

# **Haushaltspanel 1997 / 1998 - Auswertung**

## **Schlußbericht**

**Institut für Verkehrswesen  
Universität Karlsruhe (TH)  
Prof. Dr.-Ing. D. Zumkeller**



Forschungsauftrag BMV FE 96524 / 97

**Institut für Verkehrswesen  
Universität Karlsruhe (TH)  
o. Prof. Dr.-Ing. D. Zumkeller**

# **Haushaltspanel 1997 / 1998 - Auswertung**

## **Schlußbericht**

**Bearbeitung: Dr.-Ing. Bastian Chlond  
Dipl.-Math. Oliver Lipps  
Prof. Dr.-Ing. Dirk Zumkeller**

**Karlsruhe, im Oktober 1998**

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung und Problemstellung .....	4
2. Beurteilung der Datenqualität und Stichprobe 1997 .....	7
2.1 Entwicklung der Stichprobe bis 1997 .....	7
2.2 Beurteilung der Stichprobe .....	8
2.3 Untersuchung der Mortalität .....	9
2.4 Beurteilung der Datenqualität .....	15
2.5 Attritioneffekte zwischen Wellen .....	17
3. Untersuchung der soziodemographischen Übergänge der Wiederholer 1996 → 1997 im Mobilitätspanel .....	21
3.1 Das Sozioökonomische Panel (SOEP) .....	22
3.1.1 Konzeption des SOEP .....	22
3.1.2 Stichprobendesign des SOEP .....	23
3.1.3 Beurteilung der Datenqualität des SOEP .....	24
3.1.4 Zum Vergleich mit dem Mobilitätspanel verwendete Variablen .....	25
3.1.5 Generierung neuer Variablen .....	25
3.2 Vergleich: Übergänge im SOEP und im MOP .....	26
3.2.1 Haushaltstyp .....	26
3.2.2 Erwerbsstatus .....	33
4. Gewichtung der Paneldaten 1997: Haushalts-, Personen- und Wegeebe .....	35
5. Untersuchung der Wiederholer: Bandbreiten der Verhaltensänderung .....	37
6. Auswertung der Tankbuchdaten 1998 .....	39
6.1 Stichprobe, Ausschöpfung und Datenprüfung .....	39
6.2 Berechnung von Fahrleistung und Verbrauch .....	40
6.2.1 Berechnungsgrundlagen .....	40
6.2.2 Fahrleistung .....	40
6.2.3 Verbrauchswerte .....	41
6.3 Datenauswertung .....	43
6.3.1 Stichprobenzusammensetzung .....	43
6.3.2 Fahrleistung .....	44
6.3.3 Untersuchung der Verteilung der Frühjahrsmonatsfahrleistung .....	45
6.3.4 Flottenverbrauch .....	46
6.3.5 Unterscheidung Benzin / Diesel .....	47
6.3.6 Durchschnittsverbräuche .....	48
6.4 Vertrauensbereiche der Mittelwerte .....	49
6.5 Untersuchung der Wiederholer .....	50
Anhang A: Plausibilisierung der Tankbuchdaten .....	57
Anhang B: Laufende Statistik des Haushaltspanels zum Verkehrsverhalten (Regelmäßige Panelstatistik) .....	59
Anhang C: Laufende Statistik Tankbuch (Regelmäßige Panelstatistik) .....	83
Anhang D: Vorgehen bei der Gewichtung .....	87
LITERATURVERZEICHNIS .....	91

## 1. Einführung und Problemstellung

Im vorliegenden Bericht werden Ergebnisse der Analyse der vierten Welle der Paneluntersuchung zum Mobilitätsverhalten (Alltagsmobilität sowie Fahrleistungen und Treibstoffverbrauch) vorgestellt.

Diese Erhebungen waren im Herbst 1997 (Alltagsmobilität) bzw. Frühjahr 1998 (Fahrleistungen und Treibstoffverbräuche) durchgeführt worden und sind in [1, Infratest 1998] dokumentiert.

Im vorliegenden Bericht wird die Auswertung der neuen Datenbestände insbesondere im Vergleich zu den Datenbeständen der Vorjahre sowie die Gewichtung dokumentiert. Eine Zusammenstellung typischer Kennziffern findet sich im Anhang.

Bei der Durchführung der Panelpilotstudie [2, Blechinger, Chlond, Seitz, Zumkeller 1993] sowie den Auswertungen der bisherigen drei Wellen der Alltagsmobilität bzw. von Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen [3 und 4, Chlond, Lipps, Zumkeller 1996 und 1997] konnten inzwischen bestimmte Erfahrungen mit dem Erhebungsinstrument „Panel“ und den damit produzierten Daten gesammelt werden. Nunmehr stellen sich mit der zur Verfügung stehenden größeren Stichprobe der vierten Welle Alltagsmobilität einerseits speziellere Fragen auf Querschnittebene (Validität, Signifikanz); durch die größere Anzahl an Wiederholern können andererseits aber auch Fragen auf Längsschnittebene (Analyse von Veränderungen) exakter beantwortet werden.

Dank der Ausweitung der Stichprobengröße lassen sich die bereits in den vergangenen Runden untersuchten Aspekte „Paneleffekte, Hochrechenrahmen, Einordnung der Repräsentativität der Ergebnisse, Durchführbarkeit, Interpretation der Daten“ auf einer solideren Grundlage, d.h. mit einer höheren Validität der Aussagen untersuchen.

Zusätzlich zu einer Berechnung der Attrition<sup>1</sup> im Kollektiv innerhalb der Berichtswelle 1997 wird für die Wiederholer (Erstbericht in den Jahren 1995 und 1996) eine getrennte Attritionanalyse vorgenommen. Falls sich die Attrition von Wiederholern und Nicht-Wiederholern signifikant unterscheidet, kann dieses Kenntnis genutzt werden, um die unterschiedlichen Kohorten zu gewichten und hochzurechnen. Aus diesen neuen Daten und

---

<sup>1</sup> Vgl. zur Begriffsbestimmung die vorgenannten Literaturstellen

Informationen wird entsprechend der bekannten Panelstatistik von 1996 eine Panelstatistik für das Jahr 1997 erstellt (Anhang).

Das gegenüber der vorangegangenen Welle unveränderte Erhebungsdesign sowie die erheblich größere Wiederholer Stichprobe erlaubt es darüber hinaus, bestimmte Sachverhalte der vorangegangenen Welle zu verifizieren. In der 1996er Welle mußten neue Panelteilnehmer eine schriftliche Einverständniserklärung leisten, daß das Erhebungsinstitut ihre Anschrift 3-4 Jahre speichern darf [5, INFRATEST Haushalts-Panel zum Verkehrsverhalten „Alltagsmobilität Herbst 1996“]. Inwieweit sich diese Erklärung positiv auf die Entwicklung der Wiederholerrate ausgewirkt hat, kann nunmehr differenziert untersucht werden.

Darüber hinaus soll die Möglichkeit der Analyse von Verhaltensänderungen schwerpunktmäßig untersucht werden. Mit den Wiederholern im Jahr 1997 und dem unveränderten Design wird für die Wiederholer überprüfbar, ob die Veränderungen bestimmter Eckwerte auf tatsächliche systematische Verhaltensänderungen zurückzuführen sind. Scheinbare und tatsächliche Veränderungen sollen identifiziert und getrennt werden.

Auf Basis der großen Wiederholer Stichprobe kann erstmals der Frage nachgegangen werden, ob die im Hinblick auf mögliche Verhaltensänderungen relevanten Änderungen soziodemographischer Variablen (Übergänge) repräsentativ sind. Untersuchungen dieser Art sind für die analytischen Fähigkeiten des Panels entscheidend. Dazu sind entsprechende Berechnungen von Übergängen mit Hilfe von Sekundärstatistiken und insbesondere des Sozioökonomischen Panels (SOEP) notwendig.

Die im Rahmen des Panelprojektes erhobenen Daten zu Fahrleistung und Benzinverbrauch werden - wie auch die Daten zur 1996er Welle Alltagsverkehr - zunächst auf Plausibilität überprüft. Als Ziel wird auch in Hinblick auf zukünftige Erhebungswellen ein Regelkatalog ausgearbeitet, nach dem in Zukunft eine Datenüberprüfung und Bereinigung erfolgen sollte. In der Auswertung werden die plausibilisierten Datensätze nach unterschiedlichen Erhebungsdesigns und Fahrzeugen ausgewertet. Auch in dieser Stufe ist festzulegen, wie in zukünftigen Erhebungswellen verfahren werden sollte.

Auch bei der Auswertung der Daten zu Fahrleistung und Benzinverbrauch wird die größere Wiederholer Stichprobe (Fahrzeuge, für die bereits 1997 ein Tankbuch geführt wurde) zu



umfangreicheren Untersuchungen des berichteten Wiederholerverhaltens genutzt.

Im Projektteil der Hochrechnung wird ein Hochrechenverfahren entwickelt, das das Fahrzeugkollektiv der Stichprobe und den bundesdeutschen Fahrzeugbestand sowie die jeweiligen Fahrleistungen berücksichtigt.

## 2. Beurteilung der Datenqualität und Stichprobe 1997

### 2.1 Entwicklung der Stichprobe bis 1997

Inzwischen - nicht zuletzt als Ergebnis der von der Erhebungsfirma INFRATEST dokumentierten Veränderung des Anwerbedesigns nach der Pilotphase 1994/1995 [INFRATEST, 1998] - konnten die Wiederholraten massiv gesteigert werden: Diese Veränderung des Anwerbedesigns erfolgte dahingehend, daß nach den Erfahrungen mit einer anfänglich relativ „weichen“ Anwerbung die Teilnehmer „moralisch“ verpflichtet wurden (durch Abgabe einer juristisch allerdings unverbindlichen „Verpflichtungserklärung“), für drei Jahre im Panel zu verbleiben. Infolgedessen fallen die Panelteilnehmer nach drei Jahren planmäßig aus dem Panel heraus. Diese Vorgehensweise - obwohl für die Idee des Panels eigentlich kontraproduktiv - erleichtert die planmäßige Rotation des Panels und führt insgesamt zu einem konsistenten Gewichtungungsverfahren. Dieses wiederum liefert als Ergebnis validere Gesamtaussagen.

Die Gefahr dieser Form der Anwerbung besteht darin, in gewisser Weise selektiv zu sein: Wie in [Chlund, Lipps, Zumkeller 1997] gezeigt, neigen gerade Rentner bei der Anwerbung zu einer höheren Ablehnung als andere Personenkreise. Wie noch ermittelt wird, zeigen diese allerdings umgekehrt - wenn sie erst einmal angeworben wurden - eine weitaus größere Wiederholbereitschaft als andere.

Die Entwicklung der Stichprobengrößen nach einzelnen Kohorten getrennt (Jahr des Einstiegs ins Panel) verdeutlicht folgende Tabelle:

1994	1995	1996	1997	1998
<b>517 (100 %) =&gt;</b>	295 ( 57 %)			
	295 (100 %) =>	149 ( 51 %)		
		149 (100 %) =>	„raus“	
	<b>449 (100 %) =&gt;</b>	197 ( 44 %)		
		197 (100 %) =>	146 (74 %) => „raus“	
		<b>1141 (100 %) =&gt;</b>	846 (74 %) => ?	
			<b>529 (100 %) =&gt;</b>	?
<b>517</b>	<b>744</b>	<b>1487</b>	<b>1521</b>	
1994 → 1995 57 %				
1995 → 1996 47 %		„Wiederholraten“		
1996 → 1997 74 % (!)				

**Tab. 1: Stichprobenentwicklung (Personen netto), Neuangeworbene (Fett) und Wiederholer**

Während zu Beginn 1994 auf 1995 bzw. 1995 auf 1996 nur relativ geringe Wiederholraten von ca. 50 - 60 % erzielt werden konnten, konnte diese Rate von 1996 → 1997 auf 74 % gesteigert werden. Damit ist die Wirksamkeit des neuen Anwerbeverfahrens offensichtlich. Die Wiederholrate verdeutlicht die Richtigkeit des eingesetzten Instrumentariums sowie die durch die Veränderung des Anwerbedesigns erzielbaren Verbesserungen.

Aus der Rate der Zweitwiederholer läßt sich ablesen, daß - wer erst einmal gewonnen ist und wiederholt hat - auch eine relativ hohe Bereitschaft (und Wahrscheinlichkeit) zeigt, im Panel zu verbleiben und ein drittes Mal zu berichten.

An der Aufstellung läßt sich zudem ablesen, daß bislang mit den vier Erhebungsrounden über jeweils eine Woche bereits fast die Größenordnung einer KONTIV-Erhebung (in Wegen bzw. Personentagen ) erzielt wurde.

## 2.2 Beurteilung der Stichprobe

In Analogie zu den bisherigen Untersuchungen werden in diesem Schritt Stichprobenschiefen untersucht und analysiert.

Die Stichprobenverteilung zeigt insgesamt auf Haushalts- und auf Personenebene ein ähnliches Bild wie bereits im Jahr 1996. Der Grund hierfür ist die hohe Wiederholerrate, aber



unter Umständen zusätzlich auch eine Selektivität bei der Teilnahmebereitschaft bzw. der Wiederholer. Diese sind auf langfristiger Basis und bei der Vergabe von Gewichtungsfaktoren zur Hochrechnung zu beachten. Auf Haushaltsebene zeigen sich wie bereits bei der Stichprobe 1996 folgende Effekte<sup>2</sup>:

1. Die bereits 1996 festgestellte Diskrepanz der Ist- und der Soll-Haushaltsgröße hat weiter zugenommen. Im Mittel sind die Haushalte zu groß, der ohnehin zu geringe Anteil Einpersonenhaushalte hat sich noch verringert; die zu vielen Familienhaushalte mit Kindern und Jugendlichen haben sich geringfügig erhöht. Eine Folge dieser Verzerrung sind die hohen Gewichte, die für Einpersonenhaushalte vergeben werden müssen und aufgrund der verhältnismäßig kleinen Stichprobengröße zu Instabilitäten führen können. Da sich die Haushaltsgewichtung auch auf der Ebene der Personen auswirkt, kann sich dieser Effekt auch auf die ausgewiesenen Mittelwerte pro Person und Tag auswirken.
2. Wie 1996 liegen bedingt durch die Haushaltszusammensetzung sowie verdichtungsräumliche Verteilung eher ländliche bzw. suburbane Wohn- und Lebensformen mit entsprechendem Mobilitätsverhalten vor. Dies führt ungewichtet zu einem relativ hohen Motorisierungsgrad.

Zwar lassen sich durch die Gewichtung bestimmte Verzerrungen korrigieren, es bleibt jedoch das Problem, daß bestimmte für die Verkehrsforschung und Verkehrsstatistik relevanten Haushalte im Panel unterrepräsentiert sind, wie Haushalte ohne PKW. Diesem Umstand muß in weiteren Wellen eine höhere Aufmerksamkeit gewidmet werden.

## 2.3 Untersuchung der Mortalität

Nachdem die Erstberichter 1996 erstmals eine Einverständniserklärung über die längerfristige Dauer der Speicherung ihrer Daten geleistet hatten, soll nun untersucht werden, ob und wie sich diese positiv auf die Panelmortalität ausgewirkt hat. Mit der größeren Wiederholerstichprobe ist es möglich, eine nach unterschiedlichen Personengruppen differenzierte (selektive) Mortalität innerhalb, aber auch zwischen Wellen zu analysieren.

---

<sup>2</sup> Ein Vergleich der Ist- und der Sollverteilung findet sich in Anhang B.

Da die Teilnehmer nur maximal drei Wellen im Panel verbleiben, wird auch die Anzahl jeweils ausscheidender Personen aufgeführt. Zum Vergleich werden die entsprechenden Mortalitätsraten beim Übergang von der Welle 1995 → 1996 Welle angegeben.

Um eine Vergleichsmöglichkeit zu gewährleisten, müssen bei der Untersuchung der Mortalität 1996 → 1997 diejenigen Personen ausgeschlossen werden, die bereits seit 1994 teilgenommen haben, da sie ohnehin nicht mehr befragt wurden.

In der folgenden Tabelle wird der Anteil Aussteiger aus dem Panel nach Dauer der Zugehörigkeit (Erstberichter, Erstwiederholer) bzw. Ausgangspaneljahr (1995, 1996) differenziert untersucht:

	Panel 1995	davon Aussteiger 1995 → 1996	%	Panel 1996	davon Aussteiger 1996 → 1997	%
Erstberichter	447	251	56,2	1123	303	26,7
Erstwiederholer	297	147	49,5	203	31	15,3
Zweitwiederholer	-	-	-	161	-	-
„Ausscheider“	-	-	-	-	161	-

**Tab. 2: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und Status der Teilnahme**

Insgesamt verdeutlicht sich der positive Effekt der „Verpflichtungserklärung“ bei den 1996 erstmals teilnehmenden Personen. Diese gute Motivation der Teilnehmer scheint sich insgesamt in 1997 zu wiederholen. Ebenso scheint sich - wenn auch nicht mit derselben Signifikanz - zu bewahrheiten, daß die Wiederholerquote der Erstwiederholer etwas über der Wiederholerquote der Erstberichter liegt. Dies könnte auf einen positiven „Gewöhnungseffekt“ zurückzuführen sein und deckt sich mit den Erfahrungen in anderen Panelerhebungen<sup>3</sup>.

In Anlehnung an die in [4] ausgewiesenen Mortalitätsraten ergeben sich bezüglich der relevanten Kriterien differenziert folgende Tabellen. Die Altersklassen wird gemäß der Panelstatistik in der dort vorgenommenen stärkeren Differenzierung übernommen.

<sup>3</sup> vgl. [2]

<b>Alters- klassen</b>	Panel 1995	Aussteiger 1995 → 1996	%	Panel 1996	Aussteiger 1996 → 1997	%
10-17 Jahre	65	29	44,6	139	44	31,7
18-25 Jahre	45	32	71,1	92	33	35,9
26-35 Jahre	167	102	61,1	299	83	27,8
36-50 Jahre	175	96	54,9	345	83	24,1
51-60 Jahre	98	53	54,1	176	45	25,6
61-70 Jahre	100	47	47,0	162	25	15,4
71+ Jahre	94	39	41,5	113	21	18,6

**Tab. 3: Mortalität nach Jahr des Übergangs und Altersklasse [Personen]**

Die Aussteigerraten sind beim Übergang 1995 -> 1996 höher in den aktiven mittleren Jahrgängen. Ältere Personen wiederholen relativ häufiger, ebenso Jugendliche. Bei den jungen Erwachsenen als bekanntermaßen „mobilste“ Gruppe sind (bedauerlicherweise)<sup>4</sup> die höchsten relativen Ausfälle zu verzeichnen.

Beim Übergang 1996 -> 1997 ergibt sich im Kollektiv - wie oben gezeigt - insgesamt ein erheblich niedrigeres Niveau der Aussteigerraten. Hier ist, wie nach der Differenzierung der Aussteigerquote nach Altersklassen verdeutlicht, der Rückgang der Aussteigerquote allerdings stärker mit der Zunahme des Alters verknüpft: Die höchsten Ausfälle ergeben sich bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen, die niedrigsten bei Rentnern.

Bezüglich der nach Status der Erwerbstätigkeit differenzierten Personen ergibt sich:

<b>Beruf</b>	Panel 1995	Aussteiger 1995 -> 1996	%	Panel 1996	Aussteiger 1996 -> 1997	%
vollzeitbeschäftigt	281	167	59,4	507	136	26,8
teilzeitbeschäftigt	104	58	55,8	180	32	17,8
Hausfrau / arbeitslos	95	54	56,8	195	54	27,7
in Ausbildung	94	46	48,9	206	68	33,0
Rentner	169	72	42,6	233	42	18,0

**Tab. 4: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und Berufstätigkeit**

<sup>4</sup> Auf diesen Sachverhalt wird an anderer Stelle eingegangen (Repräsentativität der erfassten Übergänge) in Vergleich mit anderen Datenquellen.

Differenziert man nach dem Status der Berufstätigkeit, so zeigt sich, daß Teilzeitbeschäftigte und Rentner beim Übergang 1996 -> 1997 eine höhere Bereitschaft zur wiederholten Teilnahme am Panel zeigen.

Im folgenden wird untersucht, inwieweit haushaltsspezifische Unterschiede selektive Merkmale für einen Ausstieg darstellen könnten:

<b>Haushalte mit ... PKW im HH</b>	Panel 1995	Aussteiger 1995 → 1996	%	Panel 1996	Aussteiger 1996 → 1997	%
0	55	25	45,5	81	16	19,8
1	233	119	51,1	422	104	24,6
2+	97	60	61,9	176	37	21,0

**Tab. 5: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und PKW-Ausstattung**

Innerhalb der Wellen läßt sich keine Aussage über unterschiedliche Aussteigerraten von nach PKW-Besitz unterschiedenen Haushalten treffen. Das Merkmal PKW-Besitz spielt bezüglich der Bereitschaft für eine wiederholte Teilnahme offensichtlich eine untergeordnete Rolle. Zwar neigen Haushalte mit mehr PKW tendenziell zu einer etwas erhöhten Ausstiegsrate, das Merkmal PKW-Besitz ist aber eng mit dem sozio-ökonomischen Status der Personen korreliert. Somit kann wieder der Effekt beobachtet werden, daß (eher nicht motorisierte) Rentner, wenn sie einmal für die Teilnahme gewonnen sind, für eine wiederholte Teilnahme zur Verfügung stehen. Umgekehrt neigen, wie oben dargestellt, gerade die mittleren, besonders belasteten und aktiven Personen verstärkt zu einem Ausstieg.

<b>Haushalte mit ... Personen</b>	Panel 1995	Aussteiger 1995 -> 1996	%	Panel 1996	Aussteiger 1996 ==> 1997	%
1	97	46	47,4	181	44	24,3
2	150	77	51,3	295	61	20,7
3+	138	81	58,7	272	52	19,1

**Tab. 6: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und Haushaltsgröße**

Bezüglich der Haushaltsgröße zeigen sich die deutlichsten Zusammenhänge der Aussteigerrate: Personen aus größeren Haushalten steigen beim Übergang 1995 -> 1996 tendenziell eher, nach der 1996er Welle (Verpflichtungserklärung!) eher nicht aus. Hier gilt wieder das oben Gesagte: Es existiert eine enge Korrelation zwischen Haushaltsgröße und sozio-ökonomischen Status: Die (aktiveren) Mehrpersonenhaushalte neigen beim Übergang 1995 -> 1996 eher zum Ausstieg als die relativ geringer belasteten Kleinhaushalte. Die „Verpflichtungserklärung“ zeigt aber gerade bei den größeren Haushalten eine beeindruckende Wirkung.

Haushalte, die ... Typ entsprechen	Panel	Aussteiger	%	Panel	Aussteiger	%
	1995	1995 → 1996		1996	1996 → 1997	
1: KleinHH mit Erwerbstätigen	131	72	55,0	260	67	25,8
2: KleinHH ohne Erwerbstätigen	114	50	43,9	173	38	22,0
3: HH mit Kindern	107	61	57,0	196	47	23,0
4: HH mit 3 und mehr Erw.*	33	21	63,6	50	5	10,0

\*kann aufgrund der kleinen Fallzahl nicht interpretiert werden.

**Tab. 7: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und Haushaltstyp**

Obige Tendenzen werden bestätigt: Rentner- und sonstige Kleinhaushalte wiederholen beim Übergang 1995 -> 1996 häufig. Bei den Familienhaushalten ist die Wiederholerquote beim Übergang 1995 -> 1996 relativ niedrig, sie läßt sich jedoch durch die Verpflichtungserklärung beträchtlich steigern.

