



Panelauswertung 2001

Schlussbericht

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



Forschungsauftrag BMV FE 70.0684/ 2001



Prof. Dr.- Ing. D. Zumkeller

Dr.- Ing. B. Chlond

Dipl.- Ing. T. Kuhnimhof

Dipl. -Ing. W. Manz

unter Mitarbeit von:

and. ing. Gerald Hamöller

Panelauswertung 2001

Schlussbericht

**zum Projekt: Fortführung und erweiterte Auswertung zum
Haushaltspanel sowie zu Fahrleistung und
Treibstoffverbräuchen**

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



Forschungsauftrag BMV FE 70.0684 / 2001



Inhaltsübersicht:

1	Einführung und Problemstellung	5
2	Datenqualität und Stichprobe 2001	7
2.1	Stichprobe 2001 – IST und SOLL.....	9
2.2	Verbesserung der Stichprobe durch Steuerung	11
2.3	Mortalität und Fatigue-Effekte im Panel	13
2.4	Untersuchung der Mortalität im Panel	15
2.4.1	Mortalität im Vergleich	16
2.4.2	Beurteilung der Datenqualität (Attrition und Fatigue-Effekte)	23
2.4.3	Analyse des Einflusses des Erhebungszeitraums	27
3	Plausibilisierung der Panel-Daten	31
3.1	Aufbereitung älterer Paneldatensätze	32
4	Gewichtung der Paneldaten 2001: Haushalts-, Personen- und Wegebene. 33	
4.1	Gewichtung auf Haushaltsebene.....	36
4.2	Gewichtung auf Personenebene	38
4.3	Gewichtung auf Wegebene	38
4.3.1	Weglängenverteilung	38
4.3.2	Attritiongewichtung	39
4.3.3	Weitere Gewichtungselemente	39
5	Auswertungen - Zentrale Ergebnisse im Überblick	41
6	Veränderungen des Erhebungsdesigns	43
7	Positionierung des Mobilitätspanels in der Öffentlichkeit	45
7.1	Problemstellung.....	45
7.2	Inhalte der Website des Deutschen Mobilitätspanels.....	45
7.3	Attraktivität der Website.....	47
8	Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2002	49
8.1	Verbesserungen der Erhebung	49



8.2	Plausibilisierung der Tankbuchdaten - Verbesserung durch Veränderung des Erhebungsdesigns.....	53
8.2.1	Missing Values und logische Abfolge berichteter Daten.....	53
8.2.2	Plausibilisierungen von Tank- und Füllstandsangaben	54
8.3	Stichprobezusammensetzung	56
8.3.1	Stichprobenanalyse nach Antriebsart	58
8.3.2	Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe	61
8.4	Analyse des neuen Erhebungsdesigns in Hinblick auf die Validierung von Verbrauchswerten	62
8.4.1	Tankfüllstandsberechnung und das Problem der Nichtlinearität des Tankverlaufs	63
8.4.2	Genaue Berechnung des Verbrauchs auf Basis von Volltankvorgängen und Vergleich mit bisheriger Berechnungsmethode	64
8.4.3	Tankinhalt, getankter Kraftstoff und Bestimmung der Reserve	66
8.4.4	Schlussfolgerungen für die weiteren Auswertungen.....	69
8.5	Ergebnisse der Tankbucherhebung	70
8.5.1	Frühjahrsmonatsfahrleistung	70
8.5.2	Flottenverbrauch.....	73
8.5.3	Durchschnittsverbrauch.....	76
8.5.4	Differenzierung von Pkw mit Otto – und Dieselmotor	77
8.6	Vergleich der Ergebnisse / Einschätzung des Effektes des Erhebungsdesigns und der verbesserten Plausibilisierungsmöglichkeiten.....	78
9	Abschließende Zusammenfassung.....	81
9.1	Untersuchung der Stichprobe und der Datenqualität.....	81
9.2	Gewichtung der Paneldaten	81
9.3	Ergebnisse.....	82
9.4	Publikation der Ergebnisse.....	83
9.5	Auswertung der Tankbuchdaten zu Fahrleistung und Benzinverbrauch	83
	Literatur.....	85
	Anhang A: Dokumentation der Plausibilisierungen bei der Tankbucherhebung	87
	Anhang B: Laufende Panelstatistik.....	95



1 Einführung und Problemstellung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse und Auswertungen des Deutschen Mobilitätspanels (MOP) für die Befragung der Alltagsmobilität im Herbst 2001 sowie die Ergebnisse der Tankbucherhebung im Frühsommer 2002.

Wie in den Berichten der Vorjahre werden zunächst Analysen der Datenqualität und der Stichprobe durchgeführt: Die relevanten zu berücksichtigenden Einflussgrößen auf die Gewichtung werden hierin identifiziert. Darüber hinaus werden potenzielle Einflüsse auf die ausgewiesenen Ergebnisse analysiert, um Fehlinterpretationen der Daten zu vermeiden. Im Bericht des Vorjahres wurde vorgeschlagen, bestimmte Abläufe im Zuge der Anwerbung und Erhebung für die Stichprobe 2001 zu verändern, um die Stichprobenschiefen zu vermeiden und um die (kleine) Panelstichprobe besser steuern zu können. Mit den jetzt vorliegenden Ergebnissen kann diese Designveränderung beurteilt werden. Diese Ergebnisse befinden sich in Kapitel 2.

Die Plausibilisierung der Daten wurde dahingehend erweitert, indem Personen, für die keine Wegetagebücher aber Personenangaben vorliegen, in eine zusätzliche Datei eingeführt wurden. Dies wurde auch rückwirkend für die Vergangenheit durchgeführt. Eine Dokumentation dieser für Auswertungen im Längs- und Querschnitt sinnvollen Ergänzungen sowie der sonstigen Plausibilisierungen der Daten zur Alltagsmobilität befindet sich in Kapitel 3.

Eine Darstellung der Gewichtung der Daten – auch in Hinblick auf potenzielle Nutzer der Daten – wird in Kapitel 4 gegeben. Zentrale Ergebnisse der Erhebung 2001 befinden sich in Kapitel 5 sowie im Anhang (regelmäßige Panelstatistik).

Einen letzten Schwerpunkt für den vorliegenden Bereich zur Alltagsmobilität stellt die Darstellung der Methode und ausgewählter Ergebnisse für die Öffentlichkeit dar, um einerseits eine Beteiligung privater Institutionen bei der Finanzierung und andererseits einen möglichst hohen gesellschaftlichen Nutzen aus den mit öffentlichen Geldern erhobenen Daten zu erzielen. Hierfür wurde ein Internetauftritt entworfen und aufgestellt. Die hierfür maßgebenden Überlegungen sowie erste Analysen der Nutzung des Internetauftritts enthält Kapitel 7.



Im zweiten Teil des Berichts sind die Auswertungen zu den Erhebungen von Fahrleistungen und Treibstoffverbräuchen dokumentiert. Auf der Basis der Erfahrungen der Vorjahre wurde das Design der Erhebung verändert, insbesondere um die Validität der ausgewiesenen Ergebnisse zu steigern. Diese Veränderungen sowie die daraus abgeleiteten Erfahrungen und Ergebnisse werden im abschließenden Kapitel 9 behandelt.



2 Datenqualität und Stichprobe 2001

Die Abbildung zeigt die Entwicklung der Stichprobengrößen des Panels und die einzelnen Panelkohorten seit 1994. Deutlich zu erkennen ist, dass die Stichprobe 2001 mit insgesamt 2009 berichtenden Personen/Wegeprotokollen so groß wie nie zuvor ist.

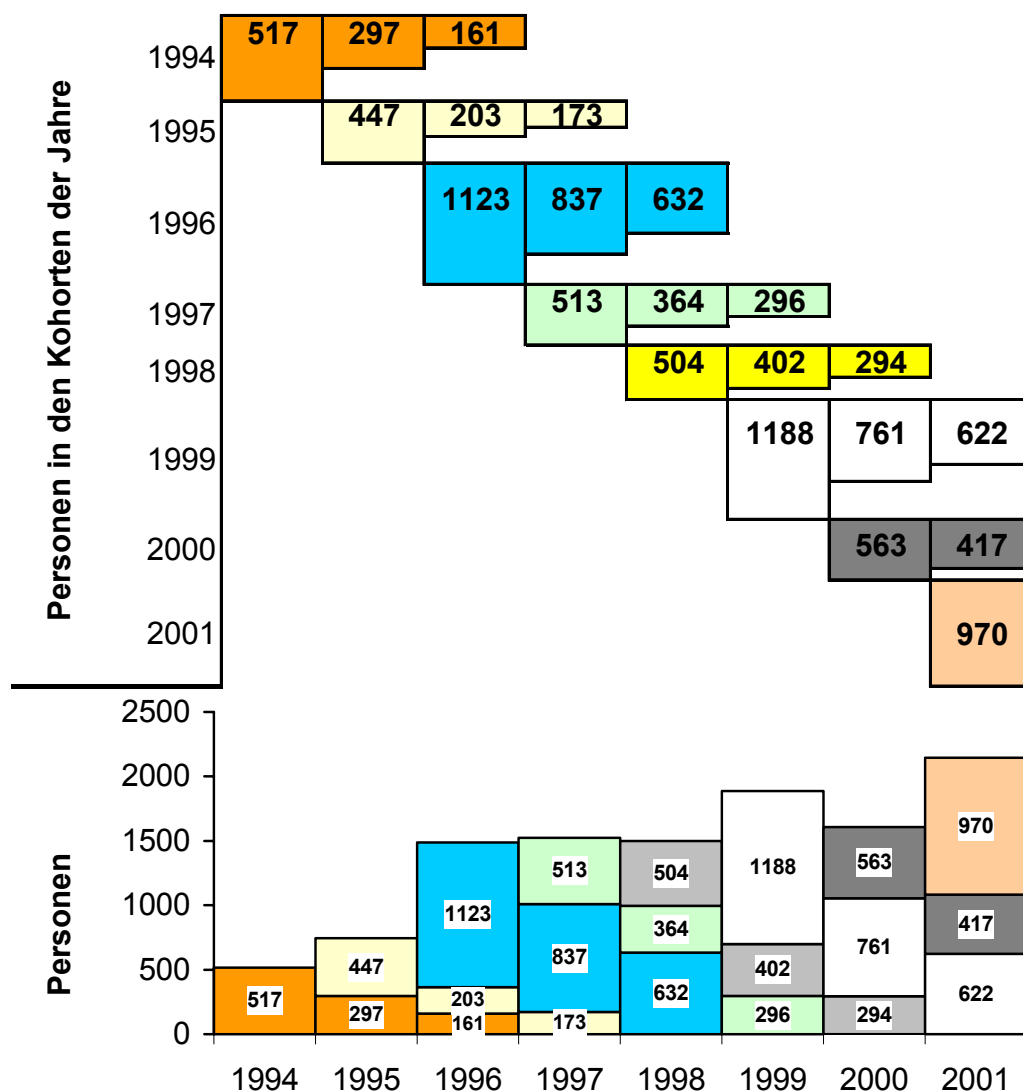


Abbildung 1: Stichprobenentwicklung im MOP 1994- 2001

Die Ursache für die große Stichprobe ist darin zu suchen, dass die Fa. Infratest aufgrund der Einbrüche in den Beteiligungsraten in 2000 die Anzahl der anzuwerbenden Haushalte höher ansetzte, um die vertraglich vereinbarten Stichprobengrößen zu erreichen. Der Einbruch in



2000 war darauf zurückgeführt worden, dass das angebotene Incentive bei den Probanden nicht akzeptiert wurde. Die hohe Beteiligung am MOP in Verbindung mit den geringeren Mortalitätsraten im Herbst 2001 lassen nun die Schlussfolgerung zu, dass die Vermutungen bezüglich der Ursachen für den Einbruch in 2000 zutreffen.

Allerdings verursacht die höhere initiale Beteiligung in 2001 auch Probleme: Im letzten Panelbericht wurden mittel- und langfristige Überlegungen zur Gestaltung der Erhebung vorgestellt. Diese bezogen sich zum einen auf die Steuerung der Stichprobe, mit der die Zusammensetzung des Panels nach sozio-demografischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften weiter verbessert werden sollte¹. Zum anderen ist für eine dauerhafte Repräsentativität der Stichprobe ein stabiles Verhältnis von Erst-, Zweit- und Drittberichtern eine Zielsetzung. Dazu wurde im letzten Panelbericht vorgeschlagen, dass langfristig die Zahl der neuangeworbenen Haushalte bei etwa 350 liegen sollte. Damit würde unter der Annahme konstanter Mortalitätsraten ein stabiler Erstberichteranteil von ca. 45% erreicht. Mit der hohen Anwerbeanzahl in 2001 von 565 Haushalten ist eine langfristige Stichprobenstabilität in Bezug auf das Verhältnis von Erstberichtern zu Wiederholern schwer aufrecht zu erhalten².

Der Anteil, den die Erstberichter an der Gesamtstichprobe stellen, ist zusätzlich von den Mortalitätsraten bestimmt. Auch diese sind ein Unsicherheitsfaktor, wie sich an der ungewöhnlich hohen Mortalität von 1999 auf 2000 zeigte. Auf der Basis bisheriger Erfahrungen lässt sich jedoch bei einer geplanten Anwerbung von 350 Haushalten im Jahr 2002 ein Verhältnis von Erstberichtern zur Gesamtzahl der Teilnehmer von etwas über 40% vorhersagen. Langfristig pendeln sich so stabile Verhältnisse zwischen Erst-, Zweit- und Drittberichtern ein.

Weitere Hinweise zur Stichprobenplanung und Steuerung folgen in den Kapiteln 2.2 und 6.

¹ Auf diese Steuerung und ihre zukünftige Handhabung wird in den Teilen 2.2 und 6 eingegangen.

² Hierzu ist zu sagen, dass die Zahl der letztlich neu aufgenommenen Haushalte schwer genau vorher bestimmbar ist, da die Rückläufe immer ein Unsicherheitsfaktor darstellen. Hinzukommt, dass es galt die relativ kleine Anwerbe-Stichprobe des Vorjahres auszugleichen.



2.1 Stichprobe 2001 – IST und SOLL

Wenn man aus dem Panel Aussagen über die Bevölkerung in Deutschland ableiten möchte, so ist Voraussetzung, dass in der Stichprobe die Grundgesamtheit der deutschen Bevölkerung repräsentativ abgebildet wird. Dies betrifft in erster Linie sozio-demographische und sozio-ökonomische Merkmale, besonders solche, die Einfluss auf das Mobilitätsverhalten haben. Deshalb werden im folgenden die Ist- und Soll-Anteile bezüglich ausgewählter Eigenschaften verglichen und kommentiert.

In den Jahren seit 1999, als erstmals das Panel auch in den neuen Bundesländern durchgeführt wurde, werden die Ist-Soll-Vergleiche nach Ost und West getrennt ausgewiesen. Das Jahr 2001 ist das letzte Berichtsjahr der ersten Kohorte der Teilnehmer aus den NBL. Deshalb werden in diesem Jahr die Anteile noch einmal getrennt aufgeführt und vergleichend kommentiert. Es deutet sich allerdings an, dass diese Unterscheidung in Zukunft nicht mehr notwendig sein wird. Dazu im folgenden mehr.

