewichtung verbleibenden systematischen Fehlers verstanden und interpretiert werden und sind daher grau unterlegt ausgewiesen.

Die Stichproben der Jahre 1994 bis 1998 beziehen sich auf die alten Bundesländer, die Stichproben ab dem Jahr 1999 beziehen sich auf die gesamte Bundesrepublik einschließlich der neuen Bundesländer. Ein Vergleich der Ergebnisse der Jahre vor 1998 mit denen von 1999 und später ist daher nur unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Grundgesamtheiten möglich.

Fußnoten zu den Tabellen

¹ Bis einschließlich 1998 nur alte Bundesländer, ab 1999 alte und neue Bundesländer.

² Die Sollwerte ermitteln sich anhand der Merkmale Haushaltsgröße und Ortsgrößenklasse basierend auf den Ergebnissen des Mikrozensus 98 sowie dem Pkw-Besitz nach Haushaltsgröße und Ortsgrößenklasse. Die Soll-Vorgabe des PKW-Besitzes über die Haushaltsgröße erfolgt mittels eines Vorhersagemodells, welches auf den Daten der EVS (Einkommens- und Verbrauchsstichprobe) basiert, die seit 1963 alle fünf Jahre erhoben wird

³ Differenzen zwischen Sollwerten und hochgerechneten Werten können sich aufgrund von Zellzusammenfassungen in der Hochrechenmatrix ergeben, die wegen der kleinen Stichprobenumfänge notwendig werden. Damit bietet der Vergleich der beiden Kenngrößen eine Aussagemöglichkeit über die Repräsentativität der Stichprobe und Validität der ausgewiesenen Ergebnisse. Wo die Abweichungen klein sind, konnten die Sollvorgaben der entsprechenden Merkmalskombinationen direkt zur Gewichtung verwendet werden, sind die Abweichungen groß, waren Zellzusammenfassungen der Hochrechenmatrix der Sollvorgaben notwendig.

⁴ Territorialprinzip (Wege >1000 km = 1000 km; Dauern anteilig reduziert)

⁵ Quelle: Kloas, Kunert 1993.

⁶ BMV 1994 (Verkehr in Zahlen, Werte für 1992, ABL): Die ausgewiesenen Werte berechnen sich aus der angegebenen Gesamtverkehrsleistung, der Anzahl Wege und der Bevölkerungszahl der alten Bundesländer, also einschließlich der Kinder. Bezieht man die ausgewiesenen Werte für einen Vergleich mit den Panel-Daten auf die Bevölkerung über 10 Jahre und unterstellt man für die Kinder eine Verkehrsleistung, die 50 % des Mittelwertes aller Personen beträgt, so ergibt sich ein geschätzter Vergleichswert bei der von knapp 35,6 km pro Person und 11,4 km pro Weg (Korrekturfaktor 1,055).

⁷ Die ausgewiesenen Werte sind hochgerechnet auf die Bevölkerung in den alten Bundesländern über 10 Jahren. Alle Werte sind Stichprobenwerte und unterliegen Zufallsfehlern.

⁸ Die ausgewiesenen Werte sind hochgerechnet auf die Bevölkerung über 10 Jahren der gesamten Bundesrepublik einschließlich der neuen Bundesländer. Alle Werte sind Stichprobenwerte und unterliegen Zufallsfehlern.

⁹ Im Panel angegebener Pkw-Bestand (privat genutzte PKW) in Haushalten über Personenanzahl hochgerechnet (einschließlich Kinder unter 10 Jahren), bis einschließlich 1998 nur früheres Bundesgebiet, ab 1999 einschließlich neuer Bundesländer.