Vergleicht man die Entwicklung der Wiederholerquote (1995 -> 1996 und 1996 -> 1997), d.h. die Auswirkung der in 1996 eingeführten Verpflichtungserklärung, so läßt sich zusammenfassend sagen, daß die Wirkung des veränderten Anwerbedesigns vor allem bei den Personengruppen zu beobachten ist, bei denen die Ausstiegsraten vorher überdurchschnittlich waren. Dieses Ergebnis ist allerdings insofern nicht verwunderlich, da die relative Steigerung der Wiederholerquote bei denjenigen mit einer vorher bereits guten Wiederholungsbeteiligung nur vergleichsweise schlechter ausfallen kann.

Im folgenden wird noch untersucht, ob sich das Ausscheiden der - von ihrem sozioökonomischen bzw. - demographischen Status her zu erwartenden - mobileren Personen

auch in ihrer (1995 bzw. 1996) tatsächlichen Mobilität (berichtet) bestätigen läßt. Zur Vergleichbarkeit sind die Entfernungs- und Dauerangaben entfernungsgewichtet, Verkehrsbeteiligung und Wegezahl ungewichtet.

<b>Mobilität (Mittelwerte pro Personentag)</b>	Wiederholer	Aussteiger	Wiederholer	Aussteiger
	1995 -> 1996: 1995	1995 -> 1996: 1995	1996 -> 1997: 1996	1996 -> 1997: 1996
Verkehrsbeteiligung (%)	90,5	91,1	93,1	93,1
Anzahl Wege	3,36	3,25	3,53	3,44
Entfernungsleistung (km)	39,6	36,7	41,4	40,0
Zeitbudget (min)	77,8	78,6	82,5	83,4

**Tab. 8: Mortalitätsraten nach Jahr des Übergangs und berichteter Mobilität**

Insgesamt zeigen sich nach 1995 und nach 1996 dieselben Tendenzen: Es wiederholen eher Personen mit etwas erhöhter Wegezahl und höherer Entfernungsleistung, aber geringerem Zeitbudget. Eine Differenzierung der Aussteiger- / Wiederholerwerte nach Verkehrsmittel getrennt ergab keinen auffallenden Befund. Hier dürfte eine Rolle spielen, daß die Aussteiger durch die schlechtere Motivation bereits im Vorjahr schlechter, d.h. unvollständiger berichteten und daraus sich die geringeren Mobilitätskennziffern ergeben.

Bezüglich des sozioökonomischen - bzw. - demographischen Status können insgesamt zwar gewisse Unterschiede festgestellt werden, die sich im wesentlichen bei der Überprüfung der Mobilitätskennwerte aber nicht bestätigen lassen. Eine nach dem Grad der Mobilität selektive Panelmortalität kann damit nicht nachgewiesen werden.

Die bereits in [4] gewonnenen Erkenntnisse können unter Einbezug einer weiteren Welle bestätigt werden: Bei Fortführung des bestehenden Designs wird die deutlichste Mortalität bei den Haushalten mit PKW konstatiert. Die untersuchten Erkenntnisse über den erhöhten Ausstieg bestimmter Personengruppen dürften vor allem aus der Verbindung mit einem höheren PKW-Besitz folgen. Da der PKW-Besitz eng sowohl mit der Haushaltsgröße und dem sozio-demographischen Status der Haushaltsmitglieder (Rentner leben in Kleinhaushalten!) korreliert ist, ergeben sich bezüglich dieser Variable die deutlichsten Zusammenhänge.

## 2.4 Beurteilung der Datenqualität

In Anlehnung an [4] werden für eine Beurteilung der Vollständigkeit (und Genauigkeit) der berichteten Wege wieder die Attrition- oder Fatigue-Raten beim Berichten herangezogen. Die wiederholte Untersuchung der Attrition- und Fatigue-Raten bieten den Vorteil der Vergleichbarkeit der Datenqualität der verschiedenen Wellen mit unterschiedlichen Erhebungsdesigns (etwa Auswirkung der „Verpflichtungserklärung“ seit der 1996er Welle). Dank der hohen Wiederholerquote kann erstmals auch die bereits in [3 und 4] formulierte und auf Basis einer einzigen Wiederholerstichprobe untersuchten Hypothese des Fatigue-Effekts zwischen Wellen nach Wiederholerkohorte getrennt untersucht werden.

Mögliche Ursachen für eine Abnahme der berichteten Wege im Verlaufe der Berichtswoche sind:

1. Personen hören nach einer bestimmten Anzahl Tagen vollständig auf zu berichten. Sie steigen aus dem Panel aus. Damit verringert sich im Kollektiv die Anzahl berichteter Personentage bzw. mobiler Tage über den Berichtszeitraum (Abnutzung des Panels, Attrition) mit Auswirkungen auch auf andere Mobilitätskenngrößen.
2. Personen lassen aufgrund der Beanspruchung einzelne Wege, die Ihnen unwichtig erscheinen, weg, bzw. fassen zur Erleichterung ihrer Arbeit einzelne Wege zusammen (Fatigue-Effekt).

Darüber hinaus können diese beiden Effekte auch zwischen Wellen auftreten.

Die folgende Tabelle gibt die berechneten Attritionraten pro Tag und das Signifikanzniveau für die einzelnen Jahre innerhalb der Wellen wieder:

Attritionraten [%] / Signifikanz (F-Wert)	Verkehrsbetei- -ligung	Wegezahl	Entfernung	Mobilitätszeit
<b>1994</b>	- 0,58 / (0,14)	- 0,88 / (0,17)	- 1,70 / (N.S.)	- 1.30 / (N.S.)
<b>1995</b>	- 1,10 / (H.S.)	- 1,30 / (H.S.)	- 3,62 / (H.S.)	- 1,78 / (H.S.)
<b>1996</b>	- 0,15 / (N.S.)	- 0,21 / (N.S.)	+ 0,46 / (N.S.)	+ 0,04 / (N.S.)
<b>1997</b>	- 0,23 / (N.S.)	- 0,06 / (N.S.)	+ 0,44 / (N.S.)	+ 0,08 / (N.S.)

(N.S.) = nicht signifikant ((Prob > F) > 0,2)

(H.S.) = hoch signifikant ((Prob > F) < 0,05)

### Tab. 9: Attritionraten

Die 1994 und 1995 noch schwach bis hoch signifikanten Rückgänge der berichteten Mobilitätskennwerte innerhalb der Welle treten 1996 und 1997 dank der Verpflichtungserklärung der Befragten beim Anwerben **überhaupt nicht mehr** auf. Insgesamt sind die Attritionrate der Jahre 1996 und 1997 so stark vernachlässigbar, daß eine entsprechende Gewichtung nicht zu erfolgen braucht.

Die Ergebnisse aus den Jahren 1996 und 1997 unterstreichen im Vergleich mit denen aus den Vorjahren die bereits im vorigen Bericht gemachten Aussagen zu den positiven Auswirkungen des veränderten Erhebungsdesigns. Der Eindruck aus dem Vorjahr, daß die Attritionraten ein hervorragendes Instrument zur Beurteilung der Datenqualität darstellt, wird durch die Ergebnisse aus 1997 bestätigt.

Selbst eine Differenzierung nach Wiederholerkohorten, d.h. differenzierten Attritionanalysen für

- Personen, die 1996 teilgenommen hatten und danach ausstiegen (im Jahr 1996),
- Personen, die 1996 teilgenommen hatten und danach wiederholen (im Jahr 1996),
- Personen, die 1996 teilgenommen hatten und danach wiederholen (im Jahr 1997),

zeigen für keine Kohorte bei keinem der o.a. Mobilitätsmerkmale einen signifikanten



Rückgang der berichteten Mobilität. Auch diese Ergebnisse unterstreichen den Erfolg der vorgenommenen Designverbesserung.

## 2.5 Attritioneffekte zwischen Wellen

Dank der hohen Wiederholerquote ist es erstmals möglich zu analysieren, ob sich Berichtsmüdigkeitseffekte auch nach der Dauer der Teilnahme am Panel unterscheiden lassen. Analog der bereits in [3] formulierten und auf Basis einer einzigen Wiederholer Stichprobe untersuchten Hypothese des Fatigue-Effekts zwischen Wellen kann nun nach Wiederholerkohorte getrennt untersucht werden. Die genannten, möglichen Ursachen für eine Abnahme der berichteten Wege im Verlaufe der Berichtswoche gelten auch für ein Unterberichten zwischen Wellen.

Im folgenden werden die Differenzen der Verkehrsbeteiligung und der Wegezahl der 1996er und der 1997er Welle für Erst- und Zweitwiederholer getrennt berechnet. Als Signifikanztest wurde der t-Test angewandt. Um das Ausreißerproblem zu vermindern, werden nur Personenwochen mit weniger als 1000 Kilometer Gesamtfahrleistung berücksichtigt. Hierbei ergibt sich:

Veränderung der berichteten Mobilität pro Personenwoche im Mittel / Signifikanz (Prob>ITI)	Verkehrsbeteiligung [mobile Tage pro Woche]	Wegezahl [Wegezahl pro Woche]	Entfernung [km-Leistung pro Woche]	Dauer [Minuten pro Woche]
<b>1997-1996: Zweitwiederholer (seit 1995 im Panel)</b>	-0,13 (0,19)	0,30 (N.S.)	7,07 (N.S.)	-1,93 (N.S.)
<b>1997-1996: Erstwiederholer (seit 1996 im Panel)</b>	-0,06 (0,10)	<b>-1,09 (H.S.)</b>	-4,90 (N.S.)	-9,60 (N.S.)

(N.S.) = nicht signifikant ((Prob > T) > 0,2)

(H.S.) = hoch signifikant ((Prob > T) < 0,05)

**Tab. 10: Attrition zwischen Wellen nach Wiederholerkohorte**

Berücksichtigt man den Zusammenhang zwischen Verkehrsbeteiligung und Wegezahl, so kann ein signifikanter Rückgang der berichteten Verkehrsbeteiligung und Wegezahl bei den Erstwiederholern 1997 konstatiert werden.

Eine Visualisierung analog der bereits in [4] dargestellten soll diesen Effekt auf Basis einer erheblich höheren Wiederholer Stichprobe verdeutlichen.

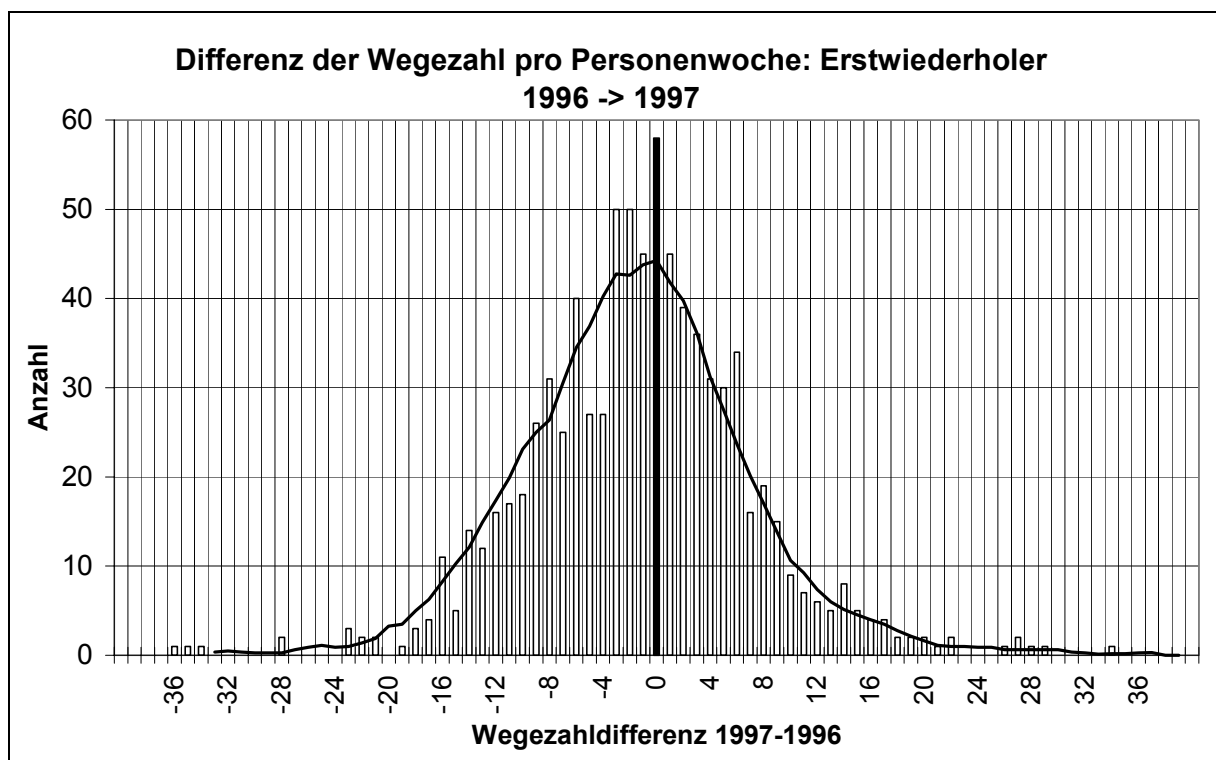
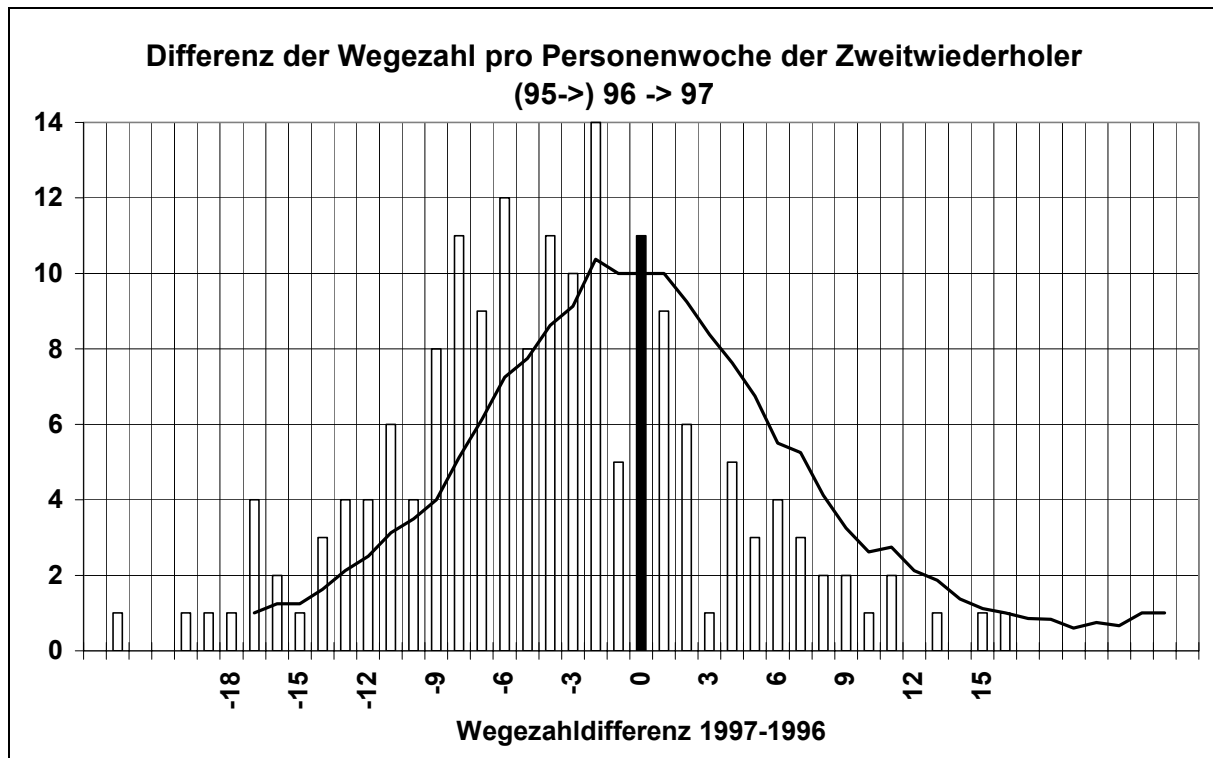


Abbildung 1: Differenz der berichteten Wege der Erstwiederholer 1996 und 1997



**Abbildung 2: Differenz der berichteten Wege der Zweitwiederholer 1996 und 1997**

Betrachtet man die geglättete Kurven der Differenzen der Wege für Erst- und Zweitwiederholer getrennt, so erkennt man, daß

- beide Kurven eine Normalverteilungskurve approximieren. Diese ist bei der Differenz der Wegzahlen der Erstwiederholer stärker ausgeprägt, da hier eine erheblich höhere Stichprobe vorliegt (782 Personen Erstwiederholer gegenüber 162 Personen Zweitwiederholer)
- die Kurve der Differenzen der Wege für Erstwiederholer nach links verschoben ist, und zwar um genau 1,09 Wege.

Aus beiden Beobachtungen zusammen kann gefolgert werden, daß nach der ersten Berichtswelle bei der ersten Wiederholung ein systematisches Unterberichten der Wege stattfindet, was sich bei der zweiten Wiederholung nicht mehr fortsetzt. Insbesondere trifft das Unterberichten für die kurzen Wege zu, da Verkehrsleistung und Mobilitätsdauer nicht signifikant betroffen sind. Infolgedessen muß lediglich die Gewichtung der von den Erstwiederholern um etwa 1,1 unterberichteten Wegen (etwa 4,4 %) erfolgen. Da ein Anstieg der berichteten Anzahl Wege bei der Zweitwiederholung nicht mehr stattfindet, muß diese

Gewichtung auch die Zweitwiederholer umfassen. Wichtig ist aber zu konstatieren, daß der „Einbruch“ beim Übergang Erstbericht -> Erstwiederholung stattfindet.

### **3. Untersuchung der soziodemographischen Übergänge der Wiederholer 1996 -> 1997 im Mobilitätspanel**

Grundsätzlich können sowohl Längsschnitt- als auch Querschnittdaten mittels geeigneter Sekundärstatistiken über eine ein- oder mehrdimensionale Verteilung gemeinsamer Variablen abgeglichen bzw. gewichtet werden. Über eine solche (statische) Gewichtung einer Welle hinaus erlauben Längsschnittdaten auch einen Vergleich der Repräsentativität der Übergänge. Durch die verhältnismäßig große Wiederholer Stichprobe 1996 → 1997 kann nun erstmals im Mobilitätspanel untersucht werden, ob und in welchem Ausmaß die erfaßten Übergänge im Mobilitätspanel im Vergleich mit größeren (und valideren) Stichproben übereinstimmen oder ob bezüglich der Wiederholung eine Selektion stattfindet.

Zur Beurteilung dieser Übergänge muß allerdings - wie auch bei der Gewichtung von Querschnittdaten - eine geeignete Sekundärquelle verfügbar sein.

Ein solcher Vergleich muß einerseits aufgrund des geringen Stichprobenumfangs des Panels und der daraus resultierenden kleinen Fallzahlen mit relevanten Übergangereignissen, andererseits aufgrund der unterschiedlichen Erhebungsdesigns der betrachteten Stichproben sehr vorsichtig erfolgen.

Mit Hilfe des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) können Übergangswahrscheinlichkeiten von „verkehrsverhaltenshomogenen“ Gruppen bestimmt werden. Es ermöglicht eine Darstellung der Veränderung sozio-demographischer Merkmale, die das Mobilitätsverhalten der Individuen maßgebend beeinflussen.

Im folgenden werden zunächst geeignete Einteilungsmöglichkeiten der Bevölkerung im SOEP im Hinblick auf eine Vergleichbarkeit mit dem Mobilitätspanel untersucht. Danach werden mit Hilfe dieser empirischen Daten Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmter Variablen sowohl auf Haushalts- als auch auf Personenebene im Längsschnitt (Jahresabstand) berechnet. Damit wird nicht nur untersucht, welche Personenkreise ihr Verhalten geändert haben, sondern auch in welchem Umfang sich Bleibewahrscheinlichkeiten ergeben.

## 3.1 Das Sozioökonomische Panel (SOEP)

### 3.1.1 Konzeption des SOEP

Das SOEP ist eine Stichprobenerhebung im Rahmen der Bevölkerungs- und Erwerbsstatistik. Mit diesem Panel werden seit 1984 durch wiederholte Befragungen regelmäßig repräsentative Mikro-Längsschnittdaten über Personen, Familien und Haushalte in der Bundesrepublik Deutschland bereitgestellt. Dadurch können Veränderungen im Zeitablauf gemessen werden.

Die Schwerpunkte der Erhebung sind folgende Themengebiete:

- Haushaltseinkommen und soziale Sicherung
- Beschäftigung und Arbeitslosigkeit
- Arbeitsbedingungen
- Haushaltsentwicklung und Familienstrukturen
- Aus- und Weiterbildung
- Wohnversorgung und Wohnkosten
- Gesundheit und Inanspruchnahme von Gesundheitsdiensten
- und im begrenzten Umfang: Wertorientierungen und politische Einstellungen sowie das Verkehrsangebot, die Verkehrsmittelwahl und Aspekte der Wege von Erwerbspersonen zu ihren Arbeitsstätten.

Die wissenschaftliche Leitung des SOEP liegt bei einer Forschungsgruppe am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin.

Das SOEP ist an das Modell der amerikanischen Panel Study of Income Dynamics (PSID) angelehnt, methodisch werden teilweise aber andere Wege gegangen, z.B. bei der Stichprobenanlage, der Interviewmethode und der Datenverwaltung. Des weiteren ist das SOEP Bestandteil des internationalen Projekts Panel Comparability (PACO) und dient zu Vergleichsanalysen mit anderen Paneldaten.

Somit bietet sich das SOEP als Vergleichsdatenquelle zum Mobilitätspanel an.

### 3.1.2 Stichprobendesign des SOEP

Grundlage des SOEP ist eine Random-Stichprobe von Haushalten in Deutschland. Grundgesamtheit der Stichprobe ist die in Privathaushalten lebende Wohnbevölkerung. Die verwendete Teilstichprobe des SOEP für den Abgleich der im Mobilitätspanel erfaßten Übergänge bilden die Haushalte mit deutschem Haushaltsvorstand in Westdeutschland (Basisjahr 1984).

Alle Haushalte wurden nach einem Zufallsverfahren ausgewählt. Die betrachtete Teilstichprobe ist eine Haushaltsstichprobe, in der der Einzelhaushalt vom Interviewer nach dem Random-Route-Verfahren ausgewählt wurde. Die Schichtgröße ist proportional zur geschätzten Anzahl der Privathaushalte in der Schicht, die durch die Merkmale Bundesland, Regierungsbezirk und Gemeindetyp definiert wurde.

Der Adressenbestand wird kontinuierlich fortgeschrieben und getrennt von den Befragungsdaten gehalten. Zusätzlich zum Interview wird zweimal im Jahr durch Anschreiben der Kontakt mit den Befragten aufrechterhalten. Dadurch kann festgestellt werden, ob der Haushalt noch an der alten Adresse lebt, umgezogen ist, sich aufgespalten oder aufgelöst hat (verstorben ist), das Erhebungsgebiet verlassen hat oder ob Haushaltsmitglieder in einen anderen bestehenden Panelhaushalt zurückgekehrt sind.

Im SOEP ist keine Auffrischungstichprobe zum Ausgleich der erhebungsbedingten Ausfälle während des Panels vorgesehen. Ausfälle werden durch die Bereitstellung geeigneter GewichtungsvARIABLEN ausgeglichen.

Die Repräsentativität der Stichprobe wird durch ein Gewichtungsverfahren laufend kontrolliert. Sie berücksichtigen die Struktur der Ausfälle ebenso wie die statistische Wahrscheinlichkeit für eine neu hinzukommende Befragungsperson in die Stichprobe zu gelangen.

Für die erste Welle wurden die Hochrechnungsfaktoren (entspricht dem Kehrwert der Auswahlwahrscheinlichkeit) für die betrachtete Teilstichprobe anhand der Merkmale Geschlecht und Alter des Haushaltsvorstandes und die Haushaltsgröße auf Haushaltsebene sowie Geschlecht, Alter und Familienstand auf Personenebene bestimmt.