Bereits auf Basis der Paneldaten aus dem Jahr 2000 konnte gezeigt werden, dass sich das Mobilitätsverhalten in den neuen Bundesländern weitgehend dem in der alten Bundesrepublik angenähert hat. Auch die festgestellten erhebungsrelevanten Unterschiede sind eher zufälliger Natur und von sozio-demographischen Merkmalen überlagert. Es kann festgehalten werden, dass die bekannten Probleme, die eine Stichprobenschiefe herbeiführen, auch in 2001 wieder auftreten. Sie sind in den NBL und ABL ähnlich gelagert und können folgendermaßen zusammengefasst werden (Tabellen 1 und 2) :

- Einpersonenhaushalte sind unterrepräsentiert
- Haushalte ohne Pkw sind unterrepräsentiert
- Zweipersonenhaushalte sind eher überrepräsentiert

Haushalte 2001 West (ABL)		Ist-Anteile [%]		Soll-Anteile [%]	
1-Personenhaushalte	Ohne Pkw	10,8	32,3	15,2	36,5
	Mit Pkw	21,5		21,3	
2-Personenhaushalte	Ohne Pkw	3,1	33,9	4,5	33,1
	Mit Pkw	30,8		28,6	
3- und Mehr-Personenhaushalte	Ohne Pkw	1,1	33,9	1,6	30,4
	Mit Pkw	32,8		28,9	

Tabelle 1: Haushalte nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz – ABL



Haushalte 2001 Ost (NBL)		Ist-Anteile [%]		Soll-Anteile [%]	
1-Personenhaushalte	Ohne Pkw	10,8	26,2	19,2	34,1
	Mit Pkw	15,3		14,9	
2-Personenhaushalte	Ohne Pkw	7,0	43,7	5,9	34,6
	Mit Pkw	36,7		28,7	
3- und Mehr-Personenhaushalte	Ohne Pkw	0,0	30,1	1,3	31,3
	Mit Pkw	30,1		30	

Tabelle 2: Haushalte nach Haushaltgröße und Pkw-Besitz – NBL

Auch der Vergleich der Stichprobenverteilung nach Alter und Geschlecht für die NBL und ABL zeigt, dass sich hier die gleichen Strukturen der spezifischen Bereitschaft bestimmter Gruppen am Panel teilzunehmen, abzeichnen. Die Gruppen, die im Panel signifikant über- bzw. unterrepräsentiert sind, sind in der Tabelle 3 gekennzeichnet. Es fällt auf, dass sich das Bild für Ost und West ähnelt, d.h. dass dieselben Gruppen in den NBL wie in den ABL schwer oder leicht zu erreichen sind; ein weiteres Indiz für die stattfindende Anpassung von Strukturen. In einigen Fällen ist der Unterschied zwischen den Ist- und Soll-Werten nicht signifikant (dies gilt vor allem für die NBL, dort jedoch infolge der geringeren Fallzahlen), die Tendenz ist aber dennoch im Wesentlichen dieselbe. Grundsätzlich gilt also: Die Bereitschaft am Panel teilzunehmen, unterscheidet sich folglich in Ost und West bezüglich der jeweiligen sozio-demographischen Gruppen kaum.

In Hinblick auf die Repräsentanz bestimmter Gruppen lassen sich die Beobachtungen aus der Vergangenheit für das Panel 2001 zusammenfassend für ABL und NBL fortschreiben:

- Die Gruppe der 18- bis 35-jährigen ist unterrepräsentiert, dies gilt insbesondere für den Westen. Dies ist insofern bedauerlich, weil sich bei diesen Gruppen die meisten Übergänge im Lebenszyklus abspielen, die für das Panel besonders interessant sind, die allerdings auch die Mobilitätsnachfrage in besonders starkem Umfange prägen.
- Wie in den letzten Jahren sind auch Frauen über 70 weiterhin unterrepräsentiert.

Die verschiedenen Beobachtungen zur Unterrepräsentanz einiger Gruppen können zusammengeführt werden in der Feststellung, dass es zum einen Frauen aus Einpersonnerentnerhaushalten sind, die dem Panel fehlen, zum anderen junge Erwachsene ohne Pkw, die alleine leben. Z.B. dürften dazu viele noch in der Ausbildung Befindliche zählen.

Inwieweit für diese Stichprobenschiefen ein Ausgleich vermittels Gewichtung nach sozio-ökonomischen und sozio-demographischen Merkmalen auf Basis der vorliegenden



Sekundärstatistik zulässig ist, und ob die schlechtere Erreichbarkeit /Teilnahmebereitschaft bestimmter sozio-demographischer Gruppen mit der Mobilität korreliert ist, soll die parallel laufende Studie zur Selektivität der Stichprobe des Panels (FE 96.0732 / 2002) klären.

Personen 2001 West (ABL) nach Alter	Männer [%]		Frauen [%]	
	IST	SOLL	IST	SOLL
10 – 17	4,86	4,75	4,59	4,54
18 – 25	3,11	4,59	3,38	4,37
26 – 35	3,72	7,76	6,28	7,65
36 – 50	13,51	11,63	15,54	11,49
51 – 60	7,43	7,04	8,85	7,09
61 – 70	9,19	7,00	9,86	7,06
>= 71	4,26	5,19	5,41	9,84

Personen 2001 Ost (NBL) nach Alter	Männer [%]		Frauen [%]	
	IST	SOLL	IST	SOLL
10 – 17	4,73	5,87	3,78	5,53
18 – 25	5,10	5,57	4,16	4,87
26 – 35	4,54	7,05	4,73	6,39
36 – 50	13,04	12,03	13,99	11,58
51 – 60	6,05	6,87	8,13	6,87
61 – 70	9,64	7,00	12,48	7,77
>= 71	5,48	4,17	4,16	8,44

	Im Panel signifikant unterrepräsentiert ($[P > z] < 0,1$)
	Im Panel signifikant überrepräsentiert ($[P > z] < 0,1$)

Tabelle 3: Repräsentierung von Personen im MOP nach Geschlecht und Alter sowie NBL/ABL

2.2 Verbesserung der Stichprobe durch Steuerung

Diese bereits in den Berichten der Vorjahre erwähnten Stichprobenschiefen, führten dazu, dass erstmalig für die Stichprobe 2001 eine veränderte Stichprobenssteuerung eingeführt wurde.



Am Beginn des Anwerbeprozesses durch NFO-Infratest steht eine telefonische Mehrthemenumfrage, in der verschiedene Frageblöcke aus dem Bereich der Marktforschung geschaltet werden. Gegen Ende dieser Umfrage ist standardmäßig ein Statistikblock geschaltet, in dem bestimmte sozio-demographische und sozio-ökonomische Eigenschaften der Haushalte abgefragt werden. Personen, die sich am Ende dieser Mehrthemenumfrage bereit erklären, auf Anfrage wieder für eine Erhebung zur Verfügung zu stehen, werden in einen Adresspool aufgenommen. Aus diesem Adresspool werden geschichtete Stichproben entnommen. Die Steuerung erfolgte dabei bislang auf Basis der Fragen im Standardstatistikblock der Mehrthemenumfrage. Dieser Statistikblock enthielt jedoch nicht alle für die Steuerung des Mobilitätspanels relevanten Merkmale (z.B. Pkw-Besitz) und führte auf der Ebene der Haushalte in der Vergangenheit zu bestimmten Stichprobenschiefen.

Für die Anwerbung im Jahr 2001 wurden in die telefonische Mehrthemenumfrage Fragen eingebunden, die eine bessere Steuerung der Stichprobe erlaubten, z.B. insbesondere Fragen nach dem Umfang der Erwerbstätigkeit innerhalb des befragten Haushalts und zum Pkw-Besitz im Haushalt.

Auf dieser Grundlage wurde die Stichprobe 2001 gezielt nach den Variablen Haushaltstyp (Typen 1 - 4 nach Größe und Status der Erwerbstätigkeit sowie Kindern) und Pkw-Besitz gesteuert. Das bedeutet, dass bestimmte, den Soll-Werten entsprechende Vorgaben für die Zellbesetzungen nach Haushaltstyp und Pkw-Verfügbarkeit zu erfüllen waren. Folglich wurden aus dem Adresspool solange Haushalte mit den entsprechenden Eigenschaften kontaktiert, bis die Zellen entsprechend besetzt waren. Durch Nachfassen bei der schriftlichen Anwerbung führte dies dazu, dass einige Zellen überbesetzt waren. Auch dies trug dazu bei, dass mit 565 Haushalten die vorgegebene Quote übererfüllt wurde.

Diese Steuerung wirkte sich in einer weiteren Verbesserung der Stichprobe in Hinblick auf die Variablen Haushaltstyp und Pkw-Verfügbarkeit aus, wie die untenstehende Tabelle zeigt. In der Tabelle sind die relativen Zellbesetzungen für die Kreuztabelle Haushaltstyp mal Pkw-Verfügbarkeit Soll-Werten gegenübergestellt. Dabei wird das MOP 2001, welches in wesentlichen Teilen (51 %, Anteil der Zweit- und Drittberichter) durch die alte Steuerung geprägt ist, den in 2001 neuangeworbenen Haushalten gegenübergestellt. Die Tabelle macht deutlich, dass besonders das Verhältnis der Haushalte ohne Pkw und der Haushalte mit Pkw durch die Steuerung wesentlich besser in der Stichprobe abgebildet wird. Die Summe des Quadrats der relativen Abweichungen von Ist- und Soll-Werten der einzelnen Zellen ist für die neuangeworbenen Haushalte (1,16) damit geringer als für das Gesamtpanel 2001 (1,58).



Stichproben- zusammensetzung 2001	Ohne Pkw [%]			Mit Pkw [%]			Zeilensumme [%]		
	Soll	Ist – Gesamt- panel	Ist - Erstbe- richter	Soll	Ist – Gesamt- panel	Ist Erstbe- richter	Soll	Ist – Gesamt- panel	Ist Erstbe- richter
Haushaltstyp									
1- Klein-HH mit Erwerbstätigen	7,4	5,17	7,96	25,4	27,63	23,54	32,8	32,8	31,5
2- Klein-HH ohne Erwerbstätige	12,9	9,71	11,5	21,7	24,78	20,88	34,6	34,49	32,38
3- Familien-HH	1,4	0,8	1,24	24	22,99	26,02	25,4	23,79	27,26
4- Mehrpersonen-HH ohne Kinder	0,6	0	0	6,6	8,91	8,85	7,2	8,91	8,85
Spaltensumme	22,3	15,68	20,7	77,7	84,31	79,29	100	100	100

Tabelle 4: *Vergleich zwischen Soll-Verteilung und Ist-Verteilung der Stichprobe im Panel auf Haushaltsebene*

Beim in 2001 angewandten Verfahren werden solange Haushalte aus dem Adresspool kontaktiert, bis die entsprechenden Zellbesetzungen zustande kommen. Dabei haben prinzipiell eher erreichbare Haushalte eine höhere Wahrscheinlichkeit in die Stichprobe zu gelangen. Diese nach wie vor bestehenden Probleme sollen für die Stichprobenziehung 2002 im Rahmen der Selektivitätsstudie zum MOP (FE 96.0732.2002) verringert werden.

2.3 Mortalität und Fatigue-Effekte im Panel

Mortalität, also der vorzeitige Ausstieg aus der Teilnahme, und Fatigue-Effekte (Berichtsmüdigkeit) haben entscheidenden Einfluss auf die Datenqualität einer Erhebung wie dem Panel. Deshalb werden sie jährlich untersucht, kommentiert im Bericht dargestellt und werden gegebenenfalls bei der Gewichtung der Daten berücksichtigt.

Dieses Jahr kommt der Mortalität und der Fatigue darüber hinaus in zweierlei Hinsicht Bedeutung zu: Zum einen gilt ein besonderes Augenmerk dem Vergleich des Berichtsverhaltens in den alten und neuen Bundesländern. Bei zukünftigen Erhebungswellen wird nicht gezielt nach NBL und ABL gesteuert. Deshalb muss sichergestellt werden, dass sich das Berichtsverhalten mit Blick auf wiederholte Teilnahmebereitschaft und



Berichtsmüdigkeit in Ost und West nicht in einer Weise unterscheidet, die eine derartige Vorgehensweise in Frage stellt.

Zum anderen kommt der Analyse von Mortalität and Fatigue im Vorfeld der Untersuchung der Selektivität besondere Bedeutung zu. Beide Effekte sind so zu verstehen, dass sich Personen und Haushalte dem Panel vollständig oder teilweise entziehen, nachdem sie einmal begonnen haben, teilzunehmen. Sie stellen also eine Art Nonresponse auf einem späteren Erhebungsniveau dar. Wenn es systematisch bestimmte Gruppen sind, die sich entziehen, so hat das eine Selektivität zur Folge. Selektivität entsteht bereits in der Anwerbung für das Panel, weil sich bestimmte Gruppen schwerer motivieren lassen an der Erhebung teilzunehmen. Über diese Selektivität des Panel ist bislang wenig bekannt. Es kann jedoch vermutet werden, dass diejenigen Gruppen, die sich tendenziell von vornherein dem Panel entziehen, ähnliche Gründe dafür haben wie diejenigen, die nach anfänglicher Teilnahme vorzeitig ausscheiden oder sich berichtsmüde zeigen.

Mortalität und Fatigue-Effekte liefern folglich wichtige Hinweise auf mögliche Hintergründe der Selektivität des Panels. Hier sind besonders solche Zusammenhänge interessant, die sich regelmäßig seit einigen Jahren herauskristallisieren. Andererseits zeigt sich auch in diesem Jahr, dass einige vermutete Zusammenhänge (z.B. zwischen Haushaltgröße oder Pkw-Besitz und wiederholter Teilnahmebereitschaft) nicht eindeutig zu beurteilen sind. Hier kann erhofft werden, dass die Ergebnisse der Selektivitätsstudie für die Zukunft Hinweise darauf geben, welche Zusammenhänge hier bestehen, die bislang noch nicht verstanden sind.



2.4 Untersuchung der Mortalität im Panel

Entscheidend für die Qualität eines Panels ist, die Probanden über die Erhebungszeit hinweg zur Teilnahme motivieren zu können. Die Teilnahme ist beim deutschen Mobilitätspanel auf drei Wellen begrenzt, d.h. nach drei Jahren der Teilnahme scheiden die Probanden regulär aus. Für viele Auswertungen der Datensätze des Panel sind diejenigen, die über drei Jahre hinweg berichten, von besonderer Bedeutung. Deshalb ist die Mortalität, bzw. die Wiederholerrate ein wichtiges Gütekriterium für die Panelerhebung.

Die Mortalität ist auch für die langfristige Stichprobenplanung von entscheidender Bedeutung. Nur wenn sich die Mortalitätsraten auf einem vergleichsweise konstanten Niveau einpendeln, können zuverlässige Abschätzungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Stichprobe aus Erst-, Zweit- und Drittberichtern getroffen werden. Designbedingte Einflüsse auf die Mortalität müssen deshalb beobachtet und dokumentiert werden.

Im Vorfeld der Untersuchung der Selektivität des Panels hat die Mortalität darüber hinaus noch eine weitere Bedeutung. Man kann sie als eine Fortsetzung des selektiven Prozesses verstehen, bei dem Einzelpersonen, aber eben verstärkt Vertreter bestimmter Gruppen, aus der Teilnehmerschaft der Erhebung ausscheiden bzw. gar nicht erst zur Teilnahme zu gewinnen sind. Vor diesem Hintergrund ist die Frage, wer verstärkt aus der Erhebung aussteigt interessant. Auf diese Problemstellung wird im Rahmen der Selektivitätsuntersuchung noch verstärkt eingegangen werden.



2.4.1 Mortalität im Vergleich

2.4.1.1 Analyse der Mortalität im Vergleich mit anderen Erhebungswellen

Die beiden folgenden Darstellungen geben jeweils die Entwicklungen der Kohorten und die Gesamtstichprobe in Tabellenform bzw. die Panelmortalität als Abbildung an.