Anders als bei Querschnitten liegen bei Längsschnitten keinerlei Vergleichsdaten aus dem Mikrozensus oder anderen Erhebungen vor. Der Kehrwert der Wahrscheinlichkeit, daß eine Person an zwei nachfolgenden Wellen teilnimmt, bestimmen die (längsschnittspezifischen) Hochrechnungsfaktoren für sie. Diese Wahrscheinlichkeit ergibt sich aus der Wahrscheinlichkeit, an der ersten Welle teilzunehmen multipliziert mit der Wahrscheinlichkeit, daß eine auskunftsbereite Person in der zweiten Welle wieder erreichbar ist mal der Wahrscheinlichkeit, daß in der 2. Welle Auskunftsbereitschaft besteht.

### 3.1.3 Beurteilung der Datenqualität des SOEP

Die Größe der Zufallsfehler hängt wesentlich vom Stichprobenumfang und -auswahlverfahren ab. Diese werden aber durch die Wiederholungsbefragung und einer längsschnittgeprüften Kontrolle gering gehalten. Systematische Fehler werden durch die Stichprobenauswahl, ihrer Ausschöpfung (Non-Response) und das Meßinstrument (Fragebogen, Antwortverhalten, Datenaufbereitung bei der Erstellung der Auswertedatei aus der Rohdatei) hervorgerufen.

Was die Vollständigkeit und querschnittbezogene Konsistenz der Informationen angeht, kann die Datenqualität als sehr zufriedenstellend betrachtet werden. Wellenübergreifende Inkonsistenzen werden, soweit möglich, durch geeignete Techniken der Fragebogenkonstruktion gering gehalten. Die Zuverlässigkeit der Ergebnisse kann durch inhaltliche Analysen und durch Vergleich mit anderen statistischen Quellen bewertet werden.

Die Bewertung der Stichprobenqualität im Sinne der Repräsentativität der Stichprobe wurde von Infratest sorgfältig überprüft. Eine Reihe von Datennutzern versucht in ihrem jeweiligen Arbeitsgebiet die Zuverlässigkeit der Daten abzuschätzen und kamen zu positiven Bewertungen. Damit ist die Validität des SOEP gegeben. Die Reliabilität (Zuverlässigkeit) wurde durch die generierten Variablen verbessert, die meist längsschnittgeprüft wurden.



### 3.1.4 Zum Vergleich mit dem Mobilitätspanel verwendete Variablen

Bei der Haushaltsbögen wurden folgende Variablen berücksichtigt:

- Haushaltstypologie (1-Steller)
- Haushaltstypologie (2-Steller)
- Anzahl Pkw

Auf der Personenebene:

- Erwerbsstatus
- Erwerbstätige

Um einen Vergleich zwischen SOEP und MOP durchzuführen, war die Generierung neuer Variablen erforderlich.

### 3.1.5 Generierung neuer Variablen

#### **Haushaltstyp (Haushaltsebene):**

Die durch das SOEP vorgegebenen Haushaltstypen können nicht direkt verwendet werden und bedurften somit einer Nachbearbeitung. Die Einteilung der Haushalte erfolgen im SOEP nach dem Familienstand und den verwandtschaftlichen Beziehungen der Haushaltsmitglieder zum Haushaltsvorstand (Bezugsperson des Haushalts). Gefragt wird nach der Anzahl der im Haushalt lebenden erwachsenen Personen, d.h. Personen über 18 Jahre, dem Vorhandensein von Kindern unter 10 Jahren sowie von Jugendlichen zwischen 10 und 18 Jahren.

Treten nun bei einem Haushalt sowohl Kinder über als auch unter 10 Jahren auf, wird das Merkmal „unter 10 Jahren“ als ausschlaggebend betrachtet.

Ein weiteres Kriterium stellt die persönliche Bindung der erwachsenen Personen untereinander dar. Personen, die nur eine Zweckgemeinschaft bilden, werden in die Kategorie „Mehrpersonenhaushalt ohne Kinder“ eingeteilt, alle übrigen Personen weisen eine Art familiäre Beziehung auf.

Es werden folgende Haushaltstypen generiert:

- Ein-Personen-Haushalte
- Zwei-Personen-Haushalte ohne Kinder unter 10 Jahren
- Mehrpersonenhaushalt mit Kind/er unter 10 Jahren
- Mehrpersonenhaushalt mit Kind/er über 10 Jahren
- Mehrpersonenhaushalt ohne Kinder

### **Erwerbsstatus (Personenebene):**

Das erste Untersuchungsmerkmal auf Personenebene ist der Erwerbsstatus. Es wurde folgende Einteilung gewählt:

- Vollzeitbeschäftigte Personen
- Teilzeitbeschäftigte Personen
- Personen in betrieblicher Ausbildung (Lehre)
- Als arbeitslos gemeldete Personen
- Schüler / Studenten
- Rentner
- Hausfrauen bzw. -männer

Der gewählten Variablen sowie der Unterteilung liegt das Lebenszykluskonzept zugrunde, wonach das Verhalten weniger durch das chronologische Alter der einzelnen Personen bestimmt wird, sondern durch den Haushaltstyp (Aufgabenteilung im Haushalt) sowie der Art und dem Ausmaß der durch den beruflichen Status determinierten Pflichtaktivitäten. Des Weiteren erfolgt - soweit die Datenbasis es erlaubt - eine Darstellung der Veränderung des Pkw-Besitzes als zentrale verkehrsverhaltenbestimmende Größe.

## **3.2 Vergleich: Übergänge im SOEP und im MOP**

Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden die Übergänge im MOP (1996 ->1997) nur auf den neuesten, verfügbaren Übergang im SOEP (1995 -> 1996) bezogen. Dies ist insbesondere bei der Beurteilung der Übergänge des beruflichen Status entscheidend, da hierbei eine starke zeitliche Veränderung zu erwarten ist. Die Reduktion des Stichprobenumfangs auf etwa 3350 Haushalte erscheint aufgrund des äußerst ausgewogenen Stichprobendesigns des SOEP vertretbar.

### **3.2.1 Haushaltstyp**

Im SOEP stellt sich die Matrix der Übergänge des oben beschriebenen Haushaltstyps folgendermaßen dar (in %):

von	nach	Single	2 Erw.	mit K<10J.	mit K>10J.	>= 3 Erw.	Total
Single		23,89	1,76	0,15	0,00	0,09	25,90
2 Erw.		1,41	28,65	1,64	0,06	0,42	32,18
mit K<10J.		0,15	0,18	17,11	1,35	0,00	18,78
mit K>10J.		0,09	0,36	0,12	8,67	1,08	10,32
>= 3 Erw.		0,30	1,47	0,09	0,03	10,94	12,83
<b>Total</b>		<b>25,84</b>	<b>32,42</b>	<b>19,11</b>	<b>10,11</b>	<b>12,53</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 11: Übergänge nach Haushaltstyp im SOEP**

Die entsprechenden Übergänge im Mobilitätspanel sind:

von	nach	Single	2 Erw.	mit K<10J.	mit K>10J.	> =3 Erw.	Total
Single		24,12	0,97	0,19	0,00	0,00	25,28
2 Erw.		1,95	35,02	0,78	0,00	0,19	37,94
mit K<10J.		0,00	0,00	17,70	0,78	0,00	18,48
mit K>10J.		0,00	0,39	0,58	8,37	0,19	9,53
>= 3 Erw.		0,00	0,19	0,00	0,00	8,56	8,75
<b>Total</b>		<b>26,07</b>	<b>36,57</b>	<b>19,25</b>	<b>9,15</b>	<b>8,94</b>	<b>99,98</b>

**Tab. 12: Übergänge nach Haushaltstyp im MOP**

Bei der Interpretation der Übergangsmatrizen ist zu beachten, daß in der Hauptdiagonalen jeweils die Haushalte ohne Übergänge aufgeführt sind, außerhalb der Hauptdiagonalen die Haushalte mit Übergängen.

Grundsätzlich ist eine recht hohe Übereinstimmung der beiden Übergangsmatrizen festzustellen. Unterschiede werden im folgenden genannt und kommentiert.

Zunächst fallen die hohen Randsummen bei den Haushalten mit zwei Erwachsenen im MOP auf, die etwa 5 Prozentpunkte über denen im SOEP liegen sowie der geringe Anteil von Haushalten mit drei und mehr Erwachsenen. Die Ursache hierfür dürfte in der unterschiedlichen Codierung der Haushalte liegen: Während im MOP beim Haushalt mit zwei Erwachsenen keine partnerschaftliche Verbindung der beiden Personen bestehen muß, ist dies im SOEP der Fall, d.h. eine Wohngemeinschaft mit zwei Erwachsenen wird als WG ausgewiesen. Da die Haushaltsform „WG“ mit der Haushaltsform „Mehrpersonenhaushalte mit drei und mehr Erwachsenen ohne Kinder“ zusammengefaßt wurde, erfaßt die resultierende Haushaltsform „>= drei Erwachsene“ beim SOEP mehr Haushalte als beim MOP. Vor diesem Hintergrund ist die Differenz zu erklären.

Betrachtet man die inneren Matrixelemente, erscheinen im MOP die Konstanz der Haushalte (Hauptdiagonale) grundsätzlich etwas zu hoch. Demgegenüber sind die Übergänge „Singlehaushalt“ -> „Haushalt mit zwei Erwachsenen“, „Haushalt mit zwei Erwachsenen“ -> „Haushalt mit Kinder unter 10 Jahren“ sowie „Haushalt mit Kinder unter 10 Jahren“ -> „Haushalt mit Kinder über 10 Jahren“ und „Haushalt mit Kinder über 10 Jahren“ -> „>= drei Erwachsene“ etwas zu gering.

Tendenziell werden im MOP also eher Wiederholerhaushalte ohne Übergang erfaßt bzw. eher Haushalte, die sich nicht vergrößern (1->2 Personen bzw. Kind bzw. Gründung einer WG) Eine Untererfassung bei Verkleinerung des Haushalts ist lediglich beim Übergang „>= drei Erwachsene“ -> „Haushalt mit zwei Erwachsenen“ zu verzeichnen.

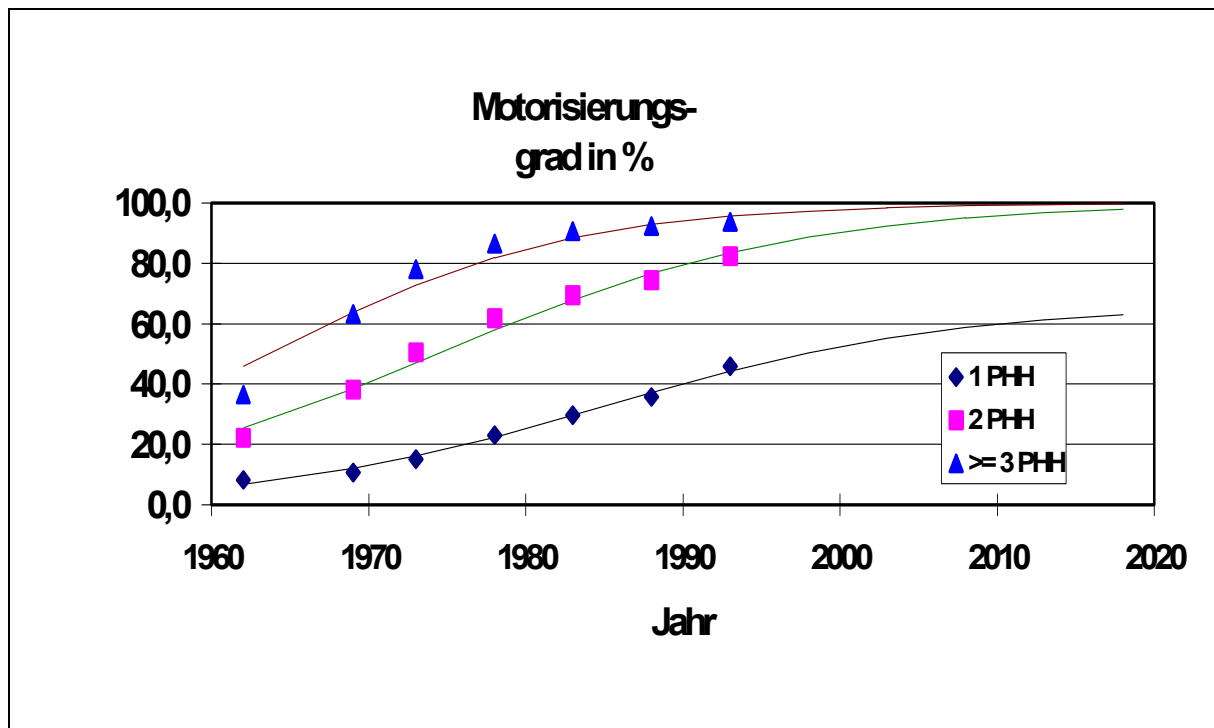
Insgesamt ist dieses Resultat aber aufgrund der geringen Stichprobengrößen und der z.T. unterschiedlichen Codierung sehr vorsichtig zu interpretieren.

Im folgenden werden die Übergänge des PKW-Besitzes verglichen. Grundsätzlich muß beachtet werden, daß - differenziert nach Haushaltstyp bzw. Haushaltsgröße - im MOP erstens aufgrund der o.a. unterschiedlichen Codierung im Vergleich zum SOEP „zu viele“ Zweipersonenhaushalte und „zu wenig“ Mehrpersonenhaushalte enthalten sind. Die Randsummen der Anteile Haushalte sind für Mehrpersonenhaushalte also systematisch unterschiedlich. Die Verteilung des PKW-Besitzes nach Haushaltsgröße getrennt ergibt sich im SOEP durch (in %, gerundet, daher z.T. keine 100%-Randsummen):

Anzahl PKW im HH Haushaltsgröße (Personen)	0	1	2
1	65,7	33,3	1,1
2	20,1	55,5	24,5
3+	12,5	51,8	35,7

**Tab. 13: Verteilung des PKW-Besitzes nach Haushaltsgröße im SOEP**

Die Randsummen des PKW-Besitzes lassen sich aufgrund der unsicheren Datenlage im SOEP (sehr viele missing values) nicht vergleichen. Offensichtlich resultieren unter Berücksichtigung lediglich der angegebenen Zahl der PKW im Haushalt in jeder Haushaltsklasse zu wenig PKW, d.h. die Klasse der Haushalte ohne PKW erscheint systematisch überbesetzt. Dies wird durch Vergleich mit den aus EVS-Erhebungen resultierenden Motorisierungsgrade deutlich:



**Abbildung 3: Motorisierung von Haushalten unterschiedlicher Größe**

Dieses Modell ergibt (gerundet) folgende Werte für 1996:

Anzahl PKW im HH	0	1+
Haushaltsgröße (Personen)		
1	49	51
2	6	94
3+	2	98

**Tab. 14: Verteilung des PKW-Besitzes nach Haushaltsgröße nach EVS**

Anhand dieser Darstellung wird offensichtlich, daß beim SOEP die Erhebung des PKW-Besitzes in den Haushalten stark fehlerbehaftet ist<sup>5</sup>. Infolgedessen kann ein zulässiger Vergleich und eine Hochrechnung der Fallzahlen im Mobilitätspanel aus dem SOEP nicht erfolgen.

Interpretieren lassen sich allerdings das Verhältnis der Übergänge zur Randsumme. Auch die Frage, inwieweit An- bzw. Abschaffung eines oder mehrerer PKW ein reversibler Prozeß ist, läßt sich mit Hilfe des SOEP auf Basis einer größeren Stichprobe als im MOP untersuchen.

Zu erwähnen ist, daß sich die Analysen bei den Übergängen grundsätzlich auf den Haushaltsstatus „vorher“ beziehen. Eine möglicherweise beobachtete Veränderung des Haushaltsstatus findet daher keine Berücksichtigung.

Insgesamt ergibt sich für **Einpersonenhaushalte (vorher!)** im SOEP bezüglich der längsschnittgewichteten Übergänge (in %):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	Total
0	61,8	5,3	67,1
1	3,1	29,9	33,0
<b>Total</b>	64,9	35,2	100,0

**Tab. 15: Verteilung des PKW-Besitzes von Einpersonenhaushalten im SOEP**

Die Anschaffung eines PKW (etwa 5% aller Einpersonenhaushalte) hat eine erheblich größere Bedeutung als die Abschaffung eines PKW (etwa 3%).

Im MOP ergeben sich folgende Übergänge des PKW-Besitzes (ungewichtete Übergänge: Gesamtzahl Haushalte: 130):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	Total
0	32,3	3,9	36,2
1	0,0	63,7	63,7
<b>Total</b>	32,3	67,6	100,0

**Tab. 16: Verteilung des PKW-Besitzes von Einpersonenhaushalten im MOP**

Grundsätzlich fällt auf, daß der Anteil der Wiederholerhaushalte (Einpersonen) im MOP, die einen PKW besitzen, etwa 2/3 beträgt; im SOEP ist dies gerade umgekehrt, d.h. etwa 2/3 der Wiederholerhaushalte (Einpersonen) besitzt keinen PKW. Dies liegt in erster Linie an der Ausgangsstichprobe im MOP, die schon oben diskutiert wurde sowie an der fehlerbehafteten PKW-Erfassung im SOEP.

Der Anteil Haushalte, die PKW an- bzw. abschaffen, ist im MOP erheblich geringer als im SOEP; „dynamische“ Haushalte werden also weniger erfaßt. Ein Indiz für das Fehlen „ärmerer“ Haushalte bei den Wiederholern könnte beim MOP das Fehlen von

<sup>5</sup> Offensichtlich fand bei der Codierung der Angaben beim SOEP eine unzulässige Vermischung von „Missing-

Einpersonenhaushalten sein, die ihren PKW abschaffen. Im SOEP sind dies etwa 10% aller Einpersonenhaushalte, die vorher einem PKW besaßen. Wäre dieses Verhältnis im MOP analog, könnten etwa ein Zehntel der 64% Haushalte, die vorher einem PKW besaßen, diesen aufgegeben haben, somit etwa 5 Haushalte ( $0,06 \cdot 0,64 \cdot 130$  Haushalte).

Für Zweipersonenhaushalte gilt im SOEP (in %):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	2+	Total
0	19,0	0,9	0,2	20,1
1	1,8	51,1	2,6	55,5
2+	0,0	4,0	20,5	24,5
<b>Total</b>	20,8	56,0	23,2	100,0

**Tab. 17: Verteilung des PKW-Besitzes von Zweipersonenhaushalten im SOEP**

Bei Zweipersonenhaushalten ist - im Gegensatz zu den Einpersonenhaushalten - die Bedeutung der PKW-Abschaffung (5,8%) größer als die der Anschaffung (3,7%).

Im MOP ergibt sich (ungewichtete Übergänge: Gesamtzahl Haushalte: 202) (in %):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	2+	Total
0	5,0	1,5	0,0	6,4
1	0,5	70,8	2,5	73,8
2+	0,0	4,0	15,8	19,8
<b>Total</b>	5,5	76,2	18,3	100,0

**Tab. 18: Verteilung des PKW-Besitzes von Zweipersonenhaushalten im MOP**

Wieder werden im MOP zu viele PKW-Haushalte erfaßt, wobei die Diskrepanz bei den hier betrachteten Zweipersonenhaushalten nicht das Ausmaß der Einpersonenhaushalte erreicht. Das Verhältnis von „PKW-konstanten“ Haushalten zu „PKW-Veränderern“ erscheint im MOP plausibel. Allerdings werden auch hier wieder zu wenig Haushalte erfaßt, die vorher motorisiert waren und nachher nicht mehr.

Für Drei- und Mehrpersonenhaushalte gilt im SOEP (in %):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	2+	Total
0	10,3	2,2	0,1	12,5
1	2,6	43,2	5,9	51,8
2+	0,1	5,6	30,0	35,7
<b>Total</b>	13,0	50,1	36,0	100,0

**Tab. 19: Verteilung des PKW-Besitzes von Drei- und Mehrpersonenhaushalten im SOEP**

Bei Drei- und Mehrpersonenhaushalten entspricht die Rate der PKW-Anschaffung in etwa der Rate der PKW-Abschaffung (relative Symmetrie der Übergangsmatrix). Insgesamt ergibt sich bei den großen Haushalten naturgemäß die größte Dynamik bezüglich des PKW-Besitzes

Im MOP ergibt sich (ungewichtete Übergänge: Gesamtzahl Haushalte: 190) (in %):

nach (Anz. PKW im HH) von (Anz. PKW im HH)	0	1	2+	Total
0	2,1	0,5	0,5	3,2
1	0,0	40,5	4,7	45,3
2+	0,0	1,6	50,0	51,6
<b>Total</b>	2,1	42,6	55,3	100,0

**Tab. 20: Verteilung des PKW-Besitzes von Drei- und Mehrpersonenhaushalten im MOP**

Auch bei den Drei- und Mehrpersonenhaushalten werden zu wenig Haushalte ohne PKW erfaßt. Weitgehend überein stimmen die Anteile der Haushalte mit einem PKW, bei den Haushalten mit zwei und PKW ergibt sich im MOP wieder ein starker Überhang.

Die im SOEP konstatierte Dynamik wird im MOP nicht ganz wiedergegeben; hier ist eine höhere Konstanz zu verzeichnen. Wichtig ist auch hier wieder festzustellen, daß Haushalte, die ihre(n) PKW ganz abschaffen, überhaupt nicht erfaßt sind.

Zusammenfassend erscheinen folgende Aspekte interessant:

- die größte Bedeutung bezüglich der PKW-Anschaffung kann bei Einpersonenhaushalten konstatiert werden, die größte Bedeutung bezüglich der PKW-Abschaffung bei den Zweipersonenhaushalten. Letzteres gilt besonders beim Übergang 2 -> 1 PKW.
- die Dynamik der PKW An-/Abschaffung im SOEP wird im MOP nicht in gleichem Maße durch die Wiederholer erfaßt. Dies gilt insbesondere für Ein- und Drei- und Mehrpersonenhaushalte.



- die „Nachholmotorisierung“ bei Einpersonenhaushalten wird im SOEP deutlich.
- bei Zweipersonenhaushalten gibt es einen gegenteiligen Effekt: im Zuge von Sparmaßnahmen oder anderer Gründe wird festgestellt, daß man auf einen von zwei im Haushalt vorhandene PKW verzichten kann; dieser wird dann abgeschafft.
- im MOP werden Haushalte, die PKW ganz abschaffen, bei den Übergängen systematisch untererfaßt. Dies könnte sich auch auf Personenebene insofern durchschlagen, als dort u.U. Personen, die an sozialem Status verloren haben (z.B. Übergang zur Arbeitslosigkeit), untererfaßt werden. Diesem Aspekt soll bei der folgenden Analyse der Übergänge auf Personenebene besonders Rechnung getragen werden.

### 3.2.2 Erwerbsstatus

Die Übergangsmatrix des SOEP und des MOP im Vergleich:

nach	Vollzeit	Teilzeit	Lehre	Arbeitslos	Schüler/Stud.	Rentner	ausfrau/-man	Total
<b>von</b>								
Vollzeit	37,14	0,90	0,12	1,09	0,17	0,14	0,73	40,29
Teilzeit	0,83	8,54	0,03	0,17	0,00	0,44	0,40	10,41
Lehre	0,72	0,05	1,12	0,23	0,17	0,00	0,02	2,30
Arbeitslos	0,70	0,28	0,08	1,73	0,06	0,14	0,61	3,60
Schüler/Stud.	0,34	0,20	0,75	0,12	12,42	0,00	0,24	14,07
Rentner	0,02	0,11	0,00	0,02	0,00	18,10	0,00	18,23
Hausfrau/-mann	0,35	1,26	0,06	0,35	0,06	0,58	8,44	11,10
<b>Total</b>	<b>40,09</b>	<b>11,33</b>	<b>2,16</b>	<b>3,70</b>	<b>12,88</b>	<b>19,40</b>	<b>10,44</b>	<b>100,00</b>

**Tab. 21: Übergang des Erwerbsstatus im SOEP**

nach	Vollzeit	Teilzeit	Lehre	Arbeitslos	Schüler/Stud.	Rentner	ausfrau/-man	Total
<b>von</b>								
Vollzeit	35,13	1,02	0,00	0,51	0,10	0,41	0,51	37,68
Teilzeit	0,91	11,47	0,10	0,30	0,41	0,71	1,12	15,02
Lehre	0,81	0,10	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72
Arbeitslos	0,51	0,20	0,20	1,32	0,00	0,61	0,10	2,94
Schüler/Stud.	0,61	0,51	0,61	0,00	10,25	0,00	0,00	11,98
Rentner	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	18,07	0,41	19,29
Hausfrau/-mann	0,51	0,61	0,00	0,10	0,10	0,61	9,44	11,37
<b>Total</b>	<b>38,48</b>	<b>14,72</b>	<b>1,72</b>	<b>2,23</b>	<b>10,86</b>	<b>20,41</b>	<b>11,58</b>	<b>100,01</b>

**Tab. 22: Übergang des Erwerbsstatus im MOP**

Die Übergänge des Erwerbsstatus ähneln sich deutlicher als die Übergänge des Haushaltstyps. Beim SOEP werden bei 12,5% der Personen Übergänge berichtet, beim MOP mit 13,5% sogar noch etwas mehr. Dies bedeutet, daß diese Übergänge offenbar realistisch abgebildet werden. Bezüglich der Randsummen ist im MOP der höhere Anteil der Teilzeitbeschäftigten (gut 4 Prozentpunkte) festzustellen, der zu Lasten der Vollzeitbeschäftigten (gut 2

Prozentpunkte), Arbeitslosen (gut 1 Prozentpunkt) und Schüler/Studenten (2 Prozentpunkte) geht. In Relation zu den unterschiedlichen Randsummen stimmen die inneren Übergänge gut überein, wobei lediglich der etwas erhöhte Übergang von „Rentner“ -> „Teilzeitbeschäftigte“ sowie der etwas zu geringe Anteil des Übergangs „Hausfrau/-mann“ -> „Teilzeitbeschäftigte“ anzumerken ist. Hierbei könnte eine geringfügig unterschiedliche Codierung eine Rolle gespielt haben.

Auffällig sind beim MOP die durchweg zu geringen Übergänge hin zur Arbeitslosigkeit. Dies bedeutet, daß die Wahrscheinlichkeit, daß beim Übergang zur Arbeitslosigkeit zu berichten aufgehört wird, recht hoch ist.

Insgesamt gesehen werden die Analysen aus den bisherigen Berichten bestätigt. Die erfaßten Übergänge zeigen, daß sich das gesamte Panel tendenziell aus einer Bevölkerung rekrutiert, die gegenüber dem Durchschnitt eher überdurchschnittlich gebildet, eher suburban lebend und offensichtlich ökonomisch erfolgreicher als der Durchschnitt ist. Diese Einschätzung wird auch durch andere mit dem Panel zusammenhängende Quellen, wie den Tankbucherhebungen, unterstützt. Hier zeigt das Panel offensichtlich bestimmte Defizite, die jedoch von geringeren Auswirkungen sind, als ursprünglich befürchtet wurde.

#### 4. Gewichtung der Paneldaten 1997: Haushalts-, Personen- und Wegebene

Grundsätzlich erfolgte die Gewichtung der Paneldaten 1997 analog den Vorgaben in [4]. Das heißt, auf Haushaltsebene wurde wiederum die dreidimensionale Verteilung Gemeindegrößenklasse (drei Klassen), Haushaltsgößenklasse (drei Klassen) und PKW-Besitz (drei Klassen) verwendet. Dazu mußte für das in [4] näher beschriebene Modell der PKW-Schätzung nach Haushaltgröße sowie Gemeindegröße differenziert für das Jahr 1997 neu berechnet werden. Die Schätzung für 1997 ergab:

% - Werte	Zweipersonen- haushalte			Drei- und Mehrpersonenhaushalte		
	0-20	20-100	100+	0-20	20-100	100+
Ortsgrößenklasse (in T EW)						
motorisiert	89,72	87,04	86,11	97,43	93,64	90,23
genau 1 PKW im Haushalt	61,76	59,88	59,94	51,44	49,39	47,11

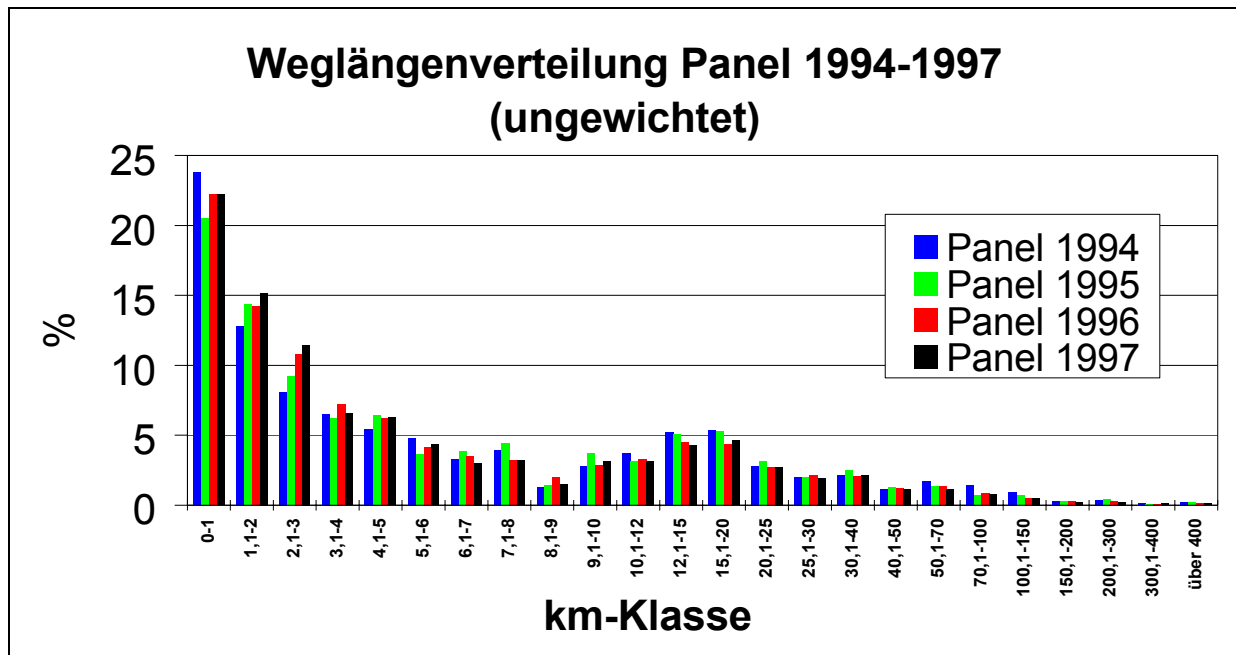
**Tab. 23: Motorisierung nach verschiedenen Haushaltstypen**

Um auf hinreichend große Gruppenbesetzungen zu gelangen, wurden auch 1997 Zellzusammenfassungen notwendig (vgl. Anhang D). Diese betrafen vor allen die schwach besetzten Zellen ohne PKW, bei denen sämtliche Zwei- und Mehrpersonenhaushalte zu einer Gruppe sowie sämtliche Einpersonenhaushalte zu einer Gruppe, jeweils über alle Gemeindegrößenklassen zusammengefaßt wurden.

Die Gewichtung der Personen erfolgte wiederum analog der in 1996 vorgenommenen. Positiv überraschend ist dabei, daß die Anzahl der haushaltsgewichteten Personen im Vergleich zu 1996 bereits sehr gut mit der Sollverteilung der Personen übereinstimmt. Dies ist ein Indikator dafür, daß die vorgenommenen Zellzusammenfassungen der 1997er Welle im Aggregat unabhängig von der Personenzahl ist und daß die Stichprobenzusammensetzung insgesamt als gelungen bezeichnet werden kann.

Bezüglich des Ausgleichs der Berichtsmüdigkeit innerhalb der 1997er Welle gilt - wie bereits in 1996 - daß eine solche aufgrund der o.a. Datenqualität nicht mehr vorgenommen werden mußte. Wie bei der Analyse der Attrition dargestellt wurde, muß in den folgenden Wellen ggf. zwischen der Gewichtung der Erstberichter und der Wiederholer unterschieden werden. Dieser Umstand wird ein zentraler Punkt bei der Gewichtung der 1998er Daten sein.

Um die Gewichtung über die Weglängenverteilung fortführen zu können, wurde diese - in Fortführung des bereits bei der Auswertung der 1996er Welle gesagten - mit der Weglängenverteilung der bisherigen Verteilungen verglichen. Hieraus ergab sich folgender Vergleich:



**Abbildung 4: Weglängenverteilung der bisherigen Panelerhebungen**

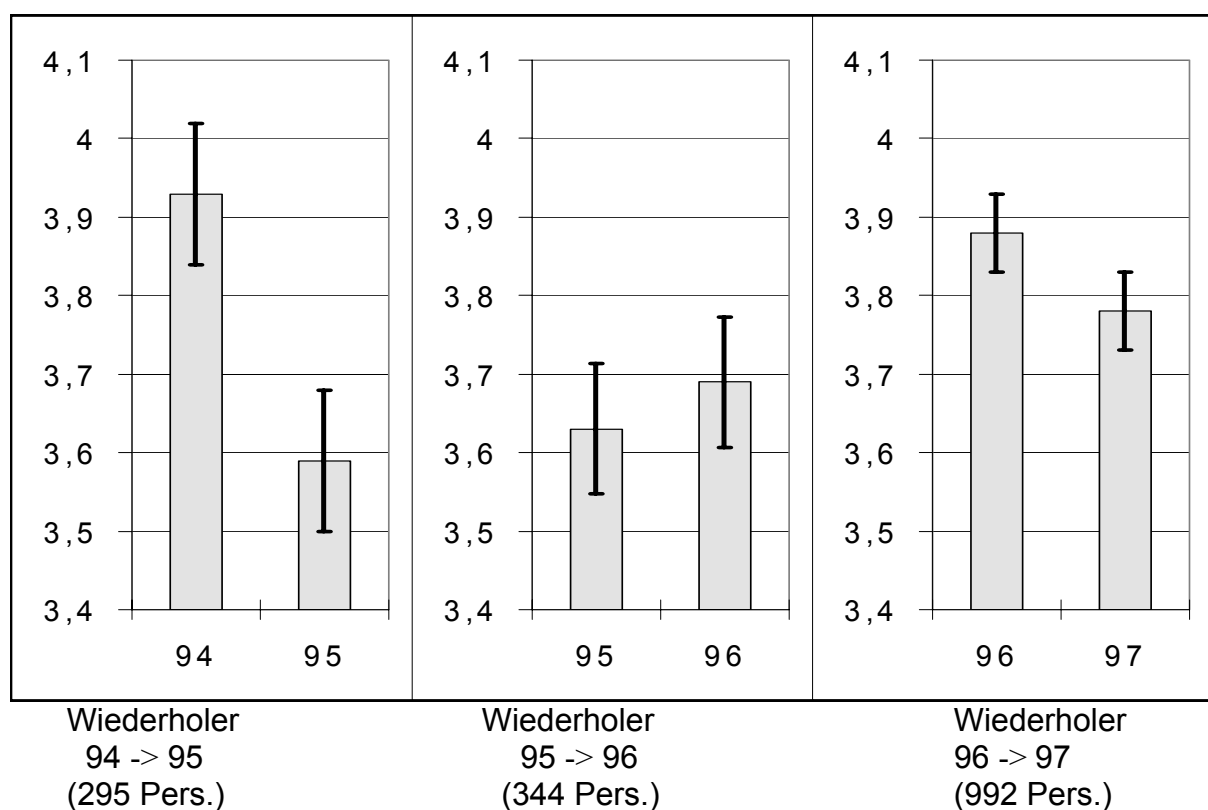
Vergleicht man die Verteilung der 1997er Welle mit den Verteilungen der vorangegangenen Panelerhebungen, so ergeben sich bei der 1996er Welle eine extreme Ähnlichkeit. Da - aufgrund der in 1996 vorgenommenen Designverbesserungen - die beiden neuen Verteilungen als valide betrachtet werden können (geringer Designfehler), wird für die Sollverteilung der „kurzen“ Wege, bei denen Designfehler eine große Rolle spielen, lediglich die 1996er und 1997er Welle verwendet. Die Sollverteilung der „langen“ Wege ergibt sich - da hier der Zufallsfehler dominiert - als gewichtetes Mittel aller vier Verteilungen.

Mit dieser Methode konnte die in 1996 vorgenommene Gewichtung über die Weglängenverteilung durch Hinzunahme und entsprechenden Gewichtung der als valide zu betrachtenden 1997er Welle stark verbessert werden. Die Sollverteilung der Weglänge dient auf Basis der Wege im Aggregat somit einer weiteren Erhöhung der Validität der ausgewiesenen Mobilitätskenngrößen.

Eine Anleitung zur Verwendung der Gewichte für Auswertungen findet sich im Anhang D.

## 5. Untersuchung der Wiederholer: Bandbreiten der Verhaltensänderung

Die große Wiederholer Stichprobe erlaubt erstmals eine differenziertere Untersuchung des Wiederholerverhaltens nach Ablauf eines Jahres. Beispielsweise ist, bedingt durch die Verringerung des statistischen Fehlers, das Vertrauensintervall für gemessene Bandbreiten unterschiedlicher Mobilitätsparameter beträchtlich geringer geworden, wie nachfolgend am Beispiel Wegezähl und Entfernung pro mobilem Wiederholer und Tag demonstriert wird:



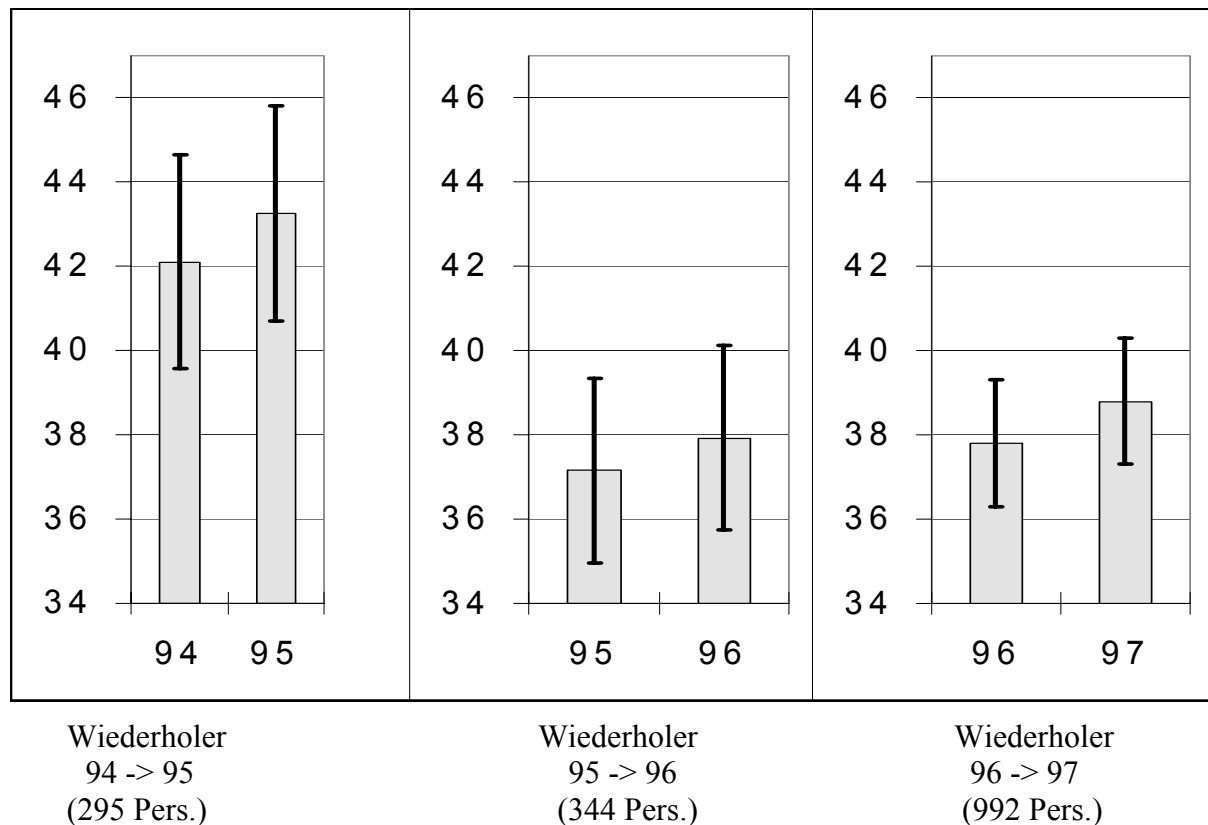
**Abbildung 5: Wegezähl pro mobilem Wiederholer und Tag**

Die Fehlerindikatoren zeigen das 95%-Vertrauensintervall. Wie bei den Übergängen 94 -> 95 und 96 -> 97 gezeigt, berichten Wiederholer bei der ersten Wiederholung systematisch weniger Wege als bei der Erstbefragung. Beim Übergang 95 -> 96 war eine solche Analyse aufgrund der geringen Zahl von Erstwiederholern nicht möglich.

Dieser Effekt spielte beim Übergang 94 -> 95 eine größere Rolle als beim Übergang 96 -> 97, wo pro mobilem Wiederholer und Tag lediglich 0,1 Wege weniger berichtet wurde. Dank der großen Zahl an Erstwiederholern beim Übergang 96 -> 97 konnte die Signifikanz dieses

Effekts trotzdem nachgewiesen werden. Wird nun dieses Unterberichten nach der Erstwiederholung durch eine geeignete Gewichtungsprozedur ausgeglichen (Ausgleich designbedingter Effekte), können Bandbreiten für tatsächliche Verhaltensänderungen untersucht werden.

Nachfolgend die berichteten Entfernungen in km pro mobilem Wiederholer und Tag:



**Abbildung 6: Entfernung in km pro mobilem Wiederholer und Tag**

Um Ausreißereffekte zu eliminieren, wurden nur Personentage mit weniger als 400 Kilometer Gesamtentfernungsbudget berücksichtigt. Zusammen mit den Erkenntnissen über das Berichten der Wegezahlen und der Tatsache, daß die Entfernungszunahme bei den Wiederholern nicht signifikant ist, kann man den Schluß ziehen, daß Wiederholer Wege systematisch zusammenfassen

## 6. Auswertung der Tankbuchdaten 1998

### 6.1 Stichprobe, Ausschöpfung und Datenprüfung

Wie bereits bei den Wellen 1996 und 1997, werden in diesem Projektteil die Daten der Welle 1998 zu Fahrleistung und Benzinverbrauch untersucht und ausgewertet. Die von INFRATEST vorgenommene Stichprobe umfaßt dabei 50% der Panelhaushalte mit PKW, die nach der Befragung zur Alltagsmobilität (Herbst 1997) während eines Berichtszeitraums von 2 Monaten (Frühjahr 1998) ein Tankbuch zu führen hatten (vgl. Infratest, 1998).

Die Ausschöpfungsquote beträgt auf Fahrzeug- und auf Haushaltsebene knapp 80%, unabhängig davon, ob der angeschriebene Haushalt ein „alter“ (hat im Vorjahr schon einmal ein Tankbuch geführt) oder ein „neuer“ Haushalt ist und für wieviele PKW im Haushalt ein Tankbuch zu führen ist. Auch bedeutende haushalts- bzw. raumspezifische Unterschiede sind bezüglich des Rücklaufs nicht auszumachen. Insgesamt ist die hohe Rücklaufquote als sehr erfreulich zu betrachten.

Die Überprüfung der Daten verläuft analog des in [4] beschriebenen Verfahrens. Im Einzelnen werden die Daten auf Vollständigkeit (ggf. kontextabhängige Ergänzung), Plausibilität und Konsistenz überprüft. Sind die angegebenen Werte bewußt verfälscht bzw. aus dem Kontext nicht korrigierbar, werden die entsprechenden Fahrzeuge aus dem Datenpool entfernt. In Anhang sind die eliminierten Fahrzeuge und der Grund für die Eliminierung dargestellt. Ebenso werden die vorgenommenen Veränderungen versehentlicher Fehler beim Ausfüllen dokumentiert. Diese Korrekturen sind für eine Gesamtauswertung notwendig.

Das in [4] gesagte über die Beurteilung des Erhebungsverfahrens gilt entsprechend auch für die hier vorliegende Stichprobe. Obwohl die von INFRATEST sichtgeprüften und vom IFV einzeln kontrollierten Daten als valide und sinnvoll einzuschätzen sind, bleiben nach wie vor einige problematische Punkte offen. Insbesondere das Problem einer ausreichenden Datenbasis der sogenannten „Wenigfahrer“ bleibt bestehen. Leider mußten gerade auch die Fahrzeuge mit lediglich einem Tankvorgang ebenfalls eliminiert werden, obwohl drei Tankstände (am Anfang des Berichtszeitraums, beim berichteten Tankvorgang, am Ende des Berichtszeitraums) grundsätzlich vorhanden sind. Aufgrund lediglich einer

Entfernungsangabe sind diese Daten für eine weitere Auswertung allerdings wertlos, so daß dadurch gerade Wenigfahrer untererfaßt werden (vgl. Untersuchung der Verteilung der Frühjahrsmonatsfahrleistung). Eine Lösung könnte darin bestehen, zukünftig am Anfang und am Ende des Berichtszeitraums nicht nur die Tankstände zu erfragen, sondern auch die km-Stände. Somit könnten alle Fahrzeuge in die Untersuchung der Fahrleistung eingehen.

## 6.2 Berechnung von Fahrleistung und Verbrauch

### 6.2.1 Berechnungsgrundlagen

Analog (Chlond, Lipps, Zumkeller, 1997) werden primär drei signifikante Kennwerte aus den erhobenen Daten berechnet.

- Die Fahrleistung
- Der Flottenverbrauch
- Der Durchschnittsverbrauch

Im folgenden werden die Berechnungsmodi erläutert.

### 6.2.2 Fahrleistung

Die **Fahrleistung während der Teilnahme** an der Befragung wird berechnet, indem der angegebene Kilometerstand des ersten Tankvorgangs vom Kilometerstand des letzten Tankvorgangs abgezogen wird.

Wie in (Chlond, Lipps, Zumkeller, 1997) dokumentiert, kann aus den vorliegenden Daten keine Jahresfahrleistung, sondern nur eine **normierte (monatliche) Fahrleistung** jedes einzelnen PKW berechnet werden. Somit wird für den jährlichen Vergleich wieder eine **normierte „Frühjahrsmonatsfahrleistung“** ausgewiesen.

Um eine Aussage über die Frühjahrsmonatsfahrleistung der Fahrzeugflotte der BRD treffen zu können, müssen die für jedes Fahrzeug gewonnenen Werte auf dieses Kollektiv hochgerechnet werden. 1995 und 1996 wurden die Werte noch auf Sollwerte der „alten“ Bundesländer bezogen, seit 1997 sind die Unterschiede zwischen den „alten“ Bundesländern



und der BRD gesamt so gering, daß ohne größere Abweichungen auf die gesamte BRD hochgerechnet werden kann. Die Hochrechnung auf die Grundgesamtheit BRD gesamt wird somit ab der Welle 1997 erstmals realisiert und in den folgenden Wellen beibehalten. Eine Vergleichsmöglichkeit der unterschiedlichen Wellen besteht daher ab der Welle 1997.