Kohorte	1996		1997		1998		1999		2000		2001	
1994	149	50,5%										
1995	195	43,4%	146	74,9%								
1996	1141	100%	846	74,1%	633	74,8%						
1997			513	100%	346	67,4%	275	79,5%				
1998					503	100%	394	78,3%	275	69,8%		
1999							1189	100%	735	61,8%	582	79,2%
2000									562	100%	405	71,94%
2001											970	100%
Jahresstichprobe	1485		1521		1500		1887		1618		2009	

N	%	Erstberichter - Personen
N	%	Zweitberichter - Personen
N	%	Drittberichter - Personen

- Da das aktuelle Erhebungs- und Anwerbedesign seit 1996 verwendet wird, dürfen ausschließlich die Anwerbungen seit diesem Jahr in Bezug auf die wiederholte Teilnahme analysiert werden.
- Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einzelne HH-Mitglieder in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen.
- n=absolute Anzahl (Personen)
- %=prozentualer Anteil des Vorjahres (Wiederholrate)

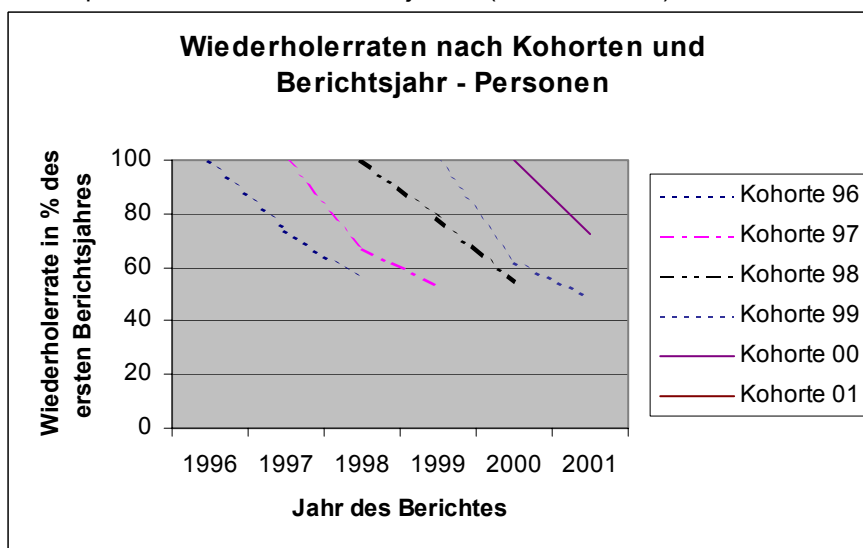


Abbildung 2: Panelteilnahmewiederholraten und Panelmortalität 1996 – 2001 im Vergleich - Personen



Kohorte	1996		1997		1998		1999		2000		2001	
1994	67	47,9%										
1995	116	47,3%	99	85,3%								
1996	563	100%	423	75,1%	316	74,7%						
1997			241	100%	169	70,1%	132	78,1%				
1998					244	100%	202	82,7%	148	73,3%		
1999							670	100%	427	63,7%	356	83,4%
2000									257	100%	197	76,7%
2001											565	100%
Jahres- stichprobe	748		764		746		1013		837		1122	

N	%	Erstberichter - Haushalte
N	%	Zweitberichter – Haushalte
N	%	Drittberichter - Haushalte

- Da das aktuelle Erhebungs- und Anwerbedesign seit 1996 verwendet wird, dürfen ausschließlich die Anwerbungen seit diesem Jahr in Bezug auf die wiederholte Teilnahme analysiert werden.
- Differenzen zwischen der Summe der Wiederholerkohorten und der Gesamtstichprobe eines Jahres ergeben sich dadurch, dass einige Haushalte in einzelnen Jahren nicht an der Erhebung teilnehmen.
- n=absolute Anzahl (Haushalte)
- %=prozentualer Anteil des Vorjahres (Wiederholrate)

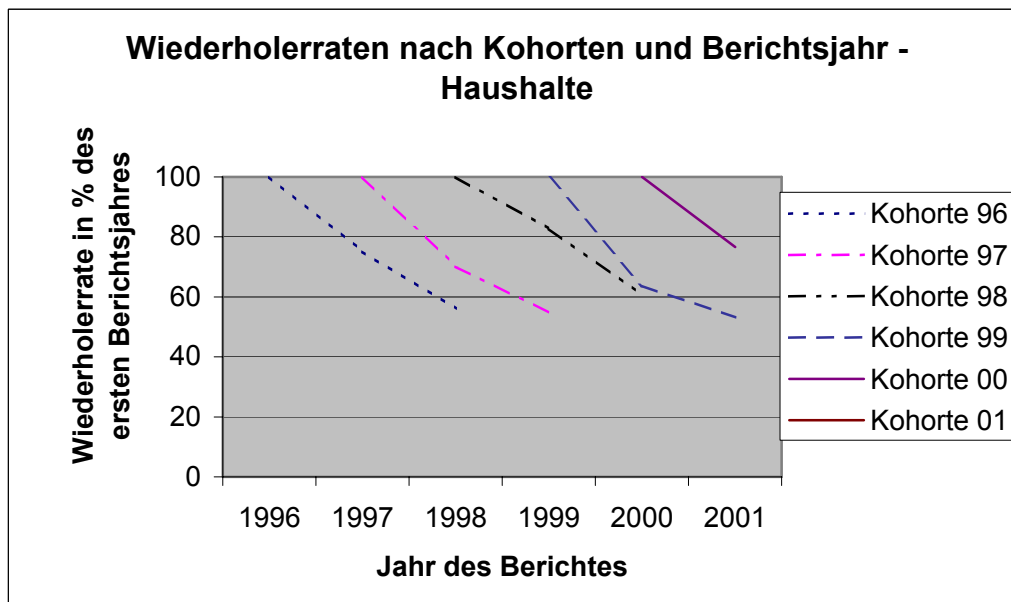


Abbildung 3: Panelteilnahmewiederholraten und Panelmortalität 1996 – 2001 im Vergleich - Haushalte



Nachdem sich nach 1996 die Wiederholerrate auf einem erfreulichen hohen und stabilen Niveau von 75% (Personen) und darüber eingependelt hatte, war sie in 2000 auf nur noch ca. 66% abgesunken. Eine weitere Beobachtung deutete darauf hin, dass 2000 hinsichtlich der Mortalität aus dem Rahmen fiel: In den Jahren zuvor lag die Erstwiederholrate einer Kohorte zumeist unter der Zweitwiederholrate. Das bedeutet, dass ein größerer Teil der Aussteiger vom ersten Berichtsjahr zum zweiten aussteigt. Wer dagegen im zweiten Jahr berichtet, der ist mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auch im dritten Jahr dabei. Dies war für die Drittberichter des Jahres 2000 nicht der Fall.

Diese Beobachtungen deuteten darauf hin, dass in 2000 ein besonderer Anlass für den Einbruch in den Wiederholerraten gegeben war. Im Licht der wieder weitaus günstigeren Wiederholerraten von 2001 sind die im letzten Bericht angestellten Vermutungen über die Ursache dieses Einbruches noch plausibler.

Es war festgestellt worden, dass es sich vermutlich nicht um einen Kohorteneffekt handeln dürfte, denn die Zweitwiederholer von 2000 wiesen 1999 eine durchaus günstige Erstwiederholrate von 78,3% auf. Es zeigt sich in diesem Jahr, dass vergleichbares für die Erstberichter aus 1999 gilt. Sie wiesen in 2000 eine sehr niedrige Erstwiederholrate auf, wiederholten in 2001 jedoch zu 79,2%.

Damit bestätigen sich die Vermutungen, dass sich ein Detail des Erhebungsdesigns auf die Mortalität auswirkte. Den Probanden wird als Anerkennung für die Teilnahme ein Los der früheren Lotterie „Aktion Sorgenkind“ und heutigen „Aktion Mensch“ zur Verfügung gestellt. Es war vermutet worden, dass diese Namensänderung, die im Jahre 2000 stattfand, der Grund der in 2000 gesunkenen Teilnahmebereitschaft war. „Aktion Sorgenkind“ war ein eingeführter und sehr bekannter Name. Der neue Name „Aktion Mensch“ war hingegen in 2000 noch nicht etabliert und wurde erst in der Folgezeit im Rahmen einer großangelegten Werbekampagne am Markt eingeführt. Die Empfänger des Lotterie-Loses wissen mit diesem Incentive wieder etwas anzufangen. Darauf dürfte zurückzuführen sein, dass die Bereitschaft der Panelteilnehmer zur wiederholten Teilnahme wieder gestiegen ist.

Darüber hinaus verdeutlichen die Ergebnisse der insgesamt deutlich höheren Erfolgsquote im Zuge der Neuanwerbung in 2001 gegenüber 2000, dass der Methodeneffekt des Jahres 2000 kompensiert werden konnte.



2.4.1.2 Mortalität in neuen und alten Bundesländern im Vergleich

Mit Blick auf die Mortalität in den neuen und alten Bundesländern im Vergleich setzt sich 2001 eine Beobachtung fort, die sich bereits bei der Analyse der Wiederholraten von 1999 auf 2000 abzeichnete. Die Mortalität in den neuen Bundesländern ist auch in 2001 geringfügig größer als die in den alten Ländern. Die Mortalitäten der beiden Jahre sind in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt. Der große Unterschied zwischen den beiden Jahren erklärt sich zum einen aus der allgemein hohen Mortalität in 2000. Ein weiterer Grund ist, dass in 2000 nur die Erstwiederholer in den Ost-West-Vergleich der Mortalität eingingen, die allgemein eine leicht höhere Mortalität aufweisen. In 2001 waren es sowohl Erst- als auch Zweitwiederholer in Ost und West. Aufgrund der größeren Stichprobe hat der Unterschied der Mortalitäten in Ost und West für 2001 auch eine höhere statistische Aussagekraft ($\text{Prob} > Z = 0,11$).

Wiederholerraten in neuen und alten Bundesländern	1999 → 2000	2000 → 2001
Alte Länder	64,4%	81,8%
Neue Länder	58,2%	76,6%

Tabelle 5: *Wiederholraten auf Haushaltsebene in ABL und NBL im Vergleich*

Die leicht unterschiedliche Mortalität in NBL und ABL bedeutet letztlich, dass im Verlauf der drei Berichtsjahre bei zunächst bevölkerungsproportionaler Anwerbung sich das Gewicht leicht zugunsten des Westens verschiebt. Allerdings ist diese Verschiebung minimal und stellt angesichts des ansonsten weitgehend gleichen Mobilitäts- und Berichtsverhaltens in Ost und West keinen Grund dar, nach NBL und ABL zu steuern.

Eine Ursache für die bestehenden Unterschiede in den Mortalitätsraten könnte durch die größere Dynamik in den NBL in Bezug auf die Veränderung von Lebenssituationen bestehen: Im Bericht des Vorjahres wurde gezeigt, dass in den NBL zwischen zwei Jahren erheblich mehr Veränderungen in allgemeinen Lebensbedingungen auftreten als in den ABL.

2.4.1.3 Mortalität nach Altersklassen

Besonders Jugendliche und jüngere Erwachsene steigen vermehrt aus dem Panel aus und wiederholen nicht. Das zeigt die untenstehende Tabelle. Damit fügt sich die Aufschlüsselung



der Mortalität nach Alterklassen in das Bild der Vorjahre, in denen diese Altersabhängigkeit ebenfalls beobachtet worden war.

Man kann die Mortalität als einen Ausdruck des Selektionsprozesses verstehen bei dem vermehrt bestimmte Gruppen ausscheiden. Es fällt in diesem Zusammenhang auf, dass besonders diejenigen Altersgruppen vermehrt ausscheiden, die im Panel ohnehin schon leicht unterrepräsentiert sind. Darüber hinaus ist bekannt, dass diese Personen sowohl im Alltag eher mobil sind als auch eine höhere Wahrscheinlichkeit besitzen, Veränderung im Leben zu durchlaufen. Damit liegt die Vermutung nahe, dass Mobilität im Alltag und Umbrüche im Leben Einfluss auf sowohl die Bereitschaft zur Teilnahme an Erhebungen wie dem Panel als auch die Wiederholwahrscheinlichkeit haben. Dieser Aspekt wird im Rahmen der Untersuchung der Selektivität des Panels ebenfalls eingehender analysiert.

Alter	Panel 00	davon Aussteiger 2000 → 2001	%
10 – 17 Jahre	123	49	39,8
18 – 25 Jahre	102	38	37,3
26 – 35 Jahre	151	40	26,5
36 – 50 Jahre	373	111	29,8
51 – 60 Jahre	211	34	16,1
61 – 69 Jahre	249	29	11,7
> 70 Jahre	115	19	16,5

Tabelle 6: Mortalitätsraten auf Personenebene nach Altergruppen im Vergleich

2.4.1.4 Mortalität nach Status der Erwerbstätigkeit

Der Befund der Analyse der Mortalität nach Berufsstatus weist in die gleiche Richtung, wie die Untersuchung des Ausstiegs nach Altersklassen: Rentner haben die geringste Ausstiegswahrscheinlichkeit, Personen in Ausbildung die höchste. Auch dies ist eine Tendenz, die sich bereits in den Vorjahren so zeigte.

Beruf	Panel 00	davon Aussteiger 2000 → 2001	%
Vollzeitbeschäftigt	463	124	26,8
Teilzeitbeschäftigt	172	44	25,6
Hausfrau/arbeitslos	166	39	23,5
in Ausbildung	193	70	36,3
Rentner	330	43	13,0

Tabelle 7: Mortalitätsraten auf Personenebene nach Status der Erwerbstätigkeit im Vergleich



2.4.1.5 Mortalität nach Pkw-Ausstattung

Vor 1999 hatte sich die Verfügbarkeit von Pkw in Haushalten nicht als diskriminierende Variable für die Mortalität gezeigt. In den Jahresübergängen 1998 auf 1999 und 1999 auf 2000 jedoch deutete sich an, dass mit der Verfügbarkeit von Pkw im Haushalt die Bereitschaft zur wiederholten Teilnahme sinkt. Von dieser Tendenz ist jedoch im Jahresübergang 2000 auf 2001 kaum noch etwas zu sehen. Es lässt sich damit also noch keine abschließende Aussage treffen, wie sich Pkw-Besitz auf die Teilnahmebereitschaft auswirkt.

Pkw im HH	Panel 00	davon Aussteiger 2000 → 2001	%
0 Pkw im HH	78	15	19,2
1 Pkw im HH	398	79	19,9
2+ Pkw im HH	208	42	20,2

Tabelle 8: *Mortalitätsraten auf Personenebene nach Status der Erwerbstätigkeit im Vergleich*

2.4.1.6 Mortalität nach Haushaltsgröße

Auch über Abhängigkeit der Teilnahmebereitschaft von der Haushaltsgröße lassen sich auf Basis der bisherigen Erfahrungen noch kaum abschließende Aussagen treffen. Während in den Jahren 1996 bis 1998 die Wahrscheinlichkeit wiederholter Teilnahme für größere Haushalte größer war als für kleine, kehrte sich dieser Trend 1999 um und setzte sich 2000 fort. Und auch 2001 waren es eher die kleineren Haushalte, die wiederholt teilnahmen. Hier findet sich die Korrelation mit dem Alter der Haushaltsmitglieder. Kleinhaushalte mit Rentnern haben eine höhere Wiederholwahrscheinlichkeit als Familienhaushalte mit mehreren Personen im aktiven Alter, für die auf Personenebene eine höhere Ausstiegswahrscheinlichkeit festgestellt worden war.

Haushaltsgröße	Panel 00	davon Aussteiger 2000 → 2001	%
1 Person	184	31	16,9
2 Personen	267	37	13,9
3 Personen	116	33	28,5
4 Personen	97	27	27,8
5+ Personen	20	8	40,0

Tabelle 9: *Mortalitätsraten auf Haushaltsebene nach Größe des Haushalts*



2.4.1.7 Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich

Wie bereits bei den Auswertungen der Jahre 1999 und 2000 zeigt sich in 2001, dass die Wiederholer geringfügig höhere Mobilitätskenngrößen aufweisen als die Aussteiger. Darüber hinaus weisen sie eine höhere Anzahl Wege pro Person und Tag auf.