### 6.2.3 Verbrauchswerte

Der **Verbrauch** pro 100 Kilometer kann sich wie in [4] beschreiben, auf den Flottenverbrauch oder den Durchschnittsverbrauch beziehen. Dabei ist der **Flottenverbrauch** definiert als gemittelter Wert aller Fahrzeugverbräuche ohne Berücksichtigung der Nutzung der Fahrzeuge: Für den Flottenverbrauch spielt es demnach keine Rolle, ob bestimmte Fahrzeuge z.B. mit einem hohem Verbrauch systematisch mehr genutzt werden als solche mit einem niedrigen Verbrauch: (n=Anzahl der verschiedenen Fahrzeugklassen. Verbrauch, getankte Menge und Fahrleistungen beziehen sich auf die klassenspezifischen Durchschnittswerte):

$$\begin{aligned}
 \text{Flottenverbrauch} &= \sum_{i=1}^n \frac{\text{getankte Menge im Berichtszeitraum} [l]_i * \text{AnteilFahrzeuge(Soll)}_i}{\text{Fahrleistung im Berichtszeitraum} [km]_i} * 100 \\
 &= \sum_{i=1}^n [\text{Verbrauch}_i * \text{AnteilFahrzeuge(Soll)}_i]
 \end{aligned}$$

#### Gleichung 1: Formel Flottenverbrauch

Der Flottenverbrauch wird auf eine Sollverteilung hin gewichtet. Der Flottenverbrauch gibt also den Verbrauch einer repräsentativen Stichprobe an.

Der **Durchschnittsverbrauch** berücksichtigt diese systematischen Unterschiede, indem die Fahrzeugnutzung in die Berechnung als Gewichtungsmerkmal zusätzlich eingeht. Der Durchschnittsverbrauch ist der gewichtete Wert des mittleren Fahrzeugverbrauchs unter Berücksichtigung der fahrzeugtypspezifischen Fahrleistung: (n=Anzahl der verschiedenen Fahrzeugklassen. Verbrauch und Fahrleistungen beziehen sich auf die klassenspezifischen Durchschnittswerte):

$$\text{Durchschnittsverbrauch} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Verbrauch}_i * \text{Fahrleistung}_i * \text{AnteilFahrzeuge}(\text{Soll})_i)}{\text{gewichteteFrühjahrsmonatsFahrleistung} * \sum_{i=1}^n \text{AnteilFahrzeuge}(\text{Soll})_i}$$

### Gleichung 2: Formel Durchschnittsverbrauch

Zur Veranschaulichung der Vorgehens folgt hier die Auswertung einer fiktiven 2x2 Matrix (vier Klassen; n=4).

#### Stichprobendaten:

##### Istverteilung

[Fahrzeuge]

1	2
3	4

##### Verbrauch

[l/100km]

9	8
6	5

##### Fahrleistung

[km]

50	100
200	10

##### Sollverteilung:

[Fahrzeuge]

7	12
9	8

$$\text{Frühjahrsmonatsfahrleistung} = \frac{(50 * 7 + 100 * 12 + 200 * 9 + 10 * 8)}{(7 + 12 + 9 + 8)} = 95,28 \text{ km}$$

$$\text{Flottenverbrauch} = \frac{(9 * 7 + 8 * 12 + 6 * 9 + 5 * 8)}{(7 + 12 + 9 + 8)} = 7,03 \frac{l}{100 \text{ km}}$$

$$\text{Durchschnittsverbrauch} = \frac{(9 * 50 * 7 + 8 * 100 * 12 + 6 * 200 * 9 + 5 * 10 * 8)}{95,28 * (7 + 12 + 9 + 8)} = 6,98 \frac{l}{100 \text{ km}}$$

Man sieht hier, daß der Durchschnittsverbrauch geringer ist als der Flottenverbrauch, da die hohe Laufleistung der sparsamen Klasse 2.1 (6l/100km) eingeht. Der hohe Verbrauch der Klasse 1.1 (9l/100km) fällt aufgrund der unterdurchschnittlichen Fahrleistung nicht so sehr ins Gewicht.

## 6.3 Datenauswertung

### 6.3.1 Stichprobenzusammensetzung

Wie oben erläutert, erfolgte grundsätzlich eine Gewichtung nach Hubraumklassen und Altersklassen. Die Basis für diese Gewichtung stellt der PKW-Bestand nach Hubraumklassen und Baujahr (KBA-Statistik vom 01.07.1997) dar (gerundete Werte):

<b>Gesamtdeutschland</b>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>					
	<b>&gt;= 96</b>	<b>95-93</b>	<b>92-90</b>	<b>&lt;= 89</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	6,2 %	6,8 %	7,4 %	11,3 %	31,7 %
<b>1400 bis 1599</b>	4,8 %	4,2 %	4,7 %	8,4 %	22,1 %
<b>1600 bis 1999</b>	6,9 %	9,3 %	7,7 %	8,4 %	32,3 %
<b>über 2000</b>	3,1 %	3,5 %	2,9 %	4,4 %	13,9 %
	21,0 %	23,8%	22,7%	32,5 %	100,00%

**Tab. 24: PKW-Bestand BRD nach Hubraumklassen und Baujahr (01.07.1997)**

Demgegenüber steht die Zusammensetzung der ausgewerteten Stichprobe von 1998:

<b>Stichprobe 1998</b>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>	<b>Anzahl / %</b>				
	<b>&gt;= 96</b>	<b>95-93</b>	<b>92-90</b>	<b>&lt;= 89</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	46/13,5 %	25/7,3 %	22/6,4 %	14/4,2 %	107/31,4 %
<b>1400 bis 1599</b>	27/7,9 %	13/3,8 %	14/4,1%	20/5,8 %	74/21,6 %
<b>1600 bis 1999</b>	40/11,7 %	35/10,2 %	25/7,3 %	17/5,0 %	117/34,2 %
<b>über 2000</b>	12/3,5 %	11/3,2 %	13/3,8 %	8/2,3 %	44/12,8 %
	125/36,6 %	84/24,5 %	74/21,6%	59/17,3 %	342/100,0 %

	zu großer Anteil in der Stichprobe
	+/- 1% passender Anteil in der Stichprobe
	zu kleiner Anteil in der Stichprobe

**Tab. 25: PKW-Bestand in der Stichprobe nach Hubraumklassen und Baujahr (1998)**

Deutlich wird, daß - wie im Vorjahr - insbesondere der Anteil neuer PKW stark nach unten, der Anteil alter PKW stark nach oben gewichtet werden muß. An der grundsätzlich verzerrten Stichprobensammensetzung des Vorjahres hat sich also kaum etwas geändert. Die zum Teil große Abweichung der Stichprobe von der Sollverteilung bringt Verzerrungen mit sich, die durch die Gewichtung ausgeglichen werden können.

### 6.3.2 Fahrleistung

Die Rohdaten der Welle 1998 werden zunächst gewichtet und daraus die Frühjahrsmonatsfahrleistung 1998 berechnet. Zum Vergleich sind hier auch noch einmal die Daten des Jahre 1997 mit angegeben:

<b>Frühjahrsmonatsfahrleistung 1998</b>					
<i>[km/30 Tage]</i>					
Zulassungsjahr / Hubraum	<b>&gt;= 96</b>	<b>95-93</b>	<b>92-90</b>	<b>&lt;= 89</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	1250,5	1491,3	1045,8	1034,1	1177,2
<b>1400 bis 1599</b>	1347,2	1018,8	1007,5	1199,8	1156,5
<b>1600 bis 1999</b>	1360,8	1373,3	1407,3	1063,4	1298,1
<b>über 2000</b>	2190,5	1856,9	1583,5	1244,1	1680,3
<b>Gesamt</b>	1447,6	1415,6	1229,2	1112,9	1281,6

Tab. 26: Frühjahrsmonatsfahrleistung 1998

<b>Frühjahrsmonatsfahrleistung 1997</b>					
<i>[km/30 Tage]</i>					
Zulassungsjahr / Hubraum	<b>&gt;= 95</b>	<b>94-92</b>	<b>91-89</b>	<b>&lt;= 88</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	1151	1094	1156	992	1080
<b>1400 bis 1599</b>	1162	1791	886	1043	1188
<b>1600 bis 1999</b>	1388	1468	1000	1405	1334
<b>über 2000</b>	1477	1508	1431	1520	1491
<b>Gesamt</b>	1285	1414	1081	1176	1243

Tab. 27: Frühjahrsmonatsfahrleistung 1997

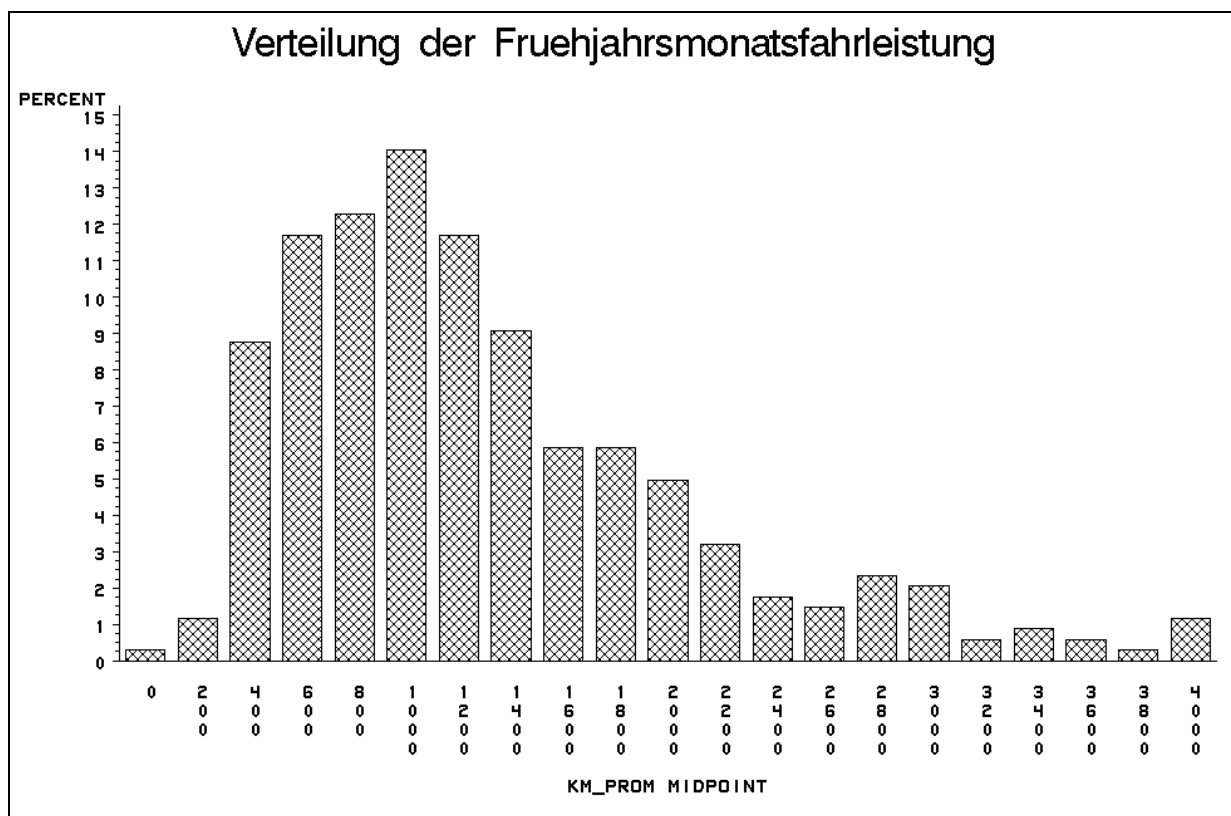
Im Jahr 1998 werden mehr gefahrene Kilometer als 1997 berichtet, was z.T. auf die hohe Fahrleistung der neuen, großen PKW (2190,5 km) zurückzuführen ist<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Dieser Sachverhalt wird weiter hinten gesondert untersucht.

Aufgrund der geringen Stichprobenzahlen in den einzelnen Zellen differieren die Fahrleistungen bei zellweiser Betrachtung beträchtlich. Diese starken Schwankungen schwächen sich bei stärker aggregierter Betrachtung (Spalten- bzw. Zeilensummenwerte) zwar ab; Unterschiede bleiben allerdings dennoch bestehen. Insgesamt scheint die Differenzierung nach Hubraumklasse bezüglich der Fahrleistung plausible Werte (hier mit steigendem Hubraum tendenziell steigende Fahrleistung in beiden Stichproben) zu liefern als nach Altersklasse (hier mit höherem Alter sinkende Fahrleistungen nur in der Stichprobe 1998). Die ausgewiesenen Gesamtsummen erscheinen valide.

### 6.3.3 Untersuchung der Verteilung der Frühjahrsmonatsfahrleistung

Um das Problem der Untererfassung der „Wenigfahrer“ qualitativ besser einschätzen zu können, wird die (ungewichtete) Verteilung der Frühjahrsmonatsfahrleistung untersucht:



**Abbildung 7** Monatliche Frühjahrsfahrleistung 1998 (ungewichtet)

Deutlich zu erkennen ist die geringe Besetzung der beiden niedrigen Entfernungsklassen. Aufgrund der fehlenden Entfernungsangaben mußten insgesamt neun Fahrzeuge aus dem

Datenpool eliminiert werden (etwa 3% der Gesamtstichprobe). Geht man davon aus, daß diese „Wenigfahrer“ sind und etwa 1% der niedrigsten Entfernungsklasse, 2% der zweitniedrigsten Entfernungsklasse zuschlägt, so würde die Verteilungskurve bis etwa 100 km relativ „glatt“ ansteigen. Somit ist davon auszugehen, daß die Stichprobe (inklusive der eliminierten PKW) insgesamt die „wahre“ Entfernungsverteilung gut repräsentiert.

### 6.3.4 Flottenverbrauch

Wiederum werden die beiden Stichproben 1997 und 1998 verglichen:

<b>Flottenverbrauch 1998</b>					
<i>[l/100km]</i>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>	<b>&gt;= 96</b>	<b>95-93</b>	<b>92-90</b>	<b>&lt;= 89</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	6,95	6,91	7,43	9,28	7,88
<b>1400 bis 1599</b>	8,17	7,96	8,34	8,12	8,15
<b>1600 bis 1999</b>	8,61	8,73	9,01	9,05	8,85
<b>über 2000</b>	10,14	9,62	10,49	11,29	10,45
<b>Gesamt</b>	8,24	8,21	8,54	9,19	8,61

Tab. 28: Flottenverbrauch 1998

<b>Flottenverbrauch 1997</b>					
<i>[l/100km]</i>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>	<b>&gt;= 95</b>	<b>94-92</b>	<b>91-89</b>	<b>&lt;= 88</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	7,27	7,41	7,57	8,07	7,66
<b>1400 bis 1599</b>	8,08	7,70	8,64	8,94	8,47
<b>1600 bis 1999</b>	8,72	8,85	8,96	8,76	8,82
<b>über 2000</b>	10,36	10,23	10,98	10,61	10,52
<b>Gesamt</b>	8,41	8,43	8,71	8,81	8,60

Tab. 29: Flottenverbrauch 1997

Als Verhältnisgröße (l/100km) läßt sich der Flottenverbrauch stärker differenzieren als die Fahrleistung. Abgesehen von einigen geringfügigen (Zell-)Ausreißern erscheinen die jeweiligen Randsummenwerte und insbesondere die Gesamtsummenwerte plausibel.

### 6.3.5 Unterscheidung Benziner / Diesel

Ein Vergleich der aggregierten Fahrleistungs- und Verbrauchswerte für Benziner und Diesel getrennt liefert das folgende Ergebnis:

	1997	1998
Anteil Diesel-Motor [%]	8,2	11,4
Verbrauch Diesel (ungewichtet) [l/100km]	7,17	7,21
Diesel-Frühjahrsmonatsfahrleistung (ungewichtet) [km/30 Tage]	1652	2069,7
Anteil Otto-Motor [%]	91,8	88,6
Verbrauch Otto-Motor (ungewichtet) [l/100km]	8,75	8,54
Otto- Frühjahrsmonatsfahrleistung (ungewichtet) [km/30 Tage]	1232	1228,7
Verbrauch gesamt (Hubraum und Altersgewichtet) [l/100km]	8,60	8,61
Frühjahrsmonatsfahrleistung (Hubraum und Altersgewichtet) [km/30 Tage]	1243	1281,6

**Tab. 30 Fahrleistungs- und Verbrauchswerte nach Antriebsart und Erhebungsjahr**

Die in 1998 gestiegene Frühjahrsmonatsfahrleistung ist zum Teil auf den gestiegenen Anteil von Diesel-PKW zurückzuführen, die in 1998 gegenüber 1997 auch noch eine erheblich höhere Fahrleistung aufweisen. Da eine nach Antriebsart differenzierte zweidimensionale (Hubraum- mal Altersklasse) Sekundärstatistik nicht verfügbar ist, läßt sich dieser Einfluß durch die vorgenommene Gewichtung nicht ausgleichen. Die in 1997 und 1998 ausgewiesenen Verbrauchswerte verdeutlichen allerdings die Qualität des Panels als geeignetes Meßinstrument.

### 6.3.6 Durchschnittsverbräuche

Die Durchschnittsverbräuche berücksichtigen - wie oben schon erwähnt - sowohl die Verzerrung der Stichprobenzusammensetzung (Hubraum- und Altersklasse) als auch die in den einzelnen Klassen unterschiedlichen Fahrleistungen:

<b>Durchschnittsverbrauch 1998</b>					
<i>[l/100km]</i>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>	<b>&gt;= 96</b>	<b>95-93</b>	<b>92-90</b>	<b>&lt;= 89</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	6,95	6,91	7,43	9,28	7,76
<b>1400 bis 1599</b>	8,17	7,96	8,34	8,12	8,15
<b>1600 bis 1999</b>	8,61	8,73	9,01	9,05	8,84
<b>über 2000</b>	10,14	9,62	10,49	11,29	10,33
<b>Gesamt</b>	8,43	8,26	8,70	9,21	8,66

Tab. 31 Durchschnittsverbrauch 1998

<b>Durchschnittsverbrauch 1997</b>					
<i>[l/100km]</i>					
<i>Zulassungsjahr / Hubraum</i>	<b>&gt;= 95</b>	<b>94-92</b>	<b>91-89</b>	<b>&lt;= 88</b>	<b>Gesamt</b>
<b>bis 1399</b>	7,27	7,41	7,57	8,07	7,64
<b>1400 bis 1599</b>	8,08	7,70	8,64	8,94	8,34
<b>1600 bis 1999</b>	8,72	8,85	8,96	8,76	8,81
<b>über 2000</b>	10,36	10,23	10,98	10,61	10,52
<b>Gesamt</b>	8,50	8,47	8,78	8,92	8,67

Tab. 32 Durchschnittsverbrauch 1997

Gegenüber dem Flotten- bzw. den ungewichteten Verbräuchen ändern sich beim Durchschnittsverbrauch lediglich die Werte der Zeilen- bzw. Spaltensummen, in die die einzelnen Zellenhalte mit der jeweiligen Fahrleistung eingehen. Gegenüber den jeweiligen Flottenverbräuchen sind zwar nur marginale Änderungen zu verzeichnen; bezüglich der Werte der Zeilen- bzw. Spaltensummen gleichen sich die beiden Stichproben aber etwas weiter an.

Bezüglich der berechneten Frühjahrsmonatsfahrleistungen und Verbräuche ist folgendes Resümee zu ziehen: Als Absolutgröße sind die Schwankungen zwischen den Wellen bei den Frühjahrsmonatsfahrleistungen naturgemäß größer als bei den berechneten Verbrauchswerten. Der bezüglich der mittleren Frühjahrsmonatsfahrleistungen ausgewiesene Wert erscheint



sowohl mit designbedingten Verzerrungen als auch mit Stichprobenfehlern behaftet zu sein. Eine Lösung könnte in der Ausweitung der Berichtsdauer liegen, was allerdings die Belastung der Panelteilnehmer weiter erhöhen würde.

Sowohl der Flottenverbrauch als auch der Durchschnittsverbrauch ist mit erheblich geringeren Schwankungen behaftet. Der Grund dafür liegt, wie oben festgestellt, darin, daß der Verbrauch eine Verhältnisgröße aus zwei Eingangsvariablen darstellt. Daher ist eine etwas differenziertere Betrachtungsweise als bei der Fahrleistung zulässig. Die geringe Veränderung der 1998 und 1997 berechneten Gesamtverbrauchswerte zeigt, daß der Stichprobenumfang und die Berichtsdauer prinzipiell hinreichend groß sind, um einen validen Gesamtwert berechnen zu können.

## 6.4 Vertrauensbereiche der Mittelwerte

Abschließend wird eine Aussage darüber gemacht, wie zuverlässig der in den einzelnen Zellen ausgewiesene Mittelwert der Frühjahrsmonatsfahrleistung und des Verbrauchs ist. Hierzu verwendet man üblicherweise den Standardfehler. Eine Interpretation des Standardfehlers ist bei Vorliegen einer normalverteilten Grundgesamtheit die folgende: Man kann erwarten, daß der „wahre“ Mittelwert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 68% innerhalb der durch den Standardfehler eingeschlossenen Grenzen um den Mittelwert liegt. Der Standardfehler hängt von zwei Parametern einer Stichprobe ab:

- der Standardabweichung
- der Stichprobengröße

Der Standardfehler berechnet sich dabei als Quotient aus der Standardabweichung und der Wurzel der Stichprobengröße.

Im folgenden wird demonstriert, wieviel genauer sich der Mittelwert der Verhältnisgröße „Verbrauch in l pro 100 km“ als die absolute Größe „Frühjahrmonatsfahrleistung“ schätzen läßt:

Zunächst die **relativen Standardfehler der durchschnittlichen Frühjahrmonatsfahrleistung**. Der relative Standardfehler der durchschnittlichen Frühjahrmonatsfahrleistung wird als Quotient von Standardfehler und Frühjahrmonatsfahrleistung definiert. Wie man deutlich erkennt, reduziert sich die

Spannweite des relativen Standardfehlers beträchtlich beim Mittelwert der Stichprobenrandsummen und insbesondere beim Mittelwert der gesamten Stichprobe aufgrund der höheren Stichprobenzahl:

Alter des Fz Hubraum	3 Jahre und jünger	4-6 Jahre	7-9 Jahre	10 Jahre und mehr	Zeilenwert
Rel. Standardfehler					
bis 1399 cm <sup>3</sup>	8,3	14,3	8,8	17,5	6,0
1400-1699 cm <sup>3</sup>	10,2	13,1	20,4	14,4	7,0
1700-1999 cm <sup>3</sup>	9,9	9,2	11,2	10,6	5,3
über 2000 cm <sup>3</sup>	22,6	14,7	16,2	18,4	10,0
Spaltenwert	5,9	6,6	6,9	7,4	3,4

**Tab. 33: Relativer Standardfehler der durchschnittlichen Frühjahrsfahrleistung**

Die relativen Standardfehler des durchschnittlichen Verbrauchs:

Alter des Fz Hubraum	3 Jahre und jünger	4-6 Jahre	7-9 Jahre	10 Jahre und mehr	Zeilenwert
Rel. Standardfehler					
bis 1399 cm <sup>3</sup>	1,8	3,8	3,2	9,3	2,2
1400-1699 cm <sup>3</sup>	3,3	5,2	6,1	6,8	2,6
1700-1999 cm <sup>3</sup>	3,1	2,9	3,7	4,9	1,7
über 2000 cm <sup>3</sup>	4,9	5,1	4,4	5,6	2,5
Spaltenwert	1,9	2,2	2,5	3,7	1,3

**Tab. 34: Relativer Standardfehler des durchschnittlichen Verbrauchs**

Etwas überraschend erscheint, daß die zu den jungen bzw. kleinen PKW zugehörigen Eckwerte (1,9 bzw. 2,2) größer als die innere Zelle (1,8) ist (trotz der erheblich größeren Stichprobenzahl). Dies kann nur dann der Fall sein, wenn die Verbrauchswerte dieser Klasse sehr homogen sind, d.h. die Standardabweichung gering ist.