Diese Unterschiede von Wiederholern und Aussteigern in Beteiligung und Zahl der Wege sind zwar gering, aber dennoch statistisch signifikant. Sie stehen damit im Widerspruch zu der obigen Beobachtung, dass unter den soziodemographischen Gruppen eher die Aktiven aus dem Panel ausscheiden.

Daher ist weiterhin zu vermuten, dass die „geringere“ Weganzahl und Verkehrsbeteiligung von Aussteigern dadurch verursacht wird, dass die Aussteiger bereits im Jahr zuvor zum Teil schlechter, d.h. unvollständiger berichten und z.B. Wege zusammenfassen und ggf. an einzelnen Tagen das Berichten vergessen bzw. vorzeitig den Bericht beenden. Zwar können derartige Fehler auf der Ebene des Kollektivs ausgeglichen werden (siehe folgendes Kapitel Attrition und Fatigue-Effekte), allerdings ist im Einzelfall ein Nachweis nicht möglich.

So lässt sich vermuten, dass sich die Aussteiger und Wiederholer ceteris paribus zwar in Bezug auf die Mobilität nicht unterscheiden, die unterschiedlichen Mobilitätskenngrößen sich als Folge der geringeren Berichtsvollständigkeit der Aussteiger manifestieren.

Mobilität	Wiederholer 2000 → 2001 Panel 00	Aussteiger 2000 → 2001 Panel 00	Pr > t
Verkehrsbeteiligung [%]	92,3	91,1	0,06
Anzahl Wege [-]	3,53	3,39	0,01
Entfernungsbudget [km]	38,3	38,9	0,75
Zeitbudget [min]	81,7	83,1	0,48

Tabelle 10: *Mobilitätskenngrößen von Wiederholern und Aussteigern im Vergleich*

Insgesamt lässt sich konstatieren, dass die Mortalität im Panel, die im Jahres-Übergang 1999 → 2000 recht deutlich war, sich mit dem Übergang 2000 → 2001 wieder normalisiert bzw. sogar massiv verringert werden konnte. Hierbei ist anzumerken, dass die potentiellen Wiederholer 2000 → 2001 bereits einen „harten Kern“ dahingehend darstellten, da diese sich nicht von der (scheinbaren) Verschlechterung des Incentives haben abschrecken lassen. So gesehen, ist für den Übergang 2002 → 2003 mit einer Mortalitätsrate entsprechend einem langjährigen Mittelwert zu rechnen.



2.4.2 Beurteilung der Datenqualität (Attrition und Fatigue-Effekte)

Vollständigkeit und Genauigkeit des Berichts sind für die Qualität der Daten zentral. Teilnehmer an Panel und Längsschnitterhebungen zeigen jedoch häufig Erscheinungen von Berichtsmüdigkeit. Das bedeutet, sie vereinfachen sich das Berichten, indem sie einzelne Wege weglassen (Fatigue-Effekt) oder vor dem eigentlichen Ende des Berichtszeitraumes aufhören zu berichten (Attrition). Beide Effekte wirken sich in einem Rückgang der zentralen aggregierten Kenngrößen Beteiligung und Anzahl Wege pro Person und Tag über den Berichtszeitraum aus. Davon beeinflusst sind infolgedessen auch die Kenngrößen Entfernung pro Person und Tag und Dauer der Verkehrsbeteiligung.

Berichtsmüdigkeitseffekte können innerhalb einer Welle auftreten, d.h. Personen berichten tendenziell gegen Ende der Berichtswoche weniger Wege, weil sie einzelne Wege auslassen. Dieser Effekt kann aber auch zwischen den Jahren auftreten, d.h. dass die Teilnehmer im zweiten oder dritten Berichtsjahr weniger berichten als im ersten.

Der Einfluss dieser beiden Berichtsmüdigkeitserscheinungen auf die Daten des Panel wird im folgenden untersucht. Bedeutung hat diese Analyse zum einem für die zentralen Kenngrößen. Wenn signifikante Ermüdungserscheinungen festgestellt werden, muss an den entsprechenden Stellen für aggregierte Auswertungen dieser Aspekt bei der Gewichtung berücksichtigt werden. Zum anderen gibt auch diese Analyse wiederum interessante Hinweise auf eine Selektivität des Panels. Drittens sollen in der folgenden Untersuchung ABL und NBL hinsichtlich ihres Berichtsverhaltens verglichen werden.

2.4.2.1 Attrition innerhalb der Welle

Im Rahmen der Bewertung der Attrition innerhalb eines Jahres werden Beteiligung, Wegezahl, Entfernung und Mobilitätszeit getrennt ausgewertet. Dabei ist folgendes zu beachten: Beobachtbare Attrition, also vorzeitiges Beenden des Berichtes, wirkt sich in einer über den Berichtszeitraum sinkenden Beteiligung aus. Das führt auch zu Rückgängen in allen anderen Größen. Beobachtbare Fatigue-Effekte, also das Weglassen von Wegen und Zusammenfassen von Wegeketten, wirkt sich primär in einem Rückgang der Wegezahl aus. Auch das hat Folgen für Entfernung und Dauer. Es ist aber nicht anzunehmen, dass ein Teilnehmer einen Weg mit zu kurzer Entfernung im Wegetagebuch dokumentiert, um sich damit eine Berichtserleichterung zu verschaffen. Das gleiche gilt für die Mobilitätszeit. Folglich wären Rückgänge in Entfernung und Mobilitätszeit nur Folgen der Rückgänge in Beteiligung und Wegezahl. Wenn allerdings die Wegezahl abnimmt, Entfernung und Dauer



unverändert bleiben, so deutet dies darauf hin, dass gegen Ende des Berichtes Wegeketten zusammengefasst werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Attritionraten innerhalb der Panelwellen für die Jahre 1994 bis 2001. Die Attritionrate ist definiert als der prozentuale Rückgang berichteter Wege zwischen zwei Berichtstagen im Verlaufe des Berichtszeitraumes von einer Woche. Die Analyse der Attrition für das Jahr 2001 zeigt in keiner Kenngröße hochsignifikante Befunde. Eine entsprechende Hochgewichtung der später im Berichtszeitraum berichteten Wege ist damit in 2001 nicht notwendig. Entfernung und Dauer sind in der Tabelle unterlegt. Veränderungen in diesen Kenngrößen sind, wie oben beschrieben, lediglich die Auswirkungen von Attrition auf Entfernung und Mobilitätszeit bzw. Hinweise auf das Zusammenfassen von Wegeketten. Allerdings sind die Veränderungen in diesem Bereich so gering und z.T. auch widersprüchlich (Zunahme der Entfernung bei Abnahme der Wegzahl und gleichzeitiger Abnahme der Dauer für die ABL), dass sie insgesamt als zufällig anzusehen sind. Folglich ist eine Berücksichtigung in der Form einer Wichtung für aggregierte Auswertungen nicht erforderlich und auch nicht sinnvoll.

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

Tabelle 11: Attritionraten für Mobilitätskenngrößen im Vergleich



Seit dem Beginn der Erhebungen in den NBL in 1999 wurde die Attrition jeweils für die alten und neuen Bundesländer getrennt untersucht, um eventuell beobachtbare Unterschiede im Berichtsverhalten / der Berichtsqualität zu identifizieren. Nachdem die erste Kohorte von Berichtern aus den NBL drei Jahre berichtet hat, konnte die Attrition innerhalb der Welle im Ost-West-Vergleich rückwirkend für die Jahre 1999 bis 2001 untersucht werden³. Es konnten dabei keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Ost und West für diese Jahre festgestellt werden. Daher können Analysen die sich auf ein möglicherweise unterschiedliches Berichtsverhalten in den NBL und ABL beziehen, zukünftig unterbleiben.

2.4.2.2 Attrition zwischen den Wellen

Die folgende Tabelle weist die Anzahl der berichteten Wege pro Woche in den verschiedenen Berichtsjahren für die Kohorten der einzelnen Jahre aus. Dabei gehen in diese Auswertung nur Personen ein, die wiederholt berichten. Die letzte signifikante Veränderung zwischen zwei Jahren war für die 99er Kohorte in den ABL beim Jahreswechsel von 1999 auf 2000 zu beobachten. Alle anderen Veränderungen der letzten drei Jahre waren nicht signifikant und es konnten auch Zunahmen der berichteten Wegezahl z.B. beim Zweitbericht der 2000er Kohorte im Westen beobachtet werden.

³ Anzumerken ist, dass die Attrition normalerweise (siehe obige Tabelle) auf Basis unplausibilisierter Rohdaten untersucht und ausgewiesen wurde. Der rückwirkende Ost-West-Vergleich dagegen wurde abweichend davon auf Basis von Daten nach der Plausibilisierung durchgeführt. Die Einzelfallplausibilisierung hat verständlicherweise geringfügige Auswirkungen auf die Attrition. Wichtig ist jedoch festzuhalten, dass die Attrition die Qualität der herausgegebenen, plausibilisierten Gebrauchsdaten weder für NBL noch ABL beeinträchtigt. Falls geringfügige Unterschiede hinsichtlich der Berichtsmüdigkeitseffekte in NBL und ABL vorhanden sein sollten, werden sie im Rahmen der Einzelfallplausibilisierung ausgeglichen.



Berichtsjahre: ¹⁾ 1. Bericht → 2. Bericht → 3. Bericht	Stich- probe	Berichtete Wegezahl pro Woche im Erstbericht	Berichtete Wegezahl pro Woche im Zweitbericht, Signifikanz ²⁾	berichtete Wegezahl pro Woche im Drittbericht, Signifikanz ²⁾	
(1994 → 1995 → 1996)	149	(25,3)	(22,8, signifikant)	(25,0, signifikant)	
(1995 → 1996 → 1997)	166	(23,4)	(23,0, nicht signifikant)	(23,2, nicht signifikant)	
1996 → 1997 → 1998	598	26,1	24,9, signifikant	24,5, nicht signifikant	
1997 → 1998 → 1999	275	26,6	25,0, signifikant	26,7, signifikant	
1998 → 1999 → 2000	277	24,1	24,3, nicht signifikant	23,4, nicht signifikant	
1999 → 2000 → 2001	ABL	360	25,9	24,9 signifikant	25,0 nicht signifikant
	NBL	222	23,6	23,7 nicht signifikant	23,6 nicht signifikant
2000 → 2001	ABL	302	25,0	25,3 nicht signifikant	-
	NBL	103	23,4	22,9 nicht signifikant	-
2001	ABL	788	25,8	-	-
	NBL	182	22,6	-	-

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

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

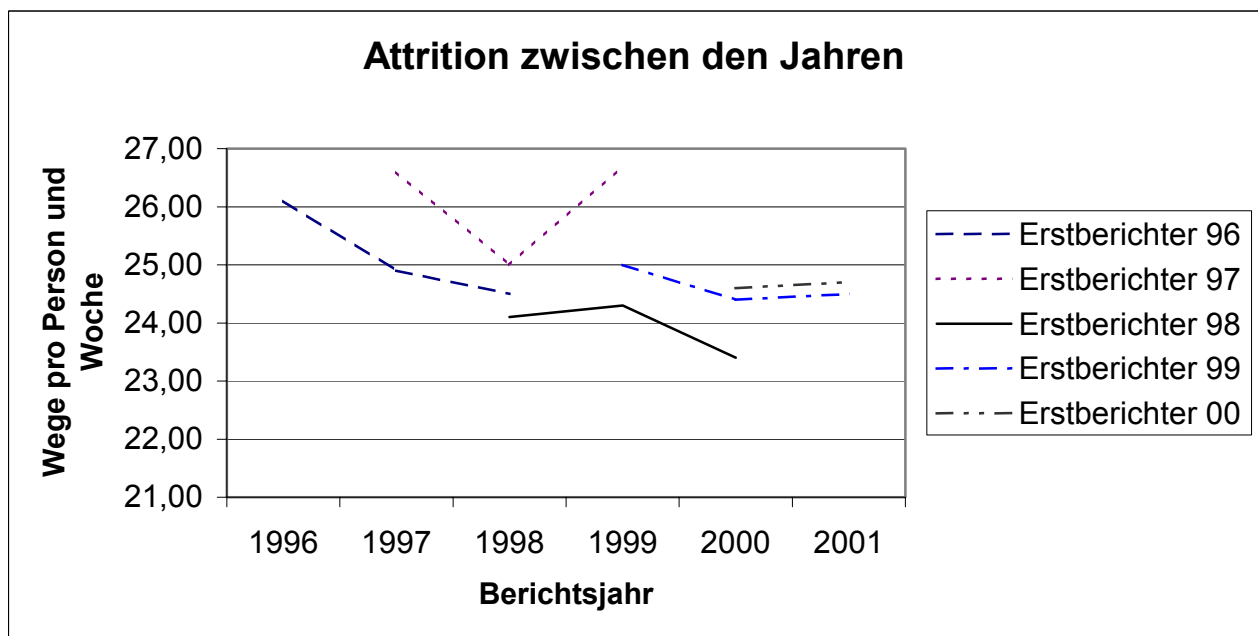


Tabelle 12: Attritionraten zwischen den Wellen für Berichtskohorten

Bisherige Vermutungen gingen in die Richtung, dass die Teilnehmer zwischen dem ersten und zweiten Berichtsjahr das Zusammenfassen von Wegen gewissermaßen lernen und das



berichtete Wegeniveau des Dritbjahres mehr oder weniger auf dem des Zweitjahres liegt. Es zeigt sich jedoch, dass nur das Berichtsverhalten der Kohorten von 96 und 99 dieser Vermutung entsprach. Die Ergebnisse im Übergang nach 2001 zeigen, dass diese These zumindest für die Kohorten nicht aufrechterhalten werden kann. Folglich erfolgt auch keine Berücksichtigung in Hinblick auf die Gewichtung.

Auch für die Attrition zwischen den Jahren wird überprüft, ob sich das Berichtsverhalten zwischen ABL und NBL unterscheidet. Auch hier lassen sich - wie bei der Attrition zwischen den Jahren - keine signifikanten Unterschiede im Berichtsverhalten finden (siehe untenstehende Tabelle). Folglich ist es zukünftig nicht erforderlich, die Attrition für Ost und West getrennt auszuweisen. Sie wird weiterhin untersucht und bei auffälligen Befunden dargestellt. Es zeichnet sich aber bislang keine unterschiedliche Berichtsmüdigkeit in Ost und West ab, die auf unterschiedliche Datenqualität schließen lassen könnte.

Veränderungen der Zahl der im Berichtszeitraum berichteten Wege bei	Δ -Wege Ost	Δ -Wege West	Pr > t
Zweitberichtern 2001: 2000 → 2001	-0,515	0,2881	0,4
Drittberichtern 2001: 1999 → 2000	0,1081	-0,981	0,14
Drittberichtern 2001: 2000 → 2001	-0,095	0,0944	0,80
Drittberichtern 2001: 1999 → 2001	0,0135	-0,886	0,21

Tabelle 13: Analyse der Berichtsmüdigkeit im Vergleich zwischen ABL und NBL

2.4.3 Analyse des Einflusses des Erhebungszeitraums

In den letzten Jahren waren deutliche Auswirkungen des Erhebungs-/Berichtszeitraumes auf Art und Umfang der berichteten Mobilität festgestellt worden. Diese Beobachtungen lassen sich in der Aussage zusammenfassen, dass die berichtete Verkehrsleistung [km/Personentag] abnahm, je später im Jahr der Bericht stattfand. Aus diesem Grund ist es erstrebenswert, die Erhebung jährlich möglichst im gleichen Zeitraum durchzuführen. Diese Vorgabe wurde im Jahr 2001 erfüllt (siehe untenstehende Tabelle und Abbildung). Die Erhebung fand in den letzten beiden Septemberwochen sowie im Oktober und November statt und liegt damit deutlich in der Mitte der Berichtszeiträume der vergangenen Wellen. Der Schwerpunkt der Befragung in 2001 lag in der dritten Oktoberwoche. Insgesamt ist eine Gewichtung, die geringere Mobilität wegen eines späten Berichtszeitraumes ausgleicht, nicht



notwendig. Eine zentrale Forderung auch für die Zukunft muss lauten, die Verteilung der Stichprobe in dieser Form auf den Gesamtzeitraum zu erreichen.

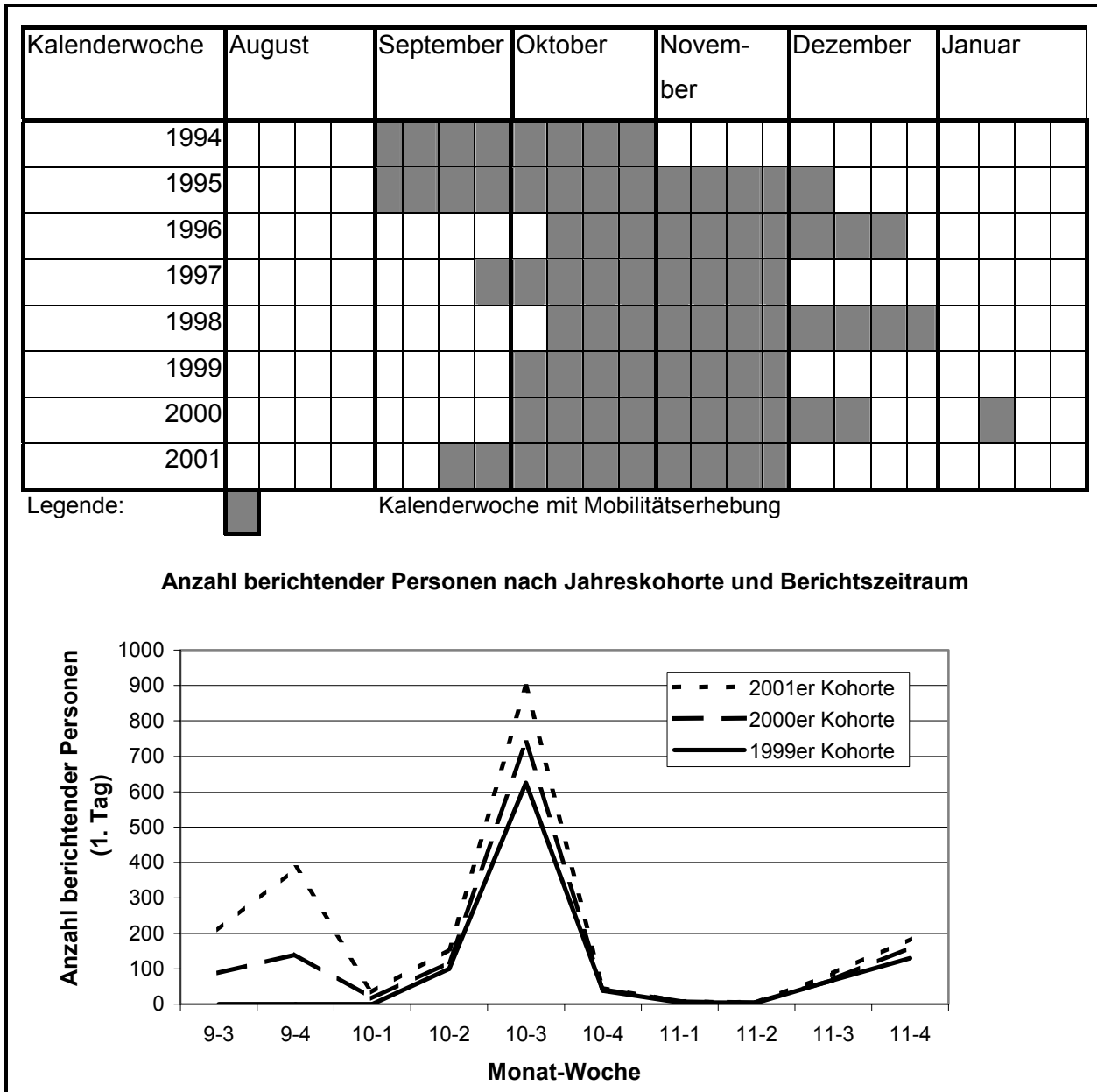


Tabelle 14: Darstellung der Erhebungszeiträume 2001

Zusätzlich wurde untersucht, wie sich derartige Einflüsse sich auf die unterschiedlichen Mobilitätsw Zwecke auswirken. Durch einen regelbasierten Algorithmus wurden die Wege sowie die zugehörige Verkehrsleistung in die drei Kategorien „Pflicht“ (Arbeit, Ausbildung, Einkauf als Versorgung, Service), „Kür“ (Freizeit, Shopping-Wege etc.) und „sonstiges „ (nicht zuzuordnen) eingeteilt. Die Schwierigkeit der Algorithmik besteht dabei vor allem darin,



innerhalb von Wegeketten mit mehreren Aktivitäten die Gesamtmobilität innerhalb der Kette auf diese Kategorien zu verteilen.

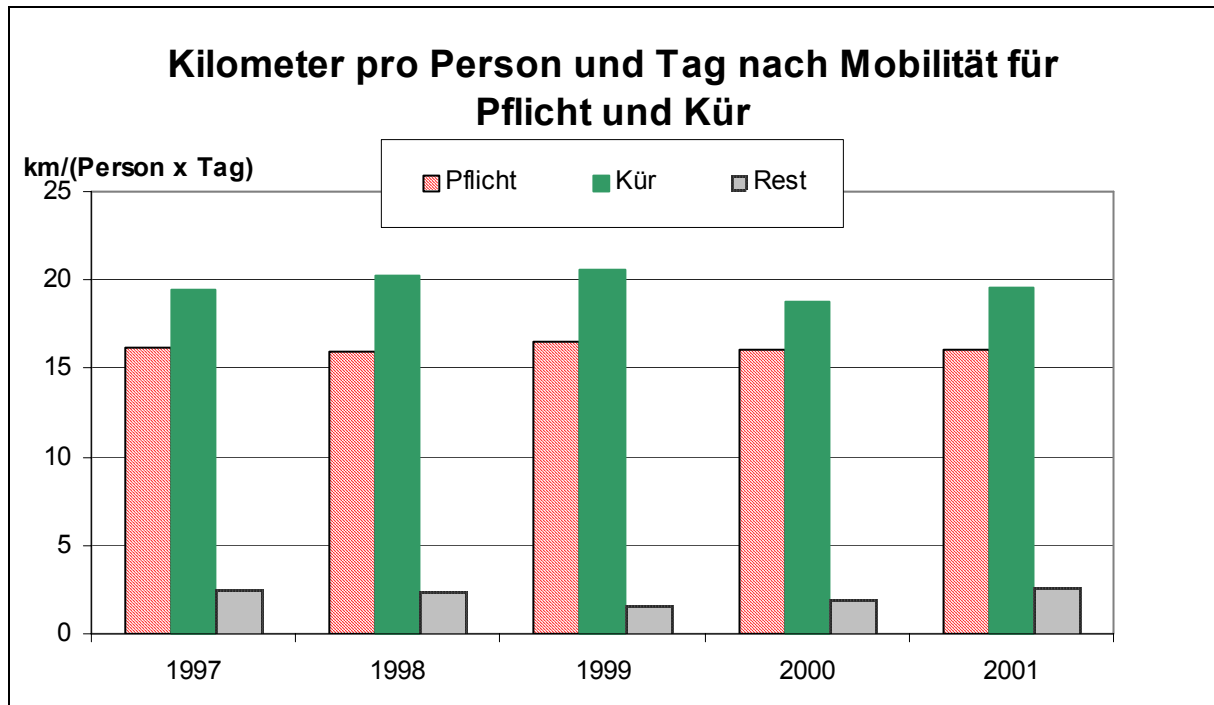


Abbildung 4: Kilometer pro Person und Tag in den Panelwellen 1997 – 2001 aufgeteilt nach Pflicht und Kür [Fotouhi 2002]

Die obige Abbildung verdeutlicht die Unempfindlichkeit der „Pflichtmobilität“ von den Erhebungszeiträumen bzw. von sonstigen externen Einflüssen (z.B. Treibstoffpreise). Dagegen sind die Kürwege mit den größeren Spielräumen in Hinblick auf den Verpflichtungsgrad weitaus stärker externen Einflüssen (Erhebungszeitraum und Wetter wie in 2000 oder z.B. Treibstoffpreisen wie in 2001) ausgesetzt.





3 Plausibilisierung der Panel-Daten

Zentrales Element der Aufbereitung der Panel-Daten ist die Plausibilisierung. Dabei handelt es sich um eine Manipulation von fehlerhaften Rohdaten, so dass am Ende im Zusammenhang sinnvolle Verhaltensdaten von Personen stehen. Verständlicherweise unterlaufen den Teilnehmern einer Erhebung wie dem Panel Fehler beim Berichten oder es entstehen Fehler beim Digitalisieren der Daten. In den meisten Fällen sind die Ursachen der Fehler (z.B. ein vergessener Rückweg nach Hause) eindeutig und das wirkliche Verhalten kann zweifelsfrei rekonstruiert werden. Diese Datenkorrektur wird zusammenfassend als Plausibilisierung bezeichnet.

Viele Ursachen für Fehler in den Daten sind von Jahr zu Jahr dieselben. Die zunehmende Erfahrung in der Arbeit mit den Daten des Panels seit 1994 erlaubt es, immer größere Teile der Plausibilisierung standardisiert in entsprechenden Algorithmen durchzuführen. Damit wird die Plausibilisierungsarbeit jährlich besser und genauer, denn ein zunehmender Teil von „Standardinplausibilitäten“ wird algorithmisch identifiziert und z.T. auch korrigiert. Das Programm, mit dessen Hilfe Standardfehler in den Daten erfasst werden, wird jährlich mithilfe neu hinzugewonnener Erkenntnisse ergänzt und bearbeitet momentan die folgenden Problemstellungen:

- Überbericht: Einige Personen berichten nicht nur sieben sondern acht Tage lang. Dies würde bei Nichtkorrektur dazu führen, dass bei späterer Sortierung nach Wochentag Angaben des letzten und ersten Berichtstages vermischt werden.
- Wochentagsüberprüfung: Hierbei wird sichergestellt, dass der angegebene Wochentag mit dem Wochentag nach Datum übereinstimmt.
- Überprüfung der Personenangaben: Hierbei wird überprüft, ob sich unveränderliche Personenangaben (Geburtsjahr, Geschlecht) für eine Personnummer zwischen den Berichtsjahren verändern. Ist dies der Fall, so liegen meist eindeutig korrigierbare ID-Verwechslungen von Haushaltsmitgliedern vor.
- Negative Aktivitätsdauern: Neben Berichtsfehlern liegen hier zumeist Fehler in der Nummerierung der Aktivitäten vor. Beides ist eindeutig korrigierbar.
- Fehlende Angaben bei Entfernung und / oder Mobilitätsdauer: häufig verursacht durch schlichtes Nichteintragen der Angaben oder durch Fernreisen
- Berichtete Entfernungen, die für das angegebene Verkehrsmittel ungewöhnlich lang sind.
- Berichtete Geschwindigkeiten, die für das angegebene Verkehrsmittel ungewöhnlich groß sind. Hier liegen zumeist die Ursachen bei falschen Zeit- oder Entfernungsangaben.



Auch wenn auf diese Weise immer mehr Fehler durch entsprechende Algorithmen standardisiert identifiziert werden könne, führt dennoch kein Weg an der Einzelfallplausibilisierung vorbei. Hierbei wird jedes erfasste Verhalten von Einzelpersonen im Wochenkontext individuell mithilfe der Gradiv-Software betrachtet, auf Inplausibilitäten überprüft und gegebenenfalls von Hand korrigiert. Diese Einzelfallplausibilisierung (in 2001 2009 Personenwochen) ist der zeitaufwendigste Teil der Aufbereitung der Paneldaten.

3.1 Aufbereitung älterer Paneldatensätze

Zumeist beruhen Auswertungen auf Basis der Paneldaten auf den berichteten Verhaltensdaten. Hierzu ist häufig auch der Haushaltskontext notwendig. Dieser ist in Dateien mit Personen und Haushaltsangaben abgelegt. In einigen wenigen Fällen sind jedoch auch Daten über andere Personen im Haushalt interessant, die nicht in den Haushaltsdaten oder den Daten einer einzelnen Person enthalten sind. Dies ist z.B. der Fall, wenn die Altersstruktur eines Haushaltes interessiert. Dann müssen die Personendaten aller Personen im Haushalt im Kontext ausgewertet werden. Für solche Fälle sind also auch Personen interessant, die keine Tagebücher ausfüllen.

Bislang waren in der Standardpersonendatei lediglich Personen enthalten, die auch ein Tagebuch ausgefüllt haben. Seit diesem Jahr wurde rückwirkend für alle Jahre seit 97 eine neue Datei mit Personen ohne Tagebuch in den Standardkanon der für den Gebrauch aufbereiteten Paneldaten aufgenommen. Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass in einigen Fällen auch Angaben über Personen ohne Tagebuch hilfreich sein können, um den Haushaltskontext von Personen zu vervollständigen. In ähnlicher Weise wurden auch die Kinderdateien rückwirkend für alle Jahre seit 97 um einige Fälle ergänzt.

Von Datennutzern gab es Hinweise auf Inplausibilitäten und Fehler in älteren Paneldatensätzen. Diese Hinweise wurden aufgenommen, die Datensätze wurden entsprechend korrigiert.



4 Gewichtung der Paneldaten 2001: Haushalts-, Personen- und Wegebene

Das Haushaltspanel ist eine Erhebung des Mobilitätsverhaltens der Bevölkerung in den alten und seit 1999 auch in den neuen Bundesländern. Erhoben werden kann immer nur bei einer Stichprobe der Grundgesamtheit. Es ist zwar wünschenswert aber erhebungstechnisch nicht realisierbar, in der Zusammensetzung dieser Stichprobe in Hinblick auf Haushalts- und Personeneigenschaften genau die Grundgesamtheit wiederzugeben. Um den Vergleich mit anderen Erhebungen und Statistiken zu ermöglichen, müssen Abweichungen der Stichprobe von der Grundgesamtheit durch Gewichtung und Hochrechnung ausgeglichen werden. Nur so können auf der Basis der Panel-Daten Aussagen über die Grundgesamtheit getroffen werden.

Die notwendige Gewichtung der Daten sagt darüber hinaus auch etwas über die Qualität der Stichprobe aus. Je näher die Gewichte „bei Eins“ liegen (d.h. eine Hinauf- oder Herabgewichtung einzelner Werte ist kaum notwendig), desto besser ist die Grundgesamtheit abgebildet. Dieser Zusammenhang ist besonders im Kontext der Selektivitätsuntersuchung von Interesse. Schiefen hinsichtlich Haushalts- und Personeneigenschaften, zu denen Sollverteilungen vorliegen, können sozusagen weg-gewichtet werden und stellen für sich selbst genommen kein großes Problem dar. Auf der anderen Seite stehen Eigenschaften, z.B. das Mobilitätsverhalten, für die keine Sollverteilungen vorliegen. Es ist nicht zwingend, aber anzunehmen, dass eine Stichprobe, die der Grundgesamtheit hinsichtlich der bekannten Eigenschaften gleicht, die unbekanntenen Eigenschaften besser abbildet, als eine Stichprobe, die mit Blick auf Haushalt- und Personeneigenschaften die Grundgesamtheit nur schlecht wiedergibt.