Eine solch ausgeprägte Homogenität ist bei den Fahrleistungswerten bei keiner anderen Zelle vorhanden.

## 6 5 Untersuchung der Wiederholer

Insgesamt gibt es in der 1998er Stichprobe 209 PKW aus Haushalten, die bereits 1997 ein Tankbuch geführt hatten. In diesem Abschnitt sollen die wichtigsten Unterschiede der von den Wiederholern berichteten Berichtszeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche untersucht

werden. Um diese Aufgabe angehen zu können, war zunächst ein massives Nacheditieren der von den Wiederholern gemachten Angaben über die PKWs notwendig. Beispielsweise differieren die Angaben über PS-Zahl bei offensichtlich identischen PKW (1997 und 1998) z.T. erheblich. In anderen Fällen waren auch offensichtlich „identische“ Fahrzeuge mit unterschiedlichen Baujahren angegeben.

Weitere Probleme bereitet die in den unterschiedlichen Jahren vielfach unterschiedliche Codierung bei Existenz mehrerer Pkw innerhalb eines Haushalts.

Zunächst die Zusammensetzung der Fahrzeuge aus Wiederholerhaushalten (IST) im Vergleich zur Sollstichprobenzusammensetzung (SOLL) [in %]:

Alter des Fz (Jahre)	3 und jünger		4-6		7-9		10 und mehr		Randsumme	
	IST	SOLL	IST	SOLL	IST	SOLL	IST	SOLL	IST	SOLL
Hubraum										
bis 1399 cm <sup>3</sup>	9,6	6,2	8,7	6,8	6,3	7,4	6,3	11,2	30,8	31,6
1400-1699 cm <sup>3</sup>	7,2	4,8	3,9	4,2	4,3	4,7	3,4	8,4	18,8	22,1
1700-1999 cm <sup>3</sup>	12,5	6,9	9,6	9,3	7,2	7,7	4,3	8,4	33,7	32,3
über 2000 cm <sup>3</sup>	2,9	3,1	4,8	3,5	7,2	2,9	1,9	4,4	16,8	13,9
Spaltenwert	32,2	21	26,9	23,8	25,0	22,7	15,9	32,4	100,0	100,0

**Tab. 35: Zusammensetzung der Fahrzeugflotte von Wiederholerhaushalten im Vergleich zur Sollstichprobenzusammensetzung**

Deutlich ist zu erkennen, daß die Fahrzeugflotte aus Wiederholerhaushalten - wie die gesamte realisierte Stichprobe - zu neu ist. Bezüglich der Hubraumklassen der Wiederholer ist jedoch keine gravierende Tendenz zur Verzerrung auszumachen.

Bei einer Analyse von Wiederholern kann abgehoben werden auf die Haushalte oder aber auf Fahrzeuge.

- Im ersten Fall werden die **Fahrzeuge der Haushalte** analysiert, d.h. die Untersuchungseinheit ist der Haushalt, dessen PKW(s) sich durchaus geändert haben können.
- Im zweiten Fall werden die **Fahrzeuge an sich** untersucht, d.h. die Untersuchungseinheit ist der (identische) Wiederholer-PKW. Hier kann analysiert werden, inwieweit z.B. die Nutzungsintensität älter werdender Fahrzeuge sich verändert oder aber es können Aussagen getroffen werden, inwiefern sich durch neue Pkw die Fahrleistung verändert.

Als Analyse beider Untersuchungen lassen sich Aussagen ableiten

- inwieweit, wenn alte durch neue Pkw ersetzt werden, PS-Zahl, Hubraum und Verbrauch sich verändern,
- inwieweit die im Kollektiv veränderten Fahrleistungs- und Verbrauchswerte aus veränderten Nutzungsmustern vorhandener oder eher durch neue Fahrzeuge verursacht werden.

Zunächst werden die **Haushalte als Bezugsebene** untersucht.

Bezüglich der von den Wiederholern berichteten Zeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche ergibt sich für die Fahrzeuge in den Wiederholerhaushalten:

Variable	Statistik		Mittelwert		Minimum		Maximum		Standardfehler	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Berichtszeitraum [Tage]	52,4	50,9	13	5	78	69	-	-		
Fahrleistung / Monat [km]	1291	1325	196	68	4521	4258	49,2	52,6		
Verbrauch [l/100km]	8,5	8,4	3,8	5,0	17,4	13,6	0,13	0,13		

**Tab. 36: Berichtete Zeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche der PKW bei Wiederholerhaushalten**

Obwohl die berichteten Minimal- bzw. Maximalwerte z.T. deutlich voneinander abweichen, kann für beide Jahre und alle drei untersuchten Berichtsvariablen das folgende konstatiert werden:

- die Mittelwerte stimmen gut überein
- die Verbrauchswerte schwanken deutlich weniger als die Fahrleistungswerte
- die Schätzfehler der Mittelwerte sind relativ gering und in beiden Jahren von gleicher Größenordnung.
- die relativen Standardfehler (Standardfehler/Mittelwert) der Mittelwerte sind bei den Wiederholerhaushalten - trotz deutlich geringeren Stichprobenumfang - sehr viel kleiner als die relativen Standardfehler der Mittelwerte der Gesamtstichprobenfahrzeuge.

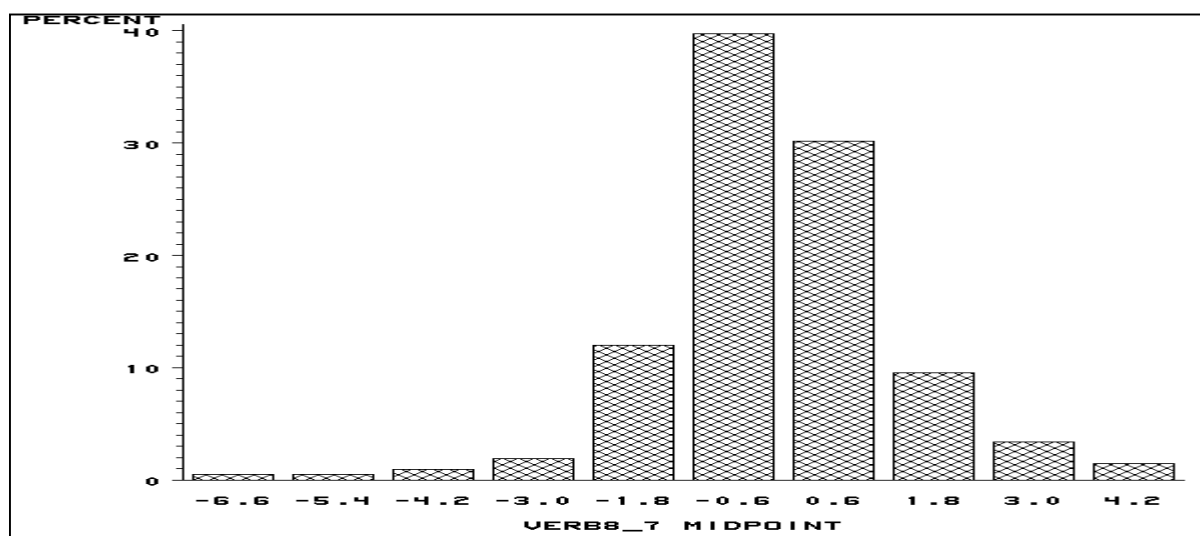
Bezüglich der „**intra-Haushalt**“ **Differenzen** ergibt sich:

Variable: Differenz	Statistik	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardfehler	Prob> T
		1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997
Berichtszeitraum [Tage]		-1,54	-45	38	0,91	0,09
Fahrleistung / Monat [km]		34,3	-4003	2831	47,4	0,47
Verbrauch [l/100km]		-0,1	-6,5	5,2	0,1	0,30

**Tab. 37: Differenzen berichteter Zeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche der PKW bei Wiederholerhaushalten**

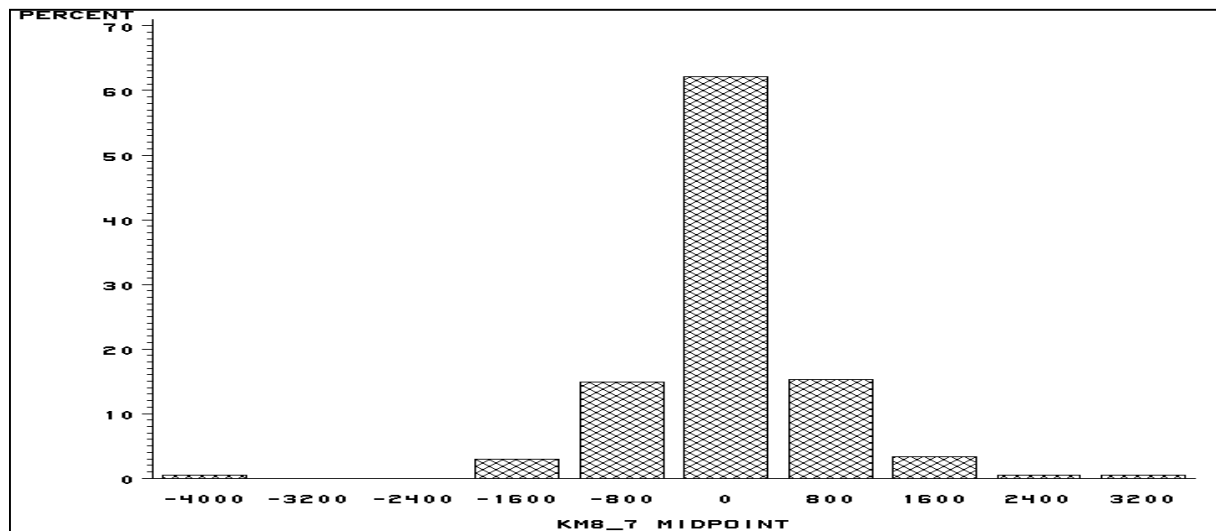
Während für die Fahrzeuge der Wiederholerhaushalte 1998 auf dem 10%-Signifikanzniveau 1,54 Tage weniger berichtet wurden als 1997, änderten sich weder der mittlere Verbrauch noch die mittlere Fahrleistung signifikant. Was auffällt sind die großen Differenzen der Minimal- und der Maximalwerte sowohl der berichteten Fahrleistung als insbesondere auch des berichteten (berechneten) Verbrauchs.

Die letzte Feststellung könnte ein Indiz dafür sein, daß der Berichtszeitraum zu kurz ist und demzufolge die Streuungen auch für dieselben Haushalte zwischen den Jahren zu stark sind. Gegen diese Hypothese spricht, daß der Standardfehler relativ klein ist, d.h. daß sich der Differenzmittelwert relativ genau schätzen läßt. Dies läßt den Schluß zu, daß die aufgetretenen Minimal- bzw. Maximalwerte das Resultat einiger wenigen Ausreißer sind. Diese Vermutung wird durch folgende Graphiken, die die Verteilungen der Differenzverbräuche und Fahrleistungen wiedergeben, im Prinzip bestätigt:



**Abbildung 8: Differenzverteilung der berichteten Verbräuche [l/100km] der PKW bei Wiederholerhaushalten**

bzw.



**Abbildung 9: Differenzverteilung der berichteten Frühjahrsmonatsfahrleistungen [km] der PKW bei Wiederholerhaushalten**

Der geringe Standardfehler resultiert aus der verhältnismäßig großen Wiederholer Stichprobe, die die relativ große Standardabweichungen ausgleicht.

Die beiden Verteilungen sind relativ symmetrisch um den Mittelwert 0, was darauf hindeutet, daß keine systematische Verzerrung sowohl des Berichtens der Fahrleistung als auch des Verbrauchs stattfindet. Eine besondere Gewichtung der Fahrzeuge in Wiederholerhaushalten braucht also nicht zu erfolgen.

Insgesamt verdeutlicht die „intra-Haushalt-Analyse“ erwartungsgemäß eine relativ hohe Stabilität sowohl bei Fahrleistungen als auch bei Verbrauch.

Bezüglich der „intra-PKW“ Differenzen können grundsätzlich zwei Gruppen differenziert unterschieden werden:

- dieselben PKW im Jahresabstand (alter PKW = neuer PKW)
- neue und alte PKW, d.h. der Fall, daß ein alter PKW durch einen neuen ersetzt wurde.

Im ersten Fall untersucht man lediglich Unterschiede nach Ablauf eines Jahres bezüglich desselben PKW, im zweiten Fall kann die Frage nach dem Zusammenhang von PKW-spezifischen Unterschieden zwischen Vorgänger- und Nachfolger-PKW in demselben Haushalt untersucht werden. Zunächst zu den Unterschieden derselben PKW nach Ablauf eines Jahres (Stichprobe: 154 PKW):

Statistik	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardfehler	Prob> T
Variable: Differenz	1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997
Berichtszeitraum [Tage]	-2,4	-45	38	1,0	0,02
Fahrleistung / Monat [km]	-18,4	-4003	2831	53,8	0,73
Verbrauch [l/100km]	-0,17	-6,5	4,3	0,11	0,13

**Tab. 38: Differenzen berichteter Zeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche derselben PKW nach Ablauf eines Jahres**

Signifikant bleibt die Verringerung des Berichtszeitraums um 2,4 Tage. Die bei Fahrleistung und Verbrauch innerhalb der Haushalte beobachteten Ausreißer sind bei den „intra-PKW“ Betrachtungen nicht verschwunden, was insbesondere beim Verbrauch überrascht.

Erstaunlich ist weiterhin, daß trotz identischer Pkw (also ohne „technischem“ Fortschritt) der mittlere Verbrauch (in diesem Fall Flottenverbrauch dieser Wiederholerunterstichprobe) gesunken ist. Dieser Effekt muß jedoch aufgrund eben dieser Identität der Fahrzeuge als Zufallsfehler angesehen werden.

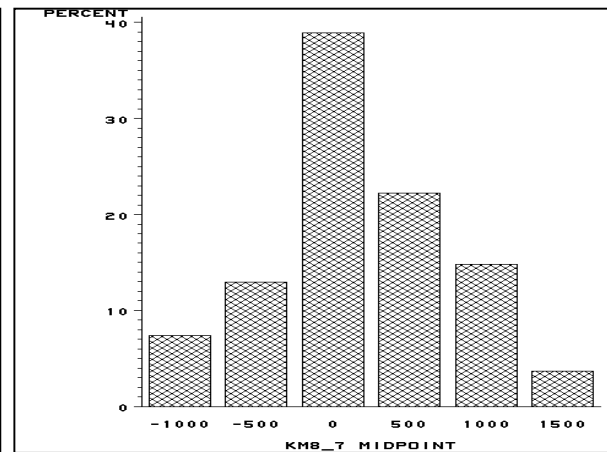
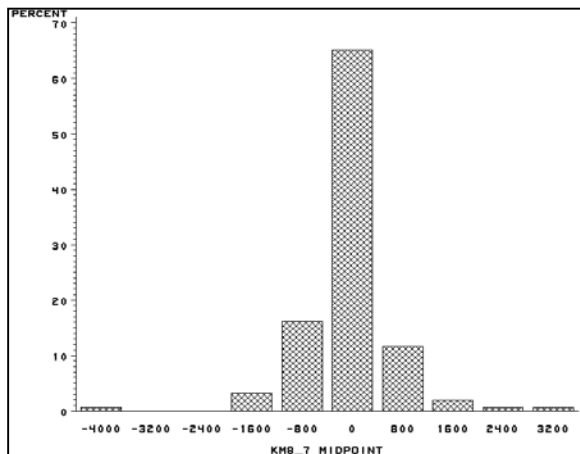
Bezüglich des Vergleichs alter und neuer PKW in denselben Haushalten ergibt sich (Stichprobe: 54 PKW):

Statistik	Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardfehler	Prob> T
Variable: Differenz	1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997	1998-1997
Berichtszeitraum [Tage]	0,8	- 28	+ 36	2,0	0,69
Fahrleistung / Monat [km]	185,5	- 1093,7	+ 1480,8	83,8	0,03
Verbrauch [l/100km]	0,09	-5,5	+ 4,0	0,22	0,68
Alter [Jahre]	-6,3	- 14	+ 5,0	0,58	0,01
Hubraum [cm <sup>3</sup> ]	85,2	- 528	+ 1224	49,7	0,09
PS	14,2	- 20	+ 75	2,8	0,01

**Tab. 39: Differenzen berichteter Zeiträume, Fahrleistungen und Verbräuche sowie Alter und PS alter und neuer PKW in denselben Haushalten nach Ablauf eines Jahres**

Mit „neuen“ PKW werden (vom selben Haushalt) signifikant mehr km absolviert; die PKW verbrauchen geringfügig mehr Benzin, was aber nicht signifikant ist. Interessant sind die Unterschiede bezüglich der Motorisierung der neuen im Vergleich zu den alten PKW:

Während der durchschnittliche Hubraum um  $85 \text{ cm}^3$  zugenommen hat, ist die Leistung um gut 14 PS gestiegen. Das Alter der Fahrzeuge hat sich dabei um etwas mehr als 6 Jahre verringert. Die Erhöhung des Hubraums ist dabei auf dem 10%-, die PS-Zahl Erhöhung sogar auf dem 1%-Niveau signifikant.



**Abbildung 10: Verteilung der Differenz der Entfernung identischer Fahrzeuge**      **Abbildung 11: Verteilung der Differenz der Entfernung „neuer“ Fahrzeuge**

Insgesamt lassen sich durch diese Analysen die folgenden Schlußfolgerungen ziehen.

Der technische Fortschritt („Rückgang des spezifischen Treibstoffverbrauchs“) wird durch den größeren Hubraum und leistungstärkere Fahrzeuge kompensiert.

Es ist dabei jedoch zu beachten, daß in einzelnen Fällen jüngere Fahrzeuge durch „ältere“ ersetzt wurden, was nicht als typisch anzusehen ist, und das Ergebnis in Anbetracht der kleinen Stichprobe beeinflussen kann.

Offensichtlich wird die (geringfügige) Zunahme der Fahrleistung im Kollektiv („wiederholende Haushalte“) nicht durch die alten Fahrzeuge verursacht (hier bleibt erwartungsgemäß die Fahrleistung unverändert), sondern die Zunahme resultiert aus der dargestellten höheren Fahrleistung bei den „Neufahrzeugen“.



## Anhang A: Plausibilisierung der Tankbuchdaten

Im folgenden sind folgende **Abkürzungen** gesetzt:

- INHANF: Tankinhalt zu Beginn des Erhebungszeitraums (lt. Ablesen Tankuhr)
- INHEND: Tankinhalt zu Ende des Erhebungszeitraums (lt. Ablesen Tankuhr)
- LITERi: getankte Menge (in Deziliter) bei Tankvorgang i.
- PREISi: bezahlter Preis (in 10 Pf.) bei Tankvorgang i.
- KMi: Tachostand bei Tankvorgang i.
- VERB\_OU: errechneter Durchschnittsverbrauch pro Fahrzeug unter der Annahme, daß der Benzintank vor dem ersten und nach dem letzten Tankvorgang vollgefüllt ist.
- VERB\_MU: errechneter Durchschnittsverbrauch pro Fahrzeug unter Zugrundelegung der Anzeige der Tankuhr als Referenzinhalt vor dem ersten und nach dem letzten Tankvorgang.

Nach Infratest sollen die Teilnehmer den Tankinhalt vor dem ersten Eintrag abschätzen. Dies wäre also vor dem ersten Tanken der Fall (erster Eintrag). Genauso verhält es sich mit dem Tankinhalt nach dem letzten Eintrag (dem letzten Tankvorgang).

Folgende **Fahrzeuge** mußten **eliminiert** werden:

- ID 31691 (nur ein Tankvorgang)
- ID 50011 (nur ein Tankvorgang)
- ID 50412 (nur ein Tankvorgang)
- ID 50652 (nur ein Tankvorgang)
- ID 56353 (nur ein Tankvorgang)
- ID 60412 (nur ein Tankvorgang)
- ID 61772 (nur ein Tankvorgang)
- ID 63892 (nur ein Tankvorgang)
- ID 65712 (nur ein Tankvorgang)
- ID 65991 (mehrfach unpassende Angaben (Liter - Preis))
- ID 32531 (nur ein Tankvorgang korrekt dokumentiert -> zu niedriger Verbrauch)
- ID 52951 (nur ein Tankvorgang korrekt dokumentiert -> zu niedriger Verbrauch)

- ID 65492 (nur ein Tankvorgang korrekt dokumentiert -> zu niedriger Verbrauch)
- ID 51651 (TANKINH<< Getankte Menge (zu niedriger Verbrauch))

Es fallen somit 14 Teilnehmer aus.

Folgende **Plausibilisierungen** wurden vorgenommen:

- Bei ID 56851 wurde LITER2 von 31 auf 9,2 geändert, folglich auch VERB\_OU und VERB\_MU sowie PREIS2.
- ID 64611 wurde erhalten, da hoher Verbrauch aufgrund von Alter möglich.
- Bei ID 34231 wurde TANKINH von 45 auf 50 korrigiert
- Bei ID 53051 wurde TANKINH von 40 auf 50 korrigiert
- Bei ID 55291 wurde LITER3 von 82 auf 52 passend zu Preis korrigiert
- Bei ID 56371 wurde LITER2 von 648 auf 486 passend zu Preis korrigiert
- Bei ID 60411 wurde TANKINH von 80 auf 84 korrigiert
- Bei ID 63651 wurde TANKINH von 45 auf 48 korrigiert
- Bei ID 50232 wurden alle KM durch 10 geteilt, da wahrscheinlich mit Hundertmeterzähler gemessen wurde
- Bei ID 54152 wurde KM3 um 30000 reduziert
- Bei ID 51931 wurde KM1 um 8000 erhöht

**Änderung des Hubraums** und der Hubraumklasse von 1400 auf 1399: teilweise wurde 1400 angegeben, ohne in den Fahrzeugpapieren nachzusehen, da man einen XY 1.4i fährt, die Klassengrenze liegt aber bei bis einschließlich 1399. Diese Korrektur wurde bei ID 52991, 66251, 56331, 54132, 51031, 31932, 34231, 56211 vorgenommen.

Änderung des Hubraums und der Hubraumklasse von 1600 auf 1599 bei ID 50591, 53291, 62831, 50671, 61731, 50231, 54491, 52713, 51831, 52891, 64191, 55491, 54492, 50811, 64251, 52033, 50291, 55351, 50391, 62951, 52712, 50611, 34232, 31931, 30111, 34191

Änderung des Hubraums und der Hubraumklasse von 2000 auf 1999 bei ID 52711, 50352, 54131, 51391, 53331, 64931, 65111, 56771, 51111, 54591, 64051, 56011, 55271, 55991, 34051

Von ursprünglich 356 Datensätzen konnten also 342 verwendet werden. Das entspricht 96%.