Seit 1999 wird die Panelerhebung auch in den neuen Ländern durchgeführt. Wegen der anfänglich überproportionalen Anwerbung in den neuen Ländern wurde ein für Ost und West getrennt geführtes Gewichtungsverfahren angewandt. Im Mobilitäts- und Berichtsverhalten konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, die eine Steuerung nach ABL und NBL unbedingt notwendig machen. Seit 2001 wird deshalb in Gesamtdeutschland bevölkerungsproportional angeworben. Es muss also mindestens bis 2002, dem letzten Berichtsjahr der 2000er Kohorte, die noch Ost-West-geschichtet war, ein nach NBL und ABL getrenntes Gewichtungsverfahren beibehalten werden. Danach kann wieder zu einer gesamtdeutschen Gewichtung übergegangen werden, sofern dies zu keinen



wesentlichen Verwerfungen in der Kontinuität der Auswertungen führt. Zwar würde dann eine zusätzliche Dimension der Gewichtung aufgegeben, allerdings würden damit auch weniger Zellzusammenfassungen notwendig. Es muss also abgewogen werden, welcher Weg der bessere ist und kann aus der heutigen Sicht noch nicht entschieden werden.

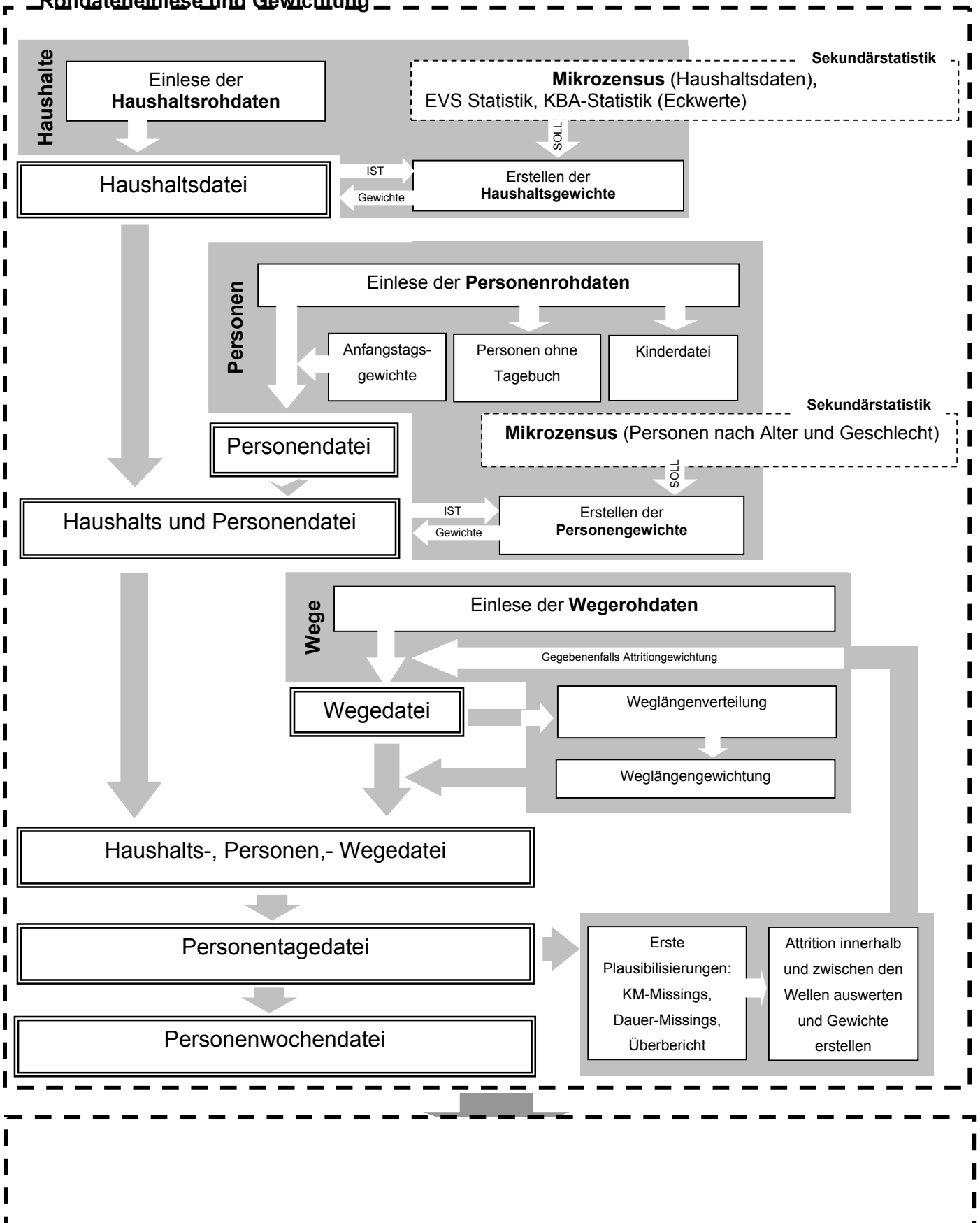
Die Abbildung auf der nächsten Seite veranschaulicht vereinfacht den Ablauf der z.T. parallelen und iterativen Prozesse von Einlese der verschiedenen Daten und deren Gewichtung. In diesen Prozess sind auch einzelne Schritte der Plausibilisierung eingeschlossen, zum Beispiel die Entfernung des Überberichts. An die Einlese und Gewichtungsprozeduren schließt sich die Einzelfallplausibilisierung an. Nach Abschluss der Einzelfallplausibilisierung werden die Daten erneut eingelesen und zu den gebrauchsfertigen Tabellen zusammengestellt.

Die einzelnen Gewichtungsschritte und die Besonderheiten in 2001 sind im folgenden dargestellt.

Abbildung 5: (Folgeside) Ablauf von Gewichtung und Plausibilisierung



Rohdateneinlese und Gewichtung





4.1 Gewichtung auf Haushaltsebene

Der erste Schritt der Gewichtung erfolgt auf Basis einer dreidimensionalen Verteilung nach Haushaltsgröße, PKW-Besitz und Gemeindegröße jeweils getrennt nach neuen und alten Bundesländern. Aus dem Mikrozensus liegen dabei aktuelle Kreuztabellen von Ortsgrößenklasse mal Haushaltsgröße vor. Aus der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe liegen bis 1998 Zeitreihen zur Motorisierung der verschiedenen Haushaltsgrößen in den unterschiedlichen Ortsgrößenklassen vor.

Die Zeitreihe der Motorisierung wird durch ein am IfV entwickeltes Modell des Motorisierungsgrades bis ins aktuelle Jahr der Erhebung fortgeschrieben. Für die großen Haushalte, insbesondere auf dem Land, zeichnet sich bei der Motorisierung eine Sättigung ab. Die Pro-Kopf Motorisierung verändert sich jedoch weiterhin auch in diesen Haushalten. Um diese Dynamik zu erfassen, wurde das bisherige Modell des Motorisierungsgrades für die diesjährige Gewichtung um ein Modell der Pro-Kopf Motorisierung in den Haushalten ergänzt. Dies stellt eine weitere Verbesserung des angewandten Modells dar.

Zusammen mit Angaben zur Ausstattung der Haushalte mit Zweitwagen aus dem Panel ergeben sich aus den Modellen der Pkw-Ausstattung die Sollverteilungen der Kreuztabellen für Haushaltsgröße und Pkw-Besitz in den verschiedenen Gemeindegrößen jeweils getrennt nach Ost und West. Ohne die zusätzliche Aufschlüsselung nach Gemeindegröße ist diese Sollverteilung in untenstehender Tabelle aufgelistet.

Sollverteilung nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz in 2001	Alte Bundesländer				Neue Bundesländer			
	0 PKW	1 PKW	2+ PKW	Summe	0 PKW	1 PKW	2+ PKW	Summe
1PHH	15,24	21,16	0,12	36,51	19,17	14,80	0,13	34,10
2PHH	4,46	19,16	9,45	33,07	5,90	20,70	8,04	34,63
3PHH	0,94	6,15	7,01	14,10	0,95	8,25	8,01	17,22
4+PHH	0,61	7,39	8,31	16,31	0,33	6,89	6,84	14,05
Summe	21,25	53,85	24,90	100,00	26,35	50,64	23,02	100,00

Tabelle 15: Sollverteilung nach Haushaltsgröße und Pkw-Besitz



Gruppen, die in der Grundgesamtheit, also in der Soll-Verteilung, relativ gering vertreten sind, treten im Panel mit sehr kleinen Fallzahlen auf. Jedoch ist es nicht sinnvoll, diese gering besetzten Zellen hoch zu gewichten. Aus diesem Grund ist es notwendig, gering besetzte Zellen zusammenzufassen. Wie in den vergangenen Jahren wurden deshalb beim Panel 2001 Zellzusammenfassungen vorgenommen, um für die Gewichtung ausreichend besetzte Zellen zu erhalten.

Folgende Zellzusammenfassungen waren dabei in 2001 für die alten Bundesländer nötig (Zusammenfassungen durch Strukturgebung gekennzeichnet):

		0-20 TEW	20-100 TEW	100+ TEW
0 PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			
1 PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			
2+ PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			

Tabelle 16: Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den ABL

Folgende Zellzusammenfassungen waren dabei in 2001 für die neuen Bundesländer nötig (Zusammenfassungen durch Strukturgebung gekennzeichnet):

		0-20 TEW	20-100 TEW	100+ TEW
0 PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			
1 PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			
2+ PKW	1PHH			
	2PHH			
	3PHH			
	4+PHH			

Tabelle 17: Zellzusammenfassungen auf der Haushaltsebene für die Gewichtung in den NBL



Die Zellzusammenfassungen sind wie in den vergangenen Jahren auch dieses Jahr so gewählt, dass die Auswirkungen auf das berichtete Mobilitätsverhalten möglichst gering sind. Das heißt, es wurden nach Möglichkeit Gruppen zusammengefasst, die ähnliches Verhalten aufweisen, oder für die zumindest eine weitestgehende Ähnlichkeit im Verhalten angenommen werden kann.

4.2 Gewichtung auf Personenebene

Aus dem Mikrozensus liegen Daten für die Sollverteilung nach der Bevölkerung nach Alter und Geschlecht vor. Auch nach der Gewichtung der Paneldaten auf Haushaltsebene liegen hier noch leichte Schiefen vor. Deshalb muss auf Personenebene, aufbauend auf der Haushaltsgewichtung, nachgewichtet werden, um Abweichungen der Stichprobe von der Grundgesamtheit auszugleichen. Diese Personengewichtung wurde in 2001 wie in den Vorjahren durchgeführt.

4.3 Gewichtung auf Wegeebene

4.3.1 Weglängenverteilung

Besonders weite Fernreisen (Flugreisen) sind seltene und in ihrer Verteilung relativ zufällig auftretende Ereignisse. Sie fallen bei der Berechnung der ausgewiesenen Mobilitätskenngrößen, besonders bei der „Entfernung pro Person und Tag“, jedoch stark ins Gewicht. Wenn nun im Rahmen des Panel eine zufällige Häufung von solchen Fernreisen erhoben wird, so wirkt sich dies auf die Kenngrößen aus, ohne dass dem eine wirkliche Veränderung des Verhaltens zugrunde liegt. Eine relative Stabilität des Fernreiseverhaltens über die Jahre hinweg deutet sich andererseits darin an, dass der Anteil der Fahrten über 100 km bei allen Wellen bei etwa 1,3 bis 1,4 % liegt.

Demzufolge ist es sinnvoll, die auftretenden Spitzenwerte in den Entfernungen in einer Weise zu dämpfen, so dass zufällige Häufungen an Gewicht verlieren, demgegenüber aber auch langfristige Trends nicht unterdrückt werden. Deshalb werden bei der Weglängengewichtung die Wege bestimmter Entfernungsklassen jeweils mit dem Mittelwert der letzten drei Jahre verglichen und entsprechend gewichtet. Für die alten Bundesländer wurden dieser Mittelwertbildung die Entfernungsverteilungen der Jahre 98 bis 2000 zugrundegelegt. Für die neuen Bundesländer liegen für 98 keine Daten vor, folglich gingen nur die beiden Jahre 99 und 2000 in die Mittelwertbildung ein. Ab dem nächsten Jahr wird jedoch auch für die neuen Länder dieselbe Vorgehensweise wie in den ABL gewählt.



4.3.2 Attritiongewichtung

Durch eine Attritiongewichtung sollen in der Attrition zum Ausdruck kommende Effekte von Berichtsmüdigkeitserscheinungen ausgeglichen werden. Die Analyse der Attrition wurde sowohl für die Zwischenwellenattrition als auch für die Attrition innerhalb einer Welle in den Abschnitten 2.4.2.1 und 2.4.2.2 dargestellt. Wie dargestellt trat 2001 keine Attrition innerhalb des einwöchigen Berichtszeitraumes auf, eine Gewichtung entfällt somit.

4.3.3 Weitere Gewichtungselemente

Wie weiter oben erläutert hat der Berichtszeitraum Auswirkungen auf die berichtete Mobilität. Weil im Jahr 2000 die Berichtszeiträume der letzten Teilnehmer sehr spät waren, musste hier eine besondere Gewichtung eingeführt werden, um die dadurch bedingte verminderte Mobilität auszugleichen. In 2001 trat ein solcher Effekt nicht ein, da der Berichtszeitraum aller Teilnehmer sich sehr gut in die Mitte der Berichtszeiträume der vergangenen Jahre fügte und der Zeitraum September-Oktober-November erfahrungsgemäß durchschnittliches Verkehrsverhalten aufweist.

Ein weiteres berechnetes Gewicht ist das Anfangstagsgewicht. Dieses wird jedoch ausschließlich dazu verwendet, die Attrition innerhalb einer Berichtswelle bzw. -kohorte zu berechnen und spielt für die eigentlichen Auswertungen keine Rolle.





5 Auswertungen - Zentrale Ergebnisse im Überblick

Indikator	Panel 1994 ¹⁾	Panel 1995 ¹⁾	Panel 1996 ¹⁾	Panel 1997 ¹⁾	Panel 1998 ¹⁾	Panel 1999 ²⁾	Panel 2000 ²⁾	Panel 2001 ²⁾
Anteil mobiler Personen [%]	91,9	93,9	92,9	92,0	91,4	92,2	91,7	92,8
<u>Wege</u> (Person * Tag) Anzahl	3,32	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,47	3,54
<u>Wege</u> (mob. Person * Tag) Anzahl	3,61	3,61	3,73	3,93	3,91	3,81	3,78	3,81
Pkw pro Einwohner ³⁾ [Pkw/Ew]	0,451	0,435	0,461	0,468	0,479	0,474	0,496	0,498
Reisezeitbudget [h:min]	1:19	1:20	1:21	1:22	1:21	1:23	1:22	1:23
<u>Kilometer</u> (Person * Tag) [km]	39,3	39,2	39,6	40,4	39,7	38,6	38,8	38,8
Durchschnittliche Weglänge [km]	11,8	11,5	11,5	11,5	11,1	11,0	11,2	11,0

- 1) Die ausgewiesenen Werte sind hochgerechnet auf die Bevölkerung in den alten Bundesländern über 10 Jahren. Alle Werte sind Stichprobenwerte und unterliegen Zufallsfehlern.
- 2) Die ausgewiesenen Werte sind hochgerechnet auf die Bevölkerung über 10 Jahren der gesamten Bundesrepublik einschließlich der neuen Bundesländer. Alle Werte sind Stichprobenwerte und unterliegen Zufallsfehlern.
- 3) Im Panel angegebener Pkw-Bestand (privat genutzte PKW) in Haushalten über Personenanzahl hochgerechnet (einschließlich Kinder unter 10 Jahren), bis einschließlich 1998 nur früheres Bundesgebiet, ab 1999 einschließlich neuer Bundesländer.

Tabelle 18: Zentrale Ergebnisse des Mobilitätspanels im Querschnitt



Tabelle 18 gibt einen Überblick über zentrale Ergebnisse der Panelerhebung. Wie aus anderen Quellen erkennbar⁴ und auch auf der Basis des Mobilitätspanels nachgewiesen, befindet sich die Verkehrsnachfrageentwicklung gegenwärtig und in den letzten Jahren in einer Stagnationsphase. Diese Stagnation wird auch von den Paneldaten für das Jahr 2001 widergespiegelt.

Die bereits im Bericht des Vorjahres identifizierten geringfügigen Rückgänge der Fahrleistung vom Frühjahr 2000 auf das Frühjahr 2001 infolge der gestiegenen Treibstoffpreise finden auch in der Erhebung zur Alltagsmobilität ihren Niederschlag: Die Eckwerte der Mobilitätsnachfrage sind in 2001 gegenüber 2000 mehr oder weniger unverändert, etwaige Schwankungen beruhen auf Zufallsfehlern, die im Licht der vergleichsweise kleinen Stichprobe zu sehen sind.

⁴ Kloas, Kuhfeld: Stagnation des Personenverkehrs in Deutschland, in: DIW Wochenbericht 42/2002



6 Veränderungen des Erhebungsdesigns

Wie dargestellt, hat die Steuerung der Stichprobe über die Aufnahme von zusätzlichen Fragen in die Initialanwerbung („Mehrthemenumfrage“) in 2001 zu einer Verbesserung der Stichprobe in Bezug auf die sozio-demographischen und sozio-ökonomischen Eigenschaften der Grundgesamtheit geführt.

Diese Steuerungsmöglichkeit wird in 2002 beibehalten, jedoch wurde das Fragenprogramm einmalig um weitere mobilitätsrelevante Fragen ergänzt, um die Selektivität der Panelstichprobe einschätzen zu können.

Diese Veränderungen werden in der Selektivitätsstudie begründet und dokumentiert. Die Vorgehensweise für die folgenden Jahren wird sich an den Ergebnissen der Selektivitätsstudie orientieren müssen.





7 Positionierung des Mobilitätspanels in der Öffentlichkeit

7.1 Problemstellung

Zwar ist das Mobilitätspanel in der Fachöffentlichkeit bekannt, über diese engere Fachöffentlichkeit hinaus fällt es jedoch schwer, das Panel mit den zugehörigen Inhalten für potenzielle Anwender zu positionieren.

Mit den Möglichkeiten des Internets auf der einen Seite, sowie durch Hinweise auf eine derartige Website auf der anderen (z.B. in Publikationen mit einer breiteren Streuwirkung⁵, die auf dem Mobilitätspanel basieren) kann der Bekanntheitsgrad des Panels gesteigert werden.

Folglich wurde eine eigene Internetseite erstellt, um über das Mobilitätspanel selbst, ausgewählte Forschungsergebnisse sowie über Möglichkeiten zur Nutzung der Panel-Daten zu informieren. Damit soll der Zugang zu Informationen über das MOP erleichtert werden, um ggf. neue Institutionen für die Nutzung der Daten zu interessieren, bzw. um durch die Verwendung der aus öffentlichen Mitteln finanzierten Daten einen möglichst großen öffentlichen Nutzen zu stiften.

Der Domainname „**mobilitaetspanel.de**“ konnte für das Deutsche Mobilitätspanel gesichert werden. Zusätzlich wurde auch der Domainname „verkehrspanel.de“ gesichert, der allerdings in erster Linie für die INVERMO-Erhebung und die INVERMO-Daten vorgesehen ist. Zwischen beiden Seiten findet jeweils auf der obersten Ebene („Homepage“) eine Verlinkung statt.

7.2 Inhalte der Website des Deutschen Mobilitätspanels

Ein „Logo“ mit Wiedererkennungswert wurde nach den folgenden Gesichtspunkten gestaltet:

1. Der Mensch steht im Mittelpunkt
2. Er entscheidet sich zwischen unterschiedlichen Verkehrsmitteln (Fahrrad, Pkw, Öffentliche Verkehrsmittel oder zu Fuß)
3. Schriftzug „Mobilitätspanel“ (einschließlich der Abkürzung MOP)
4. Farbigkeit („Verkehrsfarben“: Rot, Gelb Grün)

⁵ z.B.: Chlond, Manz, Zumkeller (2002): Stagnation der Verkehrsnachfrage – Sättigung oder Episode, in: Internationales Verkehrswesen (54) Heft 9, 2002



Die Webseite richtet sich schwerpunktmäßig an die folgenden Nutzergruppen:

- Die potenziellen Teilnehmer der Erhebung („Befragte“): Ein potenzieller Teilnehmer an der Erhebung soll in erster Linie darüber informiert werden, was das „Deutsche Mobilitätspanel“ überhaupt ist und was von ihm bei einer Teilnahme erwartet wird. Außerdem, wer bei Fragen seine Ansprechpartner sind, und eventuell, wo er Informationen über vergleichbare Projekte findet.
- Institutionen, welche aus kommerziellen oder wissenschaftlichen Gründen am MOP und den Daten interessiert sind: Diese werden vorrangig ihr Interesse darauf richten, welche wissenschaftlichen Hintergründe und potenziellen Auswertungsmöglichkeiten es gibt, mit wem sie bei Fragen oder Interesse Kontakt aufnehmen können und wo sie Informationen über vergleichbare oder darauf aufbauende Erhebungen erhalten.

Deshalb wurde die folgend dargestellte Menüstruktur gewählt:

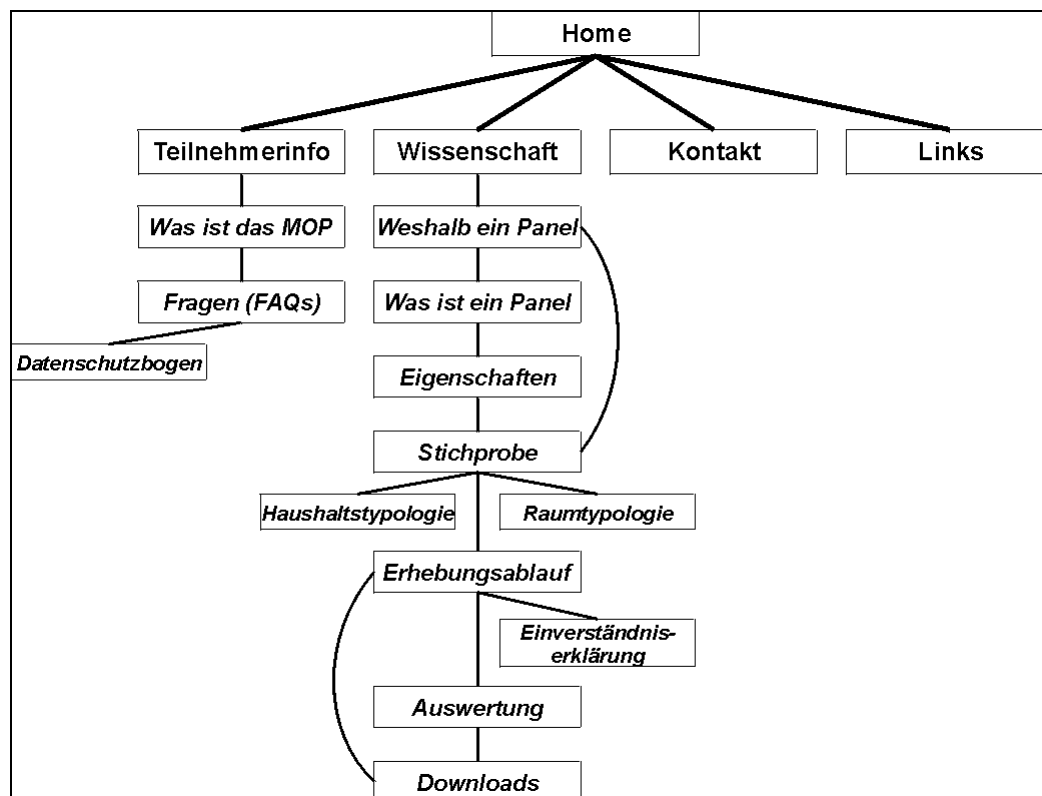


Abbildung 6: Menüstruktur und Aufbau der Seiten www.mobilitaetspanel.de



In den einzelnen Ebenen und Menüpunkten sind die folgenden Punkte dokumentiert:

- Teilnehmerinfo: Hier werden die Befragten direkt angesprochen, ihnen wird kurz erklärt, warum sie befragt werden und warum ihre Teilnahme so wichtig ist. Weiterhin werden Informationen über die Verwendung der Daten und die Einhaltung des Datenschutzes gegeben
- Die Darstellung der Inhalte des Panels („Wissenschaft“) bildet den umfangreichsten Ast dieser Websitestructur,
 - Mit einer Einführungsseite wird darüber informiert, was den wissenschaftlichen Nutzer in diesem Bereich erwartet und wo er diese Informationen findet.
 - Eine grundsätzliche Erklärung der Panelmethodik und ihre Anwendung auf den Verkehrsbereich
 - Angaben zur Stichprobe mit ihren Schichtungskriterien
 - Informationen zum Ablauf der Erhebung
 - Auswertungsbeispiele sollen potenziellen Nutzern Möglichkeiten vorstellen, wie sie die Daten für sich auswerten können.
 - Downloads einer Vielzahl auf der Basis des MOP entstandenen Untersuchungen, Berichten und Publikationen im *.pdf-Format sowie der Codeplan, welcher potentiellen Interessenten einen Einblick in die vorliegenden Informationen und Auswertemöglichkeiten geben soll.
- Kontakte: Hier wird dargestellt, wie und wo potenzielle Nutzer Kontakt zu den am „Deutschen Mobilitätspanel“ beteiligten Institutionen aufnehmen können.
- Links: Angegeben wurden Links zu den anderen parallel vom BMVBW durchgeführten Erhebungen zu Mobilität und Verkehr.

7.3 Attraktivität der Website

Um eine Vorstellung zu bekommen, wie viele Besucher eine Website hat, welche Seiten jeweils gewählt werden und welche Dateien heruntergeladen werden, wurde eine Software installiert, die diese Vorgänge registriert. Die erste Version der Website ging Mitte März 2002 online. Das anfängliche Interesse an den Inhalten des MOP bestand aus ca. 80 dokumentierten Rechnern pro Monat. Die Nutzung blieb bis ca. Juni stabil. Ab Juni wurde vielfach auf die Existenz der Seite hingewiesen was kurzfristig (Juni/Juli) die Nutzung massiv steigerte (Zugriffe von ca. 300 Rechnern / teilweise mehrere Zugriffe mit Downloads von einzelnen Rechnern), wohl zum Teil auch bedingt durch die Downloadmöglichkeiten.



Inwieweit die Internetpräsenz für das „Deutsche Mobilitätspanel“ neue Nutzerkreise erschließt oder die Teilnahmebereitschaft der Probanden steigert, lässt sich anhand der bislang vorliegenden Reaktionen nicht eindeutig quantifizieren. Auf jeden Fall schafft diese Seite über die Downloadmöglichkeiten neue Werbemöglichkeiten, die weit über die Wirksamkeit von Papiermedien (z.B. Werbeflyer) hinausgehen.

Dadurch, dass die Berichte und Codepläne etc. abrufbar sind, können interessierten Nutzern bzw. potenziellen Anwendern Informationen gegeben werden, ohne diese persönlich beraten zu müssen.



8 Auswertung der Tankbuch- und Fahrleistungsdaten 2002

8.1 Verbesserungen der Erhebung

Im Bericht der letzten Jahre (Tankbucherhebungen 2000 und 2001) wurde darauf hingewiesen, dass einige Elemente in der Tankbucherhebung unzureichende Ergebnisse liefern. Das betraf vor allem das Design des Tankbuchs. Insbesondere traten Missverständnisse und Fehlinterpretationen im Umgang mit der Tankstandsanzeige („Tankuhr“) bzw. den Tankfüllständen zu Beginn und Ende der Erhebung auf.

Dies wiederum führte dazu, dass eine relativ große Anzahl von Tankanfangs- und Tankendinhalten im Nachhinein zu plausibilisieren waren. Dies erfolgte in der Vergangenheit jedoch mangels vorliegender Zusatzinformationen zum Teil willkürlich, da nicht grundsätzlich Ursachen für Fehleintragungen festzustellen waren. Dabei bereitete eine Plausibilisierung insbesondere deshalb Probleme, weil nicht klar war, ob und wann die Probanden „voll“ getankt hatten oder nicht.

Infolge dieser Erfahrungen aus der Vergangenheit wurden Überlegungen angestellt, inwieweit das Konzept der Tankbucherhebung zu verbessern ist. Von der ursprünglichen Idee, die Probanden dazu aufzufordern, zumindest zu Beginn und am Ende der Erhebung voll zu tanken, wurde Abstand genommen, da dadurch gegebenenfalls Verhaltensmuster verändert würden.

Stattdessen wurde das Tankbuch auf dreierlei Weise modifiziert:

1. Generell wurde dem Tankbuch ein ansprechenderes Design gegeben (farbige Einbandgestaltung, qualitativerer Karton)
2. Das Tankuhr-Design wurde eindeutiger gestaltet, indem zunächst ein „Reservebereich“ neu eingeführt wurde (Reservebereich rot hinterlegt) und zum anderen die Uhr-Anzeige (zuvor ein relativ kleiner Halbkreis) zugunsten einer (langen) Balkenform aufgegeben wurde.
3. Bei jedem Tankvorgang sollten die Probanden darüber hinaus angeben, ob jeweils vollgetankt wurde oder nicht.



In Bezug auf die attraktivere Tankbuchgestaltung war keine unmittelbar quantifizierbare Wirkung, jedoch möglicherweise eine bessere Teilnahmebereitschaft zu erwarten. Dahingegen war an die Veränderung der Tankuhr die folgende Erwartung geknüpft:

1. Die relative Füllung eines Tankes konnte in diesen Balken durch die Befragten eindeutiger, d.h. mit weniger Interpretationsspielräumen eingetragen werden.
2. Bislang fand der Reservebereich in der Tankuhr keine Berücksichtigung. Dieser ist jetzt vorhanden. Damit ist die Gesamtskala der Tankuhr eindeutiger gestaltet und vor allem die Eintragung „leer“ weniger der Interpretation des Probanden unterworfen. (Manche Personen bezeichnen einen Tank als „leer“, wenn die Tanknadel sich noch am Beginn der Reserveanzeige befindet, andere bezeichnen ihn erst dann als leer wenn er praktisch „trocken“ ist).
3. Ablese- und Interpretationsfehler durch das Codierpersonal im Hause Infratest werden vermieden. Anstelle einer relativen Füllung (z.B. zu $\frac{3}{8}$ gefüllt und einer Umrechnung in Litern) wird der angegebene Füllstand nur in Millimetern abgelesen. Eine Berechnung der relativen Füllstände und absoluten Mengen in Litern erfolgte in Karlsruhe anhand der angegebenen oder nachrecherchierten Tankgrößen (genauerer zu dieser Umrechnung im späteren Teil des Berichts). Darüber hinaus bestand bei der alten Tankuhr die Möglichkeit den Nadelstand entweder im Halbkreis oder auf der unteren Sekante einzutragen, was den Interpretationsspielraum für das Codierpersonal weiter erhöhte.