## Anhang B: Laufende Statistik des Haushaltspanels zum Verkehrsverhalten (Regelmäßige Panelstatistik)

### 1. Stichprobenzusammensetzung (ungewichtete Fallzahlen)

Haushalte	Panel 1994 absolut	Panel 1995 absolut	Panel 1996 absolut	Panel 1997 absolut
nach Anzahl Personen: alle Haushalte	239	385	748	764
Einpersonenhaushalte	33	97	181	169
Zweipersonenhaushalte	95	150	295	293
Dreipersonenhaushalte	48	57	93	116
Vier-(und Mehr-)Personenhaushalte	63	81	179	186
nach Raumtypisierung (BIK)				
>= 100.000 Einwohner (Kern)	55	155	326	343
>= 100.000 Einwohner (Rand)	43	57	109	117
20.000 - 100.000 Einwohner	52	57	99	94
5.000 - 20.000 Einwohner	42	59	120	123
<= 5000 Einwohner	47	52	94	87
nach Pkw-Besitz				
0 Pkw	11	55	86	75
1 Pkw	138	233	467	461
2 Pkw	77	89	175	197
3 und mehr Pkw	9	8	20	31
k.A.	4	-	-	-

<b>Personen</b>	Panel 1994 absolut	Panel 1995 absolut	Panel 1996 absolut	Panel 1997 absolut
nach Geschlecht: alle Personen	517	744	1487	1523
männlich	256	361	718	746
weiblich	261	383	769	777
nach Altersklasse				
10 - 17 Jahre	46	65	158	156
18 - 25 Jahre	47	45	102	93
26 - 35 Jahre	129	167	328	275
36 - 50 Jahre	128	175	383	442
51 - 59 Jahre	90	98	206	227
60 - 69 Jahre	49	100	183	210
>= 70 Jahre	28	94	127	120
nach Berufstätigkeit				
voll berufstätig	218	281	563	566
teilweise berufstätig	70	104	202	213
in Ausbildung	73	94	235	225
Hausfrau/-mann, arbeitslos	81	95	217	219
Rentner	75	169	265	291
k.a.	-	-	5	9

## 2. Vergleich zwischen Panelstichprobe (Ist), Sollwerten (Soll)<sup>7</sup> und gewichteter Stichprobe (gew.) anhand der prozentualen Verteilung<sup>8</sup>

Haushalte	Panel 1994 Ist / Soll / gew.	Panel 1995 Ist / Soll / gew.	Panel 1996 Ist / Soll / gew.	Panel 1997 Ist / Soll / gew.
nach Anzahl Personen				
Einpersonenhaushalte	13,8 / 35,3 / 32,5	25,2 / 35,3 / 36,4	24,2 / 35,3 / 35,3	22,1 / 36,9 / 36,1
Zweipersonenhaushalte	39,7 / 31,2 / 35,9	39,0 / 31,2 / 31,2	39,4 / 31,2 / 31,2	38,4 / 31,7 / 32,0
Dreipersonenhaushalte	20,1 / 16,0 / 13,8	14,8 / 16,0 / 12,3	12,4 / 16,0 / 11,8	15,2 / 15,0 / 13,0
Vier- und Mehrpersonenhaushalte	26,4 / 17,6 / 17,7	21,0 / 17,6 / 20,0	23,9 / 17,6 / 21,8	24,4 / 16,4 / 18,9
nach BfLR-Typ				
BfLR-Raumtyp I	38,5 / 58,1 / 38,3	50,4 / 58,1 / 46,4	55,3 / 58,1 / 46,0	56,8 / 58,1 / 50,7
BfLR-Raumtyp II	40,6 / 29,0 / 36,6	31,2 / 29,0 / 29,9	29,9 / 29,0 / 33,5	33,5 / 29,0 / 37,0
BfLR-Raumtyp III	20,9 / 13,0 / 25,1	18,4 / 13,0 / 23,7	14,9 / 13,0 / 20,5	9,7 / 13,0 / 12,3
nach Pkw-Besitz				
0 Pkw	4,6 / 26,1 / 22,1	14,3 / 25,2 / 26,0	11,5 / 24,4 / 24,4	9,8 / 23,3 / 23,3
1 Pkw	57,7 / 50,6 / 49,7	60,5 / 51,5 / 53,0	62,4 / 52,3 / 52,1	60,3 / 54,1 / 54,1
2 und mehr Pkw	36,0 / 23,3 / 21,2	25,2 / 23,3 / 21,0	26,1 / 23,3 / 23,5	29,9 / 22,6 / 22,6
k.A.	1,7 / - / 4,5	-	-	-

<sup>7</sup> Die Sollwerte ermitteln sich anhand der Merkmale Haushaltsgröße und Ortsgrößenklasse basierend auf den Ergebnissen des Mikrozensus 493 sowie dem Pkw-Besitz nach Haushaltsgröße und Ortsgrößenklasse. Die Vorgabe dieses letzten Merkmals erfolgt mittels eines Vorhersagemodells, welches basierend auf den Daten der EVS (Einkommens- und Verbrauchsstichprobe), die alle fünf Jahre seit 1963 erhoben wird, den Pkw-Besitz von Haushalten je nach Haushaltsgröße (drei Klassen) und Ortsgrößenklasse (drei Klassen) bestimmt.

<sup>8</sup> 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.

Personen (ab 10 Jahre)	Panel 1994 Ist / Soll / gew.	Panel 1995 Ist / Soll / gew.	Panel 1996 Ist / Soll / gew.	Panel 1997 Ist / Soll / gew.
nach Geschlecht				
männlich	49,5 / 47,6 / 47,6	48,5 / 47,6 / 47,5	48,3 / 47,6 / 47,6	49,0 / 47,6 / 47,6
weiblich	50,5 / 52,4 / 52,4	51,5 / 52,4 / 52,5	51,7 / 52,4 / 52,4	51,0 / 52,4 / 52,4
nach Altersklasse				
10 - 17 Jahre	8,9 / 8,6 / 8,6	8,7 / 8,6 / 8,6	10,6 / 8,6 / 8,6	10,7 / 8,7 / 8,6
18 - 25 Jahre	9,1 / 10,3 / 10,4	6,0 / 10,3 / 10,3	6,9 / 10,3 / 10,3	6,1 / 9,3 / 10,3
26 - 35 Jahre	25,0 / 18,0 / 17,9	22,4 / 18,0 / 17,9	22,1 / 18,0 / 18,0	18,1 / 17,9 / 18,0
36 - 50 Jahre	24,8 / 20,3 / 20,3	23,5 / 20,3 / 20,3	25,8 / 20,3 / 20,3	29,0 / 20,7 / 20,3
51 - 60 Jahre	17,4 / 16,7 / 16,7	13,2 / 16,7 / 16,7	13,9 / 16,7 / 16,7	14,9 / 16,4 / 16,7
61 - 70 Jahre	9,5 / 12,7 / 12,7	13,4 / 12,7 / 12,7	12,3 / 12,7 / 12,7	13,8 / 13,1 / 12,7
>= 70 Jahre	5,4 / 13,4 / 13,4	12,6 / 13,4 / 13,4	8,5 / 13,4 / 13,4	7,9 / 13,6 / 13,4
nach Berufstätigkeit				
voll berufstätig	42,2 / - / 38,1	37,8 / - / 36,6	37,9 / - / 34,6	37,2 / - / 34,8
teilweise berufstätig	13,5 / - / 9,9	14,0 / - / 12,5	13,6 / - / 12,6	14,0 / - / 12,3
in Ausbildung	14,1 / - / 12,9	12,6 / - / 13,6	15,8 / - / 15,5	19,1 / - / 15,5
Hausfrau/-mann, arb.los	15,7 / - / 13,5	12,8 / - / 13,8	14,6 / - / 13,0	14,4 / - / 13,2
Rentner	14,5 / - / 25,6	22,7 / - / 23,3	17,8 / - / 24,0	19,1 / - / 23,0
k.A.	- / - / -	0,1 / - / 0,1	0,4 / - / 0,3	0,6 / - / 1,2

### Hinweise zur Validität der im folgenden 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 erforderlich sind. Die Güte der Stichprobe läßt sich bereits durch Vergleich 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 in Klammern ausgewiesen.

Für die Aussagen, die auf Basis der Stichproben von 1995, 1996 und 1997 getroffen werden, sind die auf stärker aggregierter Ebene ausgewiesenen Werte als valide anzusehen. Mit zunehmender Disaggregation sind aufgrund der Fallzahlenproblematik Ergebnisse nur mit Einschränkungen valide; diese Werte werden deshalb ebenfalls in Klammern ausgewiesen.

Dies gilt insbesondere für die Aussagen, bei denen im besonderen Maße der Raumtyp, der Haushaltstyp oder der Pkw-Besitz eine Rolle spielt. Diese müssen unter Berücksichtigung des nach Gewichtung verbleibenden systematischen Fehlers verstanden und interpretiert werden.

### 3. Ergebnisse der Panelerhebungen (gewichtet und hochgerechnet, vorläufige Ergebnisse)

#### Führerscheinbesitz

Führerscheinbesitz (Pkw), (ab 18 Jahre)	Panel 1994 mit / ohne FS [%]	Panel 1995 mit / ohne FS [%]	Panel 1996 mit / ohne FS [%]	Panel 1997 mit / ohne FS [%]
alle Personen	(68,7) / (31,3)	76,3 / 23,7	79,2 / 20,8	78,9 / 21,1
Männer	(78,0) / (22,0)	84,8 / 15,2	87,4 / 12,6	86,0 / 14,0
Frauen	(60,3) / (39,7)	68,6 / 31,4	71,8 / 28,2	72,5 / 27,5
nach Alter				
18 - 25	(73,9) / (26,1)	87,7 / 12,3	87,9 / 12,1	83,8 / 16,2
26 - 35	(90,2) / (9,8)	90,1 / 9,9	92,1 / 7,9	89,6 / 10,4
36 - 50	(80,8) / (19,2)	90,0 / 10,0	91,4 / 8,6	88,6 / 11,4
51 - 60	(75,8) / (24,2)	77,8 / 22,2	83,4 / 16,6	83,0 / 17,0
61 - 70	(53,2) / (46,8)	58,3 / 41,7	61,9 / 38,1	67,1 / 32,9
> 70	(23,3) / (76,7)	43,3 / 56,7	47,8 / 52,2	49,1 / 50,9

**Pkw-Verfügbarkeit**

Pkw-Verfügbarkeit (ab 18 Jahre)	Panel 1994 %	Panel 1995 %	Panel 1996 %	Panel 1997 %
<b>alle Personen</b>				
Führerschein und Pkw im HH	(66,7)	72,3	72,9	73,0
kein Führerschein und PKW im HH	(10,9)	9,8	7,3	9,0
Führerschein aber kein Pkw im HH	(1,9)	4,0	6,3	5,9
kein Führerschein, kein Pkw	(20,4)	13,9	13,5	12,1
<b>Männer</b>				
Führerschein und Pkw im HH	(76,2)	83,6	82,4	80,1
kein Führerschein und PKW im HH	(5,7)	5,2	4,0	5,7
Führerschein aber kein Pkw im HH	(1,8)	1,2	5,0	6,0
kein Führerschein, kein Pkw	(16,3)	10,0	8,7	8,2
<b>Frauen</b>				
Führerschein und Pkw im HH	(58,3)	62,2	64,4	66,6
kein Führerschein und PKW im HH	(15,5)	14,0	10,4	12,1
Führerschein aber kein Pkw im HH	(2,1)	6,4	7,5	5,9
kein Führerschein, kein Pkw	(24,1)	17,4	17,8	15,4



Alter 18 - 35				
Führerschein und Pkw im HH	(81,5)	(85,6)	(80,5)	(78,1)
kein Führerschein und PKW im HH	( 7,9)	( 6,7)	( 6,3)	( 8,9)
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 2,7)	( 3,2)	(10,1)	(9,5)
kein Führerschein, kein Pkw	( 7,9)	( 4,1)	( 3,1)	( 3,5)
keine Angabe	-	-	-	-
Alter 36 - 59				
Führerschein und Pkw im HH	(78,6)	(82,0)	84,8	82,2
kein Führerschein und PKW im HH	(10,0)	(10,9)	5,0	6,1
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 0,0)	( 2,4)	2,9	3,8
kein Führerschein, kein Pkw	(11,4)	( 4,6)	7,3	7,9
keine Angabe	-	-	-	-
Alter >= 60				
Führerschein und Pkw im HH	(34,0)	(43,7)	47,8	53,1
kein Führerschein und PKW im HH	(15,3)	(11,8)	11,8	13,7
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 3,8)	( 6,9)	6,9	5,2
kein Führerschein, kein Pkw	(46,9)	(37,6)	33,6	28,0
keine Angabe	-	-	-	-

### Verkehrsbeteiligung

Verkehrsbeteiligung hochgerechnet (alle Personen, alle Tage)	Panel 1994 (%)	Panel 1995 (%)	Panel 1996 (%)	Panel 1997 (%)
alle Personen (ab 10 Jahre)	(91,9)	93,9	92,9	92,0
nach Geschlecht				
Männer	(93,6)	96,1	94,0	92,6
Frauen	(90,3)	91,9	91,8	91,4
nach Berufstätigkeit				
voll erwerbstätig	(95,0)	97,1	95,8	94,6
teilweise erwerbstätig	(93,9)	93,5	93,7	92,5
in Ausbildung	(91,5)	96,2	93,6	93,2
Hausfrau/-mann, arbeitslos	(89,8)	90,9	91,0	87,4
Rentner	(87,9)	90,0	88,6	90,3

Verkehrsbeteiligung hochgerechnet alle Personen (ab 10 Jahre)	Panel 1994 (%)	Panel 1995 (%)	Panel 96 (%)	Panel 97 (%)
werktags (Montag - Freitag)	(94,6)	96,6	94,9	94,0
am Wochenende (Samstag und Sonntag)	(85,2)	87,3	87,7	86,8

**Weganzahlen (Wege pro Person und Tag)**

Wege pro Person und Tag (alle Tage)	Panel 1994 (Anzahl)	Panel 1995 (Anzahl)	Panel 1996 (Anzahl)	Panel 1997 (Anzahl)
alle Personen (ab 10 Jahre)	(3,32)	3,39	3,46	3,62
nach Geschlecht				
Männer	(3,50)	3,49	3,61	3,75
Frauen	(3,16)	3,30	3,33	3,50
nach Wochentag				
werktags (Montag - Freitag)	(3,58)	3,64	3,72	3,87
am Wochenende (Sa und So)	(2,68)	2,75	2,81	2,99
nach Berufstätigkeit				
voll erwerbstätig	(3,51)	3,48	3,79	3,87
teilweise erwerbstätig	(3,81)	3,76	3,93	4,00
in Ausbildung	(3,58)	3,52	3,52	3,72
Hausfrau/-mann, arbeitslos	(3,24)	3,48	3,30	3,45
Rentner	(2,76)	2,92	2,80	3,09

Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel <sup>9</sup> (DIW-Definition)	Panel 1994 Anzahl / %	Panel 1995 Anzahl / %	Panel 1996 Anzahl / %	Panel 1997 Anzahl / %	BMV <sup>10</sup> 1992
Fußwege	(0,83 / 24,9)	0,73 / 21,4	0,79 / 22,9	0,82 / 22,7	0,86 / 27,4
Fahrradwege	(0,38 / 11,4)	0,42 / 12,3	0,32 / 9,3	0,35 / 9,6	0,29 / 9,3
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	(1,91 / 57,6)	1,98 / 58,4	2,07 / 60,0	2,13 / 58,9	1,66 / 53,0
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	(0,14 / 4,2)	0,26 / 7,6	0,26 / 7,4	0,31 / 8,5	0,32 / 10,2
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	(0,06 / 1,8)	0,01 / 0,3	0,01 / 0,3	0,01 / 0,3	0,00 / 0,0
Summe	(3,32/100,0)	3,39 / 100,0	3,46 / 100	3,62 / 100	3,13 / 100,0

<sup>9</sup> Angegeben wird bei mehreren für einen Weg benutzten Verkehrsmitteln dasjenige entsprechend der DIW-Definition ("hauptsächlich benutztes Verkehrsmittel").

<sup>10</sup>Quelle: Verkehr in Zahlen 1994. Werte nach DIW, revidiert, Gesamtbevölkerung einschließlich Personen unter 10 Jahren, ÖV - Wege auf der Basis von VDV/DBAG - Angaben. Panel-Werte beziehen sich auf Personen über 10 Jahren.

Wege pro Person und Tag nach Zweck	Panel 1994 Anzahl / %	Panel 1995 Anzahl / %	Panel 1996 Anzahl / %	Panel 1997 Anzahl / %
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	(0,43 / 12,1)	0,45 / 13,3	0,43 / 12,6	0,45 / 12,5
Ausbildungswege	(0,09 / 2,8)	0,09 / 2,6	0,09 / 2,7	0,10 / 2,8
Freizeitwege	(0,64 / 19,2)	0,58 / 17,1	0,64 / 18,5	0,78 / 21,6
Besorgungs- und Servicewege	(0,66 / 20,0)	0,73 / 21,6	0,78 / 22,4	0,79 / 21,8
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
Summe	(3,32 / 100)	3,39 / 100	3,46 / 100	3,62 / 100

MIV-Wege pro Person und Tag nach Zweck (Fahrten als Fahrer, Mitfahrer und Krad)	Panel 1994 Anzahl / %	Panel 1995 Anzahl / %	Panel 1996 Anzahl / %	Panel 1997 Anzahl / %
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	(0,28 / 14,5)	0,33 / 16,4	0,32 / 15,3	0,31 / 14,7
Ausbildungswege	(0,02 / 1,3)	0,02 / 1,3	0,03 / 1,2	0,02 / 1,0
Freizeitwege	(0,34 / 17,8)	0,32 / 16,3	0,36 / 17,3	0,40 / 19,0
Besorgungs- und Servicewege	(0,43 / 22,5)	0,45 / 22,6	0,49 / 23,6	0,49 / 23,0
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige	(0,84 / 43,8)	0,86 / 43,3	0,85 / 41,2	0,91 / 42,3
Summe	(1,91 / 100)	1,98 / 100	2,07 / 100	2,13 / 100

**Verkehrsleistung (Kilometer pro Person und Tag)**

Kilometer pro Person und Tag (alle Tage) <sup>11</sup>	Panel 1994 (km / Min.)	Panel 1995 (km / Min.)	Panel 1996 (km / Min.)	Panel 1997 (km / Min.)
Reisezeitdauer pro Person und Tag (alle Tage)				
alle Personen (ab 10 Jahre)	(39,3 / 78,8)	39,2 / 79,6	39,6 / 81,4	40,4 / 82,0
nach Geschlecht				
Männer	(48,1 / 88,8)	50,4 / 86,2	47,9 / 89,7	49,7 / 91,5
Frauen	(31,3 / 69,7)	29,0 / 73,6	32,0 / 73,8	31,8 / 73,3
nach Alter				
10 - 17	(24,9 / 63,8)	25,3 / 67,6	24,1 / 63,2	25,5 / 69,4
18 - 35	(56,1 / 83,5)	52,0 / 83,1	50,2 / 85,5	50,2 / 84,8
36 - 59	(41,9 / 80,7)	42,4 / 77,3	44,6 / 85,0	45,2 / 87,4
>= 60	(22,2 / 76,0)	25,3 / 83,0	26,1 / 77,8	27,2 / 74,9
nach Berufstätigkeit				
voll erwerbstätig	(58,4 / 89,5)	52,2 / 83,0	55,6 / 90,2	55,6 / 92,0
teilweise erwerbstätig	(33,6 / 73,5)	36,8 / 72,9	36,0 / 80,0	38,7 / 80,1
in Ausbildung	(36,1 / 76,1)	37,0 / 78,2	32,9 / 73,0	33,0 / 76,2
Hausfrau/-mann, arbeitslos	(28,1 / 63,1)	28,6 / 74,5	31,7 / 70,9	27,7 / 68,5
Rentner	(20,7 / 74,7)	27,7 / 82,1	27,3 / 80,4	29,6 / 78,9

<sup>11</sup> Territorialprinzip (Wege > 1000 km = 1000 km)

#### 4. Zentrale Kenngrößen im Vergleich (gewichtet und hochgerechnet)

Indikator	Quelle	Panel 1994 1)	Panel 1995 1)	Panel 1996 1)	Panel 1997 1)	Kontiv 1989 2)	Kontiv 1982 2)	Kontiv 1976 2)	BMV 1992 3)
Anteil mobiler Personen [%]		91,9	93,9	92,9	92,0	85,0	82,2	90,0	-
<u>Wege</u> (Person * Tag) [Anzahl]		3,32	3,39	3,46	3,62	2,75	3,04	3,09	3,13 <sub>3)</sub>
<u>Wege</u> (mob. Person * Tag) [Anzahl]		3,61	3,61	3,73	3,93	3,24	3,70	3,43	-
Pkw pro Einwohner <sup>5)</sup>		0,502	0,467	0,511	0,518	-	-	-	0,508 <sub>4)</sub>
Reisezeitbudget [h:min]		1:19	1:20	1:21	1:22	1: 01	1:12	1:08	-
<u>Kilometer</u> (Person * Tag)		39,3	39,2	39,6	40,4	26,9	30,5	26,9	33,8
durchschn. Weglänge [km]		11,8	11,5	11,5	11,5	9,80	10,0	8,7	10,8

Folgendes ist zu beachten:

- 1) Die ausgewiesenen Werte sind hochgerechnet auf die Bevölkerung in den alten Bundesländern über 10 Jahren.
- 2) Quelle: Kloas, Kunert 1993.
- 3) 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).
- 4) Pkw-und Kombi-Bestand einschließlich zeitweilig stillgelegter und gewerblich genutzter PKW durch Einwohnerzahl, Daten von 1993.
- 5) Angegebener Pkw-Bestand in Haushalten hochgerechnet durch Personenanzahl hochgerechnet (einschließlich Kinder unter 10 Jahren).

## 5. Gleitende Zwei-Jahres-Werte aus den Panelerhebungen (1994 / 1995), (1995 / 1996) und (1996 / 1997)

### Führerscheinbesitz

Führerscheinbesitz (Pkw), (ab 18 Jahre)	Panel 1994 / 1995 mit / ohne FS [%]	Panel 1995 / 1996 mit / ohne FS [%]	Panel 1996 / 1997 mit / ohne FS [%]
alle Personen	72,5 / 27,5	77,8 / 22,2	79,0 / 21,0
Männer	81,4 / 18,6	86,1 / 13,9	86,7 / 13,3
Frauen	64,5 / 35,5	70,2 / 29,8	72,2 / 27,9
nach Alter			
18 - 25	80,8 / 19,2	87,8 / 12,2	85,9 / 14,2
26 - 35	90,2 / 9,8	91,1 / 8,9	90,9 / 9,2
36 - 50	85,4 / 14,6	90,7 / 9,3	90,0 / 10,0
51 - 60	76,8 / 23,2	80,6 / 19,4	83,2 / 16,8
61 - 70	55,6 / 44,4	60,1 / 39,9	64,5 / 35,5
> 70	30,3 / 66,7	45,5 / 54,5	48,5 / 51,6



**Pkw-Verfügbarkeit**

Pkw-Verfügbarkeit (ab 18 Jahre)	1994/1995 %	1995 / 1996 %	1996/1997 %
alle Personen			
Führerschein und Pkw im HH	(69,5)	72,6	73,0
kein Führerschein und PKW im HH	(10,4)	8,6	8,2
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 3,0)	5,2	6,1
kein Führerschein, kein Pkw	(17,2)	13,7	12,8
Männer			
Führerschein und Pkw im HH	(79,9)	83,0	81,3
kein Führerschein und PKW im HH	( 5,5)	4,6	4,9
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 1,5)	3,1	5,5
kein Führerschein, kein Pkw	(13,2)	9,4	8,5
Frauen			
Führerschein und Pkw im HH	(60,3)	63,3	65,5
kein Führerschein und PKW im HH	(14,8)	12,2	11,3
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 4,3)	7,0	6,7
kein Führerschein, kein Pkw	(20,8)	17,6	16,6
Alter 18 - 35			
Führerschein und Pkw im HH	(83,6)	83,1	79,3
kein Führerschein und PKW im HH	( 7,3)	6,5	7,6
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 3,0)	6,7	9,8
kein Führerschein, kein Pkw	( 6,0)	3,6	3,3
keine Angabe	-	-	-
Alter 36 - 59			
Führerschein und Pkw im HH	(80,3)	(83,4)	83,5
kein Führerschein und PKW im HH	(10,5)	( 8,0)	5,6
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 1,2)	( 2,7)	3,4
kein Führerschein, kein Pkw	( 8,0)	( 6,0)	7,6
keine Angabe	-	-	-
Alter >= 60			
Führerschein und Pkw im HH	(38,9)	(45,8)	50,5
kein Führerschein und PKW im HH	(13,6)	(11,8)	12,8
Führerschein aber kein Pkw im HH	( 5,4)	( 6,9)	6,1
kein Führerschein, kein Pkw	(42,3)	(35,6)	30,8
keine Angabe	-	-	-

**Verkehrsbeteiligung**

Verkehrsbeteiligung hochgerechnet (alle Personen, alle Tage)	1994/1995 (%)	1995/1996 (%)	1996/1997 (%)
alle Personen (ab 10 Jahre)	92,9	93,4	92,5
nach Geschlecht			
Männer	94,9	95,1	93,3
Frauen	91,1	91,9	91,6
nach Berufstätigkeit			
voll erwerbstätig	96,1	96,5	95,2
teilweise erwerbstätig	93,7	93,6	93,1
in Ausbildung	93,9	94,9	93,4
Hausfrau/-mann, arbeitslos	90,4	91,0	89,2
Rentner	89,0	89,3	89,5
nach Wochentagen			
werktags (Montag - Freitag)	95,6	95,8	94,5
am Wochenende (Samstag und Sonntag)	86,3	87,5	87,3

**Weganzahlen (Wege pro Person und Tag)**

Wege pro Person und Tag (alle Tage)	1994/1995 (Anzahl)	1995/1996 (Anzahl)	1996/1997 (Anzahl)
alle Personen (ab 10 Jahre)	3,36	3,43	3,54
nach Geschlecht			
Männer	3,50	3,55	3,68
Frauen	3,23	3,32	3,42
nach Wochentag			
werktags (Montag - Freitag)	3,61	3,68	3,79
am Wochenende (Sa und So)	2,72	2,78	2,90
nach Berufstätigkeit			
voll erwerbstätig	3,50	3,63	3,83
teilweise erwerbstätig	3,79	3,85	3,97
in Ausbildung	3,55	3,52	3,62
Hausfrau/-mann, arbeitslos	3,36	3,39	3,38
Rentner	2,84	2,86	2,94

**Wege nach Zweck und benutztem Verkehrsmittel**

Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel <sup>12</sup> (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anzahl / %	1995 / 1996 Anzahl / %	1996 / 1997 Anzahl / %
Fußwege	0,78 / 23,1	0,76 / 22,2	0,81 / 22,8
Fahrradwege	0,40 / 11,8	0,37 / 10,8	0,33 / 9,5
MIV-Wege (Pkw als Mit- / Fahrer, Krad)	1,95 / 58,0	2,03 / 59,2	2,10 / 59,5
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	0,20 / 5,9	0,26 / 7,5	0,28 / 8,0
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,03 / 1,0	0,01 / 0,3	0,01 / 0,3
Summe	3,36 / 100,0	3,43 / 100,0	3,53 / 100

<sup>12</sup> Angegeben wird bei mehreren für einen Weg benutzten Verkehrsmitteln dasjenige entsprechend der DIW-Definition ("hauptsächlich benutztes Verkehrsmittel").

Arbeitswege pro Person (Zweck Arbeit sowie dienstlich, geschäftlich) nach benutztem Verkehrsmittel (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Fußwege	11,4	9,4	11,0
Fahrradwege	10,9	9,3	8,2
MIV-Wege (Pkw als Mit- / Fahrer, Krad)	70,5	72,6	71,2
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	4,9	7,5	8,4
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	2,2	1,2	2,1
Summe (Anzahl / Anteil)	0,44 / 100	0,44 / 100	0,45 / 100

Ausbildungswege pro Person nach benutztem Verkehrsmittel (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Fußwege	24,7	23,1	21,0
Fahrradwege	17,4	14,8	21,5
MIV-Wege (Pkw als Mit- / Fahrer, Krad)	26,8	27,2	24,3
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	30,9	34,9	33,2
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,3	0,0	0,0
Summe (Anzahl / Anteil)	0,09 / 100	0,09 / 100,0	0,10 / 100

Freizeitwege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Fußwege	28,2	30,6	33,9
Fahrradwege	11,5	10,5	8,5
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	54,6	52,7	50,7
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	4,9	5,9	6,7
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,8	0,3	0,2
Summe (Anzahl / Anteil)	0,61 / 100	0,65 / 100	0,77 / 100

Versorgungswege pro Person und Tag (Zweck Einkauf, Service) nach Verkehrsmittel (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Fußwege	22,5	23,2	24,1
Fahrradwege	10,2	10,1	8,4
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	62,9	62,0	62,6
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	3,5	4,5	4,8
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,8	0,1	0,1
Summe (Anzahl / Anteil)	0,70 / 100	0,75 / 100	0,78 / 100

Heimwege (Zweck nach Hause, auch zum zweiten Wohnsitz) pro Person und Tag nach Verkehrsmittel (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Fußwege	24,6	21,3	20,2
Fahrradwege	12,7	11,5	10,2
MIV-Wege (Pkw als Fahrer, Mitfahrer, Krad)	55,6	58,9	60,9
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	6,1	8,0	8,6
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	1,0	0,2	0,1
Summe (Anzahl / Anteil)	1,52 / 100	1,47 / 100	1,44 / 100

**Wege nach Zwecken**

Wege pro Person und Tag nach Zweck, alle Tage	1994 / 1995 Anzahl / %	1995 / 1996 Anzahl / %	1996 / 1997 Anzahl / %
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,43 / 12,7	0,44 / 12,9	0,45 / 12,6
Ausbildungswege	0,09 / 2,7	0,09 / 2,7	0,10 / 2,8
Freizeitwege	0,61 / 18,2	0,65 / 19,1	0,71 / 20,1
Besorgungs- und Servicewege	0,70 / 20,8	0,75 / 22,1	0,79 / 22,1
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	1,52 / 45,4	1,47 / 43,0	1,47 / 42,0
Summe	3,36 / 100	3,42 / 100	3,54 / 100

Wege pro Person und Tag nach Zweck, werktags (Mo - Fr)	1994 / 1995 Anzahl	1995 / 1996 Anzahl	1996 / 1997 Anzahl
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,56	0,58	0,59
Ausbildungswege	0,13	0,13	0,13
Freizeitwege	0,50	0,53	0,60
Besorgungs- und Servicewege	0,81	0,87	0,89
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	1,61	1,58	1,55
Summe	3,61	3,68	3,76

Wege pro Person und Tag nach Zweck, am Wochenende (Sa - So)	1994 / 1995 Anzahl	1995 / 1996 Anzahl	1996 / 1997 Anzahl
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	0,09	0,09	0,09
Ausbildungswege	0,01	0,01	0,01
Freizeitwege	0,89	0,96	0,99
Besorgungs- und Servicewege	0,42	0,48	0,48
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	1,31	1,24	1,24
Summe	2,72	2,78	2,81

### Wege nach benutztem Verkehrsmittel und Wegzweck

Fußwege pro Person und Tag nach Zweck (alle Tage)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	6,1	5,5	6,3
Ausbildungswege	2,9	2,8	2,4
Freizeitwege	22,1	26,7	30,7
Besorgungs- und Servicewege	20,4	23,2	24,3
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	48,2	41,1	36,3
Summe (Anzahl / Anteil)	0,78 / 100	0,76 / 100	0,81 / 100

Wege mit dem Fahrrad pro Person und Tag nach Zweck (alle Tage)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 / 1997 Anteil [%]
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	11,7	11,1	11,2
Ausbildungswege	4,1	3,8	7,5
Freizeitwege	17,5	18,5	18,2
Besorgungs- und Servicewege	18,0	20,6	19,3
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	48,6	45,0	43,8
Summe (Anzahl / Anteil)	0,40 / 100	0,37 / 100	0,34 / 100



MIV- Wege pro Person und Tag nach Zweck (alle Tage)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 /1997 Anteil [%]
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	15,5	15,9	14,7
Ausbildungswege	1,3	1,2	1,0
Freizeitwege	17,1	16,9	19,0
Besorgungs- und Servicewege	22,5	23,2	24,2
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	43,5	42,0	41,1
Summe (Anzahl / Anteil)	1,95 / 100	2,02 / 100	2,10 / 100

Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln pro Person und Tag nach Zweck (alle Tage)	1994 / 1995 Anteil [%]	1995 / 1996 Anteil [%]	1996 /1997 Anteil [%]
Arbeitswege, dienstl. oder geschäftlich	10,1	12,9	13,3
Ausbildungswege	14,9	12,5	10,7
Freizeitwege	15,3	15,0	19,9
Besorgungs- und Servicewege	12,5	13,4	14,0
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige (z.T. Spaziergänge)	47,0	45,3	42,1
Summe (Anzahl / Anteil)	0,20 / 100	0,26 / 100	0,3 / 100

Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmittel <sup>13</sup> (DIW-Definition)	1994 / 1995 Anzahl / %	1995 / 1996 Anzahl / %	1996 / 1997 Anzahl / %
Fußwege	0,78 / 23,1	0,76 / 22,2	0,80 / 22,7
Fahrradwege	0,40 / 11,8	0,37 / 10,8	0,34 / 9,6
MIV-Wege (Pkw als Mit- / Fahrer, Krad)	1,95 / 58,0	2,02 / 59,2	2,07 / 58,9
ÖV-Wege (Bus, Straba, U-/S-Bahn, Zug)	0,20 / 5,9	0,26 / 7,5	0,30 / 8,5
Sonstige (Schiff, Flugzeug, Taxi usw.)	0,03 / 1,0	0,01 / 0,3	0,01 / 0,3
Summe	3,36 / 100,0	3,43 / 100,0	3,54 / 100,0

<sup>13</sup> Angegeben wird bei mehreren für einen Weg benutzten Verkehrsmitteln dasjenige entsprechend der DIW-Definition ("hauptsächlich benutztes Verkehrsmittel").

**Verkehrsleistung (Kilometer pro Person und Tag)**

Kilometer pro Person und Tag (alle Tage) <sup>14</sup> Reisezeitdauer pro Person und Tag (alle Tage)	1994 / 1995 (km / Min.)	1995 / 1996 (km / Min.)	1996 / 1997 (km / Min.)
alle Personen (ab 10 Jahre)	39,3 / 79,2	39,4 / 80,5	40,0 / 81,7
nach Geschlecht			
Männer	49,3 / 87,5	49,2 / 87,9	48,8 / 90,6
Frauen	30,2 / 71,7	30,5 / 73,7	31,9 / 73,6
nach Alter			
10 - 17	25,1 / 65,7	24,7 / 65,4	24,8 / 66,3
18 - 35	54,0 / 83,3	51,1 / 84,3	50,2 / 85,0
36 - 59	42,2 / 79,0	43,5 / 81,1	44,9 / 86,2
>= 60	23,8 / 79,5	25,7 / 80,4	26,7 / 76,4
nach Berufstätigkeit			
voll erwerbstätig	55,3 / 86,3	53,9 / 86,6	55,6 / 91,1
teilweise erwerbstätig	35,2 / 73,2	36,4 / 76,4	37,4 / 80,1
in Ausbildung	36,5 / 77,1	35,0 / 75,6	33,0 / 74,6
Hausfrau/-mann, arbeitslos	28,4 / 68,8	30,1 / 72,7	29,7 / 69,7
Rentner	24,2 / 78,4	27,5 / 81,2	28,5 / 79,7

<sup>14</sup> Territorialprinzip (Wege > 1000 km = 1000 km)

## Anhang C: Laufende Statistik Tankbuch (Regelmäßige Panelstatistik)

### 1. Stichprobenzusammensetzung (ungewichtete Fallzahlen)

Anzahl / Prozent Hubraumklasse*	1996		1997		1998	
	IST / SOLL (%)		IST / SOLL (%)		IST / SOLL (%)	
bis 1399 ccm	62 / 24,41	32,1	94 / 29,75	32,1	107 / 31,4	31,7
1400-1699 ccm	57 / 22,44	22,2	62 / 19,62	22,2	74 / 21,6	22,1
1700-1999 ccm	93 / 36,61	31,8	107 / 33,8	31,8	117 / 34,2	32,3
2000 und mehr ccm	42 / 16,54	13,9	53 / 16,77	13,9	44 / 12,8	13,9
Altersklasse						
3 Jahre und jünger	66 / 25,98	20,7	103 / 32,59	20,7	125 / 36,6	21,0
4-6 Jahre	83 / 32,68	26,4	88 / 27,85	26,4	84 / 24,5	23,8
7-9 Jahre	50 / 19,69	20,4	78 / 24,68	20,4	74 / 21,6	22,7
10 Jahre und älter	55 / 21,65	32,6	47 / 14,87	32,6	59 / 17,3	32,5
Summe	254 / 100	100	316 / 100	100	342 / 100	100

- die in 1998 geänderte Klassengrenzen sind hier zu berücksichtigen. Vgl. auch die nachfolgenden Tabellen

## 2. Verteilung der Fahrleistung nach Hubraum- und Altersklassen und nach Antriebsart

### a.) nach Hubraum- und Altersklassen

Hubraumklasse	1996 [km]	1997 [km]	1998 [km]
bis 1399 ccm	1081	1080	1177
1400-1699 ccm	1116	1188	1157
1700-1999 ccm	1360	1334	1298
2000 und mehr ccm	1483	1491	1680
Altersklasse			
3 Jahre und jünger	1443	1285	1448
4-6 Jahre	1336	1414	1416
7-9 Jahre	1132	1081	1229
10 Jahre und älter	1081	1176	1113
Summe	1233	1243	1282

### b.) nach Antriebsart

Frühjahrsmonatsfahrleistung von Fahrzeugen	mit Otto-Motor (ungewichtet) [km]	mit Diesel-Motor (ungewichtet) [km]	insgesamt (gewichtet) [km]
im Frühjahr 1996	1236	1572	1233
im Frühjahr 1997	1232	1652	1243
im Frühjahr 1998	1229	2070	1282

### 3. Verteilung des Flottenverbrauchs nach Hubraum- und Altersklassen und nach Antriebsart

#### a.) nach Hubraum- und Altersklassen

Anzahl / Prozent	1996	1997	1998
Hubraumklasse	[l / 100 km]	[l / 100 km]	[l / 100 km]
bis 1399 ccm	8,29	7,66	7,88
1400-1699 ccm	8,46	8,47	8,15
1700-1999 ccm	8,89	8,82	8,85
2000 und mehr ccm	10,93	10,52	10,45
Altersklasse			
3 Jahre und jünger	8,56	8,41	8,24
4-6 Jahre	8,31	8,43	8,21
7-9 Jahre	8,59	8,71	8,54
10 Jahre und älter	9,73	8,81	9,19
Summe	8,88	8,60	

#### b.) nach Antriebsart

Frühjahrsmonatsfahrleistung von Fahrzeugen	im Frühjahr 1996	im Frühjahr 1997	im Frühjahr 1998
	[l / 100 km]	[l / 100 km]	[l / 100 km]
mit Otto-Motor (ungewichtet) [km]	9,03	8,75	8,54
mit Diesel-Motor (ungewichtet) [km]	7,50	7,17	7,21

#### 4. Verteilung des Durchschnittsverbrauchs nach Hubraum- und Altersklassen

##### a.) nach Hubraum- und Altersklassen

Anzahl / Prozent Hubraumklasse	1996 [l / 100 km]	1997 [l / 100 km]	1998 [l / 100 km]
bis 1399 ccm	8,25	7,64	7,76
1400-1699 ccm	8,41	8,34	8,15
1700-1999 ccm	8,89	8,81	8,84
2000 und mehr ccm	10,65	10,52	10,33
Altersklasse			
3 Jahre und jünger	8,79	8,50	8,43
4-6 Jahre	8,40	8,47	8,26
7-9 Jahre	8,71	8,78	8,70
10 Jahre und älter	9,69	8,92	9,21
Summe	8,91	8,67	8,66

## Anhang D: Vorgehen bei der Gewichtung

Haushalte wurden analog den vorhergehenden Wellen nach den Kriterien Ortsgrößenklasse (3 Klassen), Haushaltsgrößenklassen (3 Klassen) und PKW-Besitz (3 Klassen) gewichtet. Obwohl die gewählte Klasseneinteilung eine weitgehende Gleichverteilung innerhalb einer Dimension gewährleistet, kann eine hinreichend große Zellbesetzung bei 27 Zellen selbst auf Basis der großen Stichprobe 1997 nicht aufrechterhalten werden. Somit sind auch in der 1997er Stichprobe Zusammenfassungen bei der Gewichtung notwendig. Die Priorität der Zellzusammenfassungen erfolgte analog den Zusammenfassungen der vorhergehenden Wellen in der Reihenfolge:

- Ortsgrößenklasse
- Haushaltsgrößenklassen
- PKW-Besitz.

Zusammengefaßt werden mußten:

- Einpersonenhaushalte ohne PKW (unabh. von der Ortsgröße)
- Zwei- und Mehrpersonenhaushalte ohne PKW (unabh. von der Ortsgröße)
- Einpersonenhaushalte mit einem PKW auf dem Land und in Kleinstädten
- Zweipersonenhaushalte mit einem PKW in Klein- und Großstädten
- Zweipersonenhaushalte mit zwei und mehr PKW auf dem Land und in Kleinstädten

In der folgende Tabelle werden die IST-Werte des Panels 1997 aufgelistet, um die Zusammenfassungen der Zellen zu verdeutlichen (vgl. [Chlond, Lipps, Zumkeller 1997]):

**Panel 97**

Anzahl		Ortsgrößenklasse		
Anzahl PKW im Haushalt	Haushalts- größe (Personen)	Land (0-20 T Einwohner)	Kleinstadt (20-100 T Einwohner)	Großstadt (über 100 T Einwohner)
		IST Anzahl	IST Anzahl	IST Anzahl
0	1	7	11	44
	2	5	3	9
	3+	0	1	6
1	1	30	7	80
	2	45	32	138
	3+	50	20	65
2+	1	1	0	1
	2	18	8	37
	3+	58	17	55

**Tab. 40: IST-Verteilung der Panelhaushalte 1997, zusammengefaßte Zellen sind in gleicher Weise unterlegt.**

### Verwendung der Gewichtungsfaktoren

Es gibt insgesamt vier Ebenen: Haushalte, Personen, Wege und Personentage. Dabei werden die Wege an einem Berichtstag in einem Record der Personentagedatei aggregiert.

Es gilt grundsätzlich, daß die Gewichte für jede Welle getrennt berechnet wurden und nur bei Einschluß aller Datensätze der jeweiligen Datei gültig ist. Zur Berechnung der designbedingten Verzerrungen auf Wegeebene wurden teilweise mehrere Wellen in die Berechnung miteinbezogen.

**Haushalte** erhalten ein Gewicht GewHH, die Verzerrungen bezüglich Haushaltsgröße, PKW-Besitz und Gemeindegröße ausgleichen.

Bei der Berechnung der **Personengewichte** wurde folgendermaßen vorgegangen:

Die vergebenen Haushaltsgewichte werden auf Personenebene angewandt. Durch die nicht repräsentative Besetzung der Panelhaushalte ergibt sich auf Personenebene eine geringfügige



Verzerrung. Diese wird auf dieser Ebene mittels des Haushalts-Personengewichts GewHHP nach 7 Altersklassen und dem Geschlecht bereinigt. Das Gewicht GewHHP kann auch zur Auswertung von reinen Personenmerkmalen benutzt werden.

Auf **Wegeebene** sind unterschiedliche Weglängenverteilungen gemessen worden, was im wesentlichen auf unterschiedliche Erhebungsdesigns zurückgeht. Die Weglängenverteilungen der bislang durchgeführten Wellen fließen in unterschiedlicher Gewichtung in das Gewicht km\_gew ein. Dieses ist auf Wegeebene bei der Berechnung von Weganzahlen, Weglängen und -dauern multiplikativ mit den Wegattributen zu verknüpfen.

Zusätzlich wurde für einzelne Wellen das Gewicht GewV vergeben, das die zunehmende Berichtsmüdigkeit (Berichtete Verkehrsbeteiligung pro Tag) ausgleicht. Bei der Berechnung von GewV wird davon ausgegangen, daß am ersten Berichtstag die Beteiligung korrekt berichtet wird, somit erhält der erste Berichtstag das Gewicht 1. GewV steigt dann mit jedem zunehmenden Berichtstag linear an. Hier liegt die Annahme zugrunde, daß die Berichtsmüdigkeit eine lineare Funktion der Zeit ist. Diese lineare Beziehung wurde getestet und in 1995 bestätigt. 1996 und 1997 mußte dieses Gewicht aufgrund einer besseren Berichtsdisziplin nicht vergeben werden.

Da sich die Angabe der Verkehrsbeteiligung auf Wegezähl, Dauer und Entfernung auswirkt, muß bei der Berechnung das Gewicht GewV ebenfalls multiplikativ verknüpft werden.

Auf **Personentagesebene** finden sich summierte Tageswerte für Anzahlen, Dauern und Entfernungen. Diese Werte **sind bereits mit dem designbereinigenden Gewicht km\_gew belegt**. Zusätzlich ist (in der 1995er Datei) das Gewicht GewV enthalten, das zur Analyse von entfernungsverteilungsgewichteten Wegedaten auf Tagesebene durch multiplikative Verknüpfung angewandt werden kann.

**Beispiel:**

Zu berechnen sei die durchschnittliche, tägliche Entfernung der PKW-(selbstfahr)-Kilometer aller Frauen über 50 Jahre im Jahr 1995. Vorgehen:

1. Verknüpfung der Wegeebene mit Personenebene unter Einschluß der relevanten Variablen
 

Wegeebene:	Haushaltsidentifikationsnummer, Personennummer, Wochentag, Entfernungverteilungsgewicht $km\_gew$ , ggf. Berichtsmüdigkeitsgewicht $GewV$ , Entfernung, Verkehrsmittel
Personenebene:	Haushaltsidentifikationsnummer, Personennummer, Geschlecht, Haushalts-Personengewicht.

Die verknüpfte Datei hat so viele Datensätze wie die Wegedatei. Verknüpfungsvariablen sind Haushaltsidentifikationsnummer und Personennummer.
2. Selektion aller Frauen (Geschlecht) über 50 Jahre (Geburtsjahr) und Wege (Verkehrsmittel).
3. Berücksichtigung nichtmobiler Tage (bei der Mittelwertbildung müssen auch die nichtmobilen Tage eingehen (Entfernung 0) durch „Auffüllen“ aller Wochentag 1 bis 7).
4. Berechnung der tatsächliche Entfernung aus den angegebenen Wegen durch Multiplikation der Wegentfernung mit dem Entfernungverteilungsgewicht und ggf. dem Berichtsmüdigkeitsgewicht :  $km\_tats := km * km\_gew * GewV$ .
5. Berechnung der täglichen Entfernungen der Wege (Summenbildung über den Tag):  
Summation  $km\_Tag = \sum km\_tats$ .
6. Berechnung der (Personengewichteten) durchschnittlichen Entfernung durch Mittelwertbildung von  $km\_Tag$  unter Verwendung des Gewichts  $GewHHP$ .

## LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Infratest Burke (1998): Haushaltspanel zum Verkehrsverhalten –  
Endbericht zum Paneljahr 1997/1998
  
- [2] Blechinger, Chlond, Seitz, Zumkeller (1994) : Paneluntersuchungen zum  
Verkehrsverhalten. Forschung Straßenbau und  
Straßenverkehrstechnik, Heft 688
  
- [3] Chlond, Lipps, Zumkeller (1996): Auswertung der Paneluntersuchungen zum  
Verkehrsverhalten. Karlsruhe.
  
- [4] Chlond, Lipps, Zumkeller (1997): Begleitung und Auswertung der laufenden  
Erhebungen zum Mobilitätsverhalten sowie  
zu Fahrleistungen und Benzinverbrauch