Datum	Kilometerstand	Kraftstoff getankt	
		in Litern	in DM
Bitte Stand der Tankanzeige <u>VOR</u> dem ersten Eintrag markieren.			

Abbildung 7: Ausschnitt aus der Tankbuchseite (alt)

!

Bitte zu Beginn des Berichtszeitraums ausfüllen:

Datum: _____

Kilometerstand des Fahrzeugs: _____ km

Bitte Stand der Tankanzeige kennzeichnen:

Reserve

voll

1/2

Abbildung 8: Ausschnitt aus der Tankbuchseite (neu)



Mit der Einführung der Angabe, ob vollgetankt wird, waren folgende Absichten verknüpft:

1. Im Falle inplausibler Anfangs- oder End-Tankinhalte besteht alternativ die Möglichkeit, den Verbrauch zwischen Volltankvorgängen zu bestimmen.
2. Mithilfe des Ansatzes kann überprüft werden, ob sich bei unterschiedlichen Methoden der Berechnung der mittleren Verbrauchswerte (Nur zwischen Volltankvorgängen bzw. unter Berücksichtigung von Anfangs- und Endinhalt) nennenswerte Abweichungen ergeben.
3. Weiterhin bestehen bessere Möglichkeiten der Plausibilisierung des Datensatzes. so kann speziell der Verbrauch zwischen einzelnen Tankvorgängen berechnet werden und damit kontrolliert werden, ob einzelne Tankvorgänge nicht berichtet wurden.

Wie und mit welchem Ergebnis diese Möglichkeiten, die sich aus der Verbesserung des Tankbuchdesigns ergaben, in der Auswertung und Plausibilisierung genutzt wurden, wird im einzelnen noch dargestellt.

Insgesamt war mit der Veränderung des Tankbuches eine Verbesserung der Qualität des Berichts, der Auswertung und der Plausibilisierung der Daten für die einzelnen Fahrzeuge verbunden. Die Kontinuität der Erhebung ist aber insgesamt gewährleistet. Lediglich bei den ausgewiesenen Verbrauchswerten wirken sich die Verbesserungen dergestalt aus, dass die diesjährigen Werten nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar sind. Darauf wird noch eingegangen.

In einer weiteren Beziehung ergeben sich aus den dargestellten Neuerungen jedoch Möglichkeiten, die es notwendig machen, die diesjährigen und zukünftigen Ergebnisse z.T. getrennt von den Ergebnissen der Vorjahre zu beurteilen: In den vergangenen Jahren wurden die Wenigtanker (Fahrzeuge ohne oder mit nur einem Tankvorgang) aufgrund der problematischen Erfassung der Anfangs- und Endinhalte in der Stichprobe nicht berücksichtigt. Demgegenüber besteht durch die Designverbesserungen nun die Möglichkeit, auch die Wenigtanker auszuwerten.

Damit wird ein unmittelbarer Vergleich der Ergebnisse zunächst erschwert. Deshalb werden in diesem Jahr erstmalig zweierlei Ergebnisse ausgewiesen: zum einen die Ergebnisse nach neuer Berechnungsmethode, d.h. unter Einbeziehung *aller* plausiblen Fahrzeuge einschließlich der Wenigtanker, die ja gleichzeitig auch Wenigfahrer sind. Zum anderen wird



das Ergebnis ausgewiesen, das ausschließlich auf denjenigen Fahrzeugen basiert, die mindestens zweimal getankt haben, um den Vergleich mit den Vorjahren zu ermöglichen.

8.2 Plausibilisierung der Tankbuchdaten - Verbesserung durch Veränderung des Erhebungsdesigns

Durch die vorgestellten Neuerungen im Tankbuchdesign konnte im Vergleich zu den Vorjahren die Plausibilisierung weitergehend systematisiert werden. In der Vergangenheit mussten die Fahrzeuge im Datensatz weitgehend im Einzelfall betrachtet und ggf. plausibilisiert werden. Durchgeführte Plausibilisierungen waren dabei oft mit Unsicherheiten verbunden und konnten in einigen Fällen wegen fehlender Angaben gar nicht durchgeführt werden. Solche Fahrzeuge mussten aus dem Datensatz entfernt werden. Dank der Neuerungen im Tankbuch ergeben sich nicht nur bessere Möglichkeiten, Fehler bei den einzelnen Fahrzeugen zu identifizieren, sondern auch, diese Fehler zu korrigieren ohne einzelne Datensätze gleich entfernen zu müssen. Die verschiedenen Plausibilisierungsschritte werden im einzelnen vorgestellt.

8.2.1 Missing Values und logische Abfolge berichteter Daten

Zunächst wurde der Datensatz nach Missing Values bei Angaben, die großen Einfluss auf des Berechnungsergebnis haben, z.B. fehlender Endkilometerstand, durchsucht. In vielen dieser Fälle konnten hier fehlende Angaben plausibel ergänzt werden. Hierbei war die „vollgetankt“-Angabe besonders hilfreich: Wenn beispielsweise Endkilometerstand und Endtankfüllstandsangabe fehlten, jedoch plausible Tankvorgänge bis wenige Wochen oder Tage vor Berichtsende dokumentiert sind, deutet dies darauf hin, dass die Person ihren Bericht frühzeitig abgebrochen hat. In solchen Fällen kann das Berichtsende im Datensatz vorverlegt werden auf den Zeitpunkt des letzten berichteten Volltankens, da für diesen Zeitpunkt sowohl km-Stand als auch Tankfüllstand (voll) bekannt sind. Sinnvolle Plausibilisierungen dieser Art waren in den Vorjahren häufig nicht möglich.

Im einzelnen wurde der Datensatz auf Missing Values in folgenden Variablen untersucht:

- Tankfüllstandsangaben zu Beginn und am Ende,
- Kilometerstandsangaben zu Beginn und am Ende,
- Datumsangaben zu Beginn und am Ende,
- Angaben für vorgenommene, aber nur unvollständig berichtete Tankvorgänge (Kilometerstand, getankte Liter, Datum, „Voll-Nichtvoll“-Angabe, Preis).



Der nächste Schritt in der Plausibilisierung ist die Kontrolle der logischen Abfolge der berichteten Daten. Dabei wurden die einzelnen Fahrzeuge auf folgende Bedingungen überprüft:

1. Chronologische Abfolge des Datums
2. Logische Reihenfolge der Kilometerangaben (KM)

Die meisten Fehler in den Daten sind dabei auf Verwechslungen von Angaben, Zahlendreher oder undeutliche Schreibweisen zurückzuführen. Ein häufiger Fehler bei Datumsangaben beispielsweise wäre „12.02.02“ anstatt „12.05.02“. Ebenso wie die Missing Values sind auch die meisten Fehler dieser Art einfach und prozedurengestützt zu identifizieren und händisch zu beheben.

8.2.2 Plausibilisierungen von Tank- und Füllstandsangaben

Vor allem, wenn „voll“-getankt wurde (explizite Angabe in der Erhebung) lassen sich Überprüfungen der Plausibilität der Angaben durchführen, da zwischen einzelnen Volltankvorgängen der Verbrauch auf Basis der zugetankten Menge und der angegebenen Kilometer relativ genau berechnet werden kann. Weicht dieser Verbrauch zu sehr vom Durchschnittsverbrauch eines Fahrzeuges im gesamten Berichtszeitraum ab, dann finden sich häufig in folgendem die Gründe dafür:

- Tankvorgänge wurden vergessen
- Tankvorgänge wurden doppelt berichtet (!)
- Es wurde zwischen Tankvorgängen nur sehr wenig gefahren und auch verhältnismäßig wenig getankt. Angesichts des Interpretationsspielraumes der Angabe „voll“ (siehe unten) kann der Verbrauchswert in diesen Fällen plausibel sein.
- Es wurde fälschlicherweise die Angabe „voll“ gemacht, obwohl nicht vollgetankt wurde.

Fahrzeuge mit auffälligen Befunden in dieser Hinsicht wurden mit entsprechenden Plausibilisierungsprozeduren ausgewiesen und anschließend von Hand überprüft und gegebenenfalls bearbeitet. Der problematischste Fall, die vergessenen Tankvorgänge, können nicht immer korrigiert werden. Dies gelingt nur, wenn ein Tankvorgang relativ am Anfang des Berichtszeitraums vergessen wurde und danach noch einmal vollgetankt wurde, bzw. wenn ein vergessener Tankvorgang am Ende des Berichtszeitraumes lag und davor vollgetankt wurde. In diesen Fällen kann der Berichtszeitraum „abgeschnitten“ werden und



der Berichtsbeginn- (bzw. End-)Zeitpunkt auf den Zeitpunkt eines Volltankvorganges gesetzt werden.

Wegen des Befundes nicht korrigierbarer vergessener Tankvorgänge wurden fünf Fahrzeuge aus dem Datensatz entfernt. Wegen anderer Inplausibilitäten im Zusammenhang mit einzelnen Tankvorgängen konnten weitere drei nicht im Datensatz verbleiben. Zwei Fahrzeuge wurden aus dem Datensatz entfernt, weil die Angaben für die einzelnen Tankvorgänge offensichtlich im Nachhinein geschätzt worden waren.

Die Information, ob vollgetankt wurde, half dabei, vergessene Tankvorgänge wesentlich differenzierter als in den Vorjahren zu identifizieren (Bislang konnten diese lediglich auf der Basis auffälliger Gesamtverbrauchswerte über den Berichtszeitraum identifiziert werden). Andererseits wurde diese Information häufig auch eingesetzt, um plausible Ergänzungen oder Änderungen (z.B. das Abschneiden des Berichtszeitraums) durchzuführen. Zwar werden so insgesamt mehr Inplausibilitäten identifiziert, gleichzeitig können viele Daten aber weitergenutzt werden, die in den Vorjahren aus dem Datensatz hätten entfernt werden müssen.

Eine Betrachtung von Einzelfällen bleibt dennoch zunächst unerlässlich, da die möglichen Ursachen auffälliger Verbrauchswerte vielfältig sind und beurteilt werden müssen. So bestehen hinsichtlich des Kriteriums „voll“ Interpretationsspielräume (Bedeutet voll, dass die Tankuhr „voll“ anzeigt, oder, dass die Zapfsäule abschaltet, oder, dass in den Tank wirklich nichts mehr hineingeht?).

Durch die „vollgetankt“-Information konnte eine weitere Problematik im Rahmen der Plausibilisierung systematisch analysiert werden:

Bei 76 Fahrzeugen im Datensatz begann der Bericht mit dem ersten Tankvorgang. Es musste überprüft werden, ob die Eintragungen in die Tankuhr *vor* oder *nach* diesem ersten Tankvorgang durchgeführt wurden. Beziehen sich die Eintragungen auf den Zeitpunkt unmittelbar *nach* dem ersten Tankvorgang, dann ist der erste Tankvorgang nicht zu berücksichtigen und aus dem Bericht zu entfernen. Andernfalls sind die auf Basis der getankten Liter Treibstoff berechneten Verbrauchswerte dieser Fahrzeuge zu hoch. Bei insgesamt elf Fahrzeugen musste aus diesem Grund der erste Tankvorgang entfernt werden. Diese Fehlerquelle trat ebenso am Ende des Berichtszeitraumes auf. Bei 60 Fahrzeugen wurde der Bericht mit dem letzten Tankvorgang beendet. Von diesen machten drei die Füllstandseintragungen in der Tankuhr, bevor sie tankten, berichteten aber den



folgenden Tankvorgang. In diesen Fällen musste folglich der Füllstand korrigiert und in der Plausibilisierung auf „voll“ gesetzt werden.

Prinzipiell kann festgestellt werden, dass die Probanden die Vorgehensweise und das neue Design bei den Tankuhreintragungen gut verstanden haben. Geringfügige Detailverbesserungen/Erklärungen bezüglich des Umgangs werden in der Erhebung 2003 Berücksichtigung finden.

8.3 Stichprobezusammensetzung

Wie in den Vorjahren wird die Stichprobe des Jahres 2002 auf ihre Zusammensetzung hinsichtlich Hubraumkategorien und Alter der Fahrzeuge überprüft und mit dem Fahrzeugbestand in Deutschland verglichen. Dabei wird wie seit 1996 folgende Einteilung in Hubraum und Alterkategorien verwendet:

4 Hubraumkategorien:

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

4 Alterskategorien:

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

Damit ergeben sich insgesamt 16 Fahrzeugklassen.

Nach dieser Klassifizierung können die Fahrzeuge im Datensatz auf Basis der Statistiken des Kraftfahrbundesamtes gewichtet werden (KBA) [KBA 2002], die die Zusammensetzung der deutschen Fahrzeugflotte an einem Stichtag wiedergeben. Dieser Stichtag ist seit 2001 der 1. Januar. Das bedeutet, dass für die Gewichtung der Daten des Jahres 2002 die Alters-Hubraumzusammensetzung der Fahrzeuge in Deutschland am 1.1.2002 Verwendung findet. Für die Altersgewichtung gilt dabei, dass nach Baujahr der Fahrzeuge gewichtet wird. Damit fallen beispielsweise die in 2002 neu zugelassenen Fahrzeuge in die jüngste Altersklasse.

Tabelle 19 zeigt die Soll-Verteilung (Zusammensetzung der deutschen Fahrzeugflotte) für den 1.1.2002. Tabelle 20 stellt die Zusammensetzung der Stichprobe in der Tankbucherhebung sowohl als Absolutwerte als auch prozentual dar. Tabelle 21 schließlich zeigt die sich aus den Soll- und Ist-Werten ergebenden Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Hubraum-Alterskategorien.



Wie bereits in den Vorjahren zeigt der Vergleich von Soll- und Ist-Verteilung und insbesondere die Tabelle der Gewichtungsfaktoren, dass die Stichprobe in der Tendenz zu „jung“ ist. Dies gilt umso mehr, da die in der Stichprobe vertretenen Fahrzeuge nur die letzten zweieinhalb Jahre (Anfang 2000 bis Mai 2002) abdecken, wohingegen die KBA-Statistik sich auf drei Jahre bezieht. Das Alter der Fahrzeuge außer acht gelassen, sind die reinen Hubraumklassen in der Stichprobe gut abgebildet (Randsumme der Hubraumkategorien). Ein leichtes Übergewicht ist in der Stichprobe bei den kleinen Pkw festzustellen.

Insbesondere sind also vergleichsweise neue verbrauchsarme Pkw in der Stichprobe vertreten. Die bisherigen Erfahrungen mit dem Panel deuten an, dass sich unter den Panelteilnehmern besonders viele aus ökonomisch eher stabilen Verhältnissen wiederfinden und zudem Familienhaushalte vermehrt vertreten sind. Hier findet sich häufig auch der Haushaltstyp, der über einen Zweit- oder Drittwagen verfügt.

Flottenzusammensetzung Deutschland am 01.01.2002					
Zulassungsjahr					
Hubraum [cm ³]	01 - 99	98 - 96	95 - 93	<= 92	Gesamt
bis 1399	6,46%	6,90%	5,79%	10,89%	30,03%
1400 bis 1599	3,87%	5,47%	4,02%	7,26%	20,62%
1600 bis 1999	8,88%	7,25%	6,78%	11,78%	34,69%
Über 2000	4,23%	3,22%	2,39%	4,83%	14,67%
Gesamt	23,43%	22,84%	18,97%	34,75%	100,00%

Tabelle 19: Sollverteilung, Flottenzusammensetzung der in Deutschland zugelassenen Pkw nach Baujahr und Hubraum



Stichprobenzusammensetzung 2002										
N=481										
Hubraum [cm ³]	2002 - 2000		1999 - 1997		1996 - 1994		<=1993		Gesamt	
	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Bis 1399	44	9,15%		6,86%	27	5,61%	47	9,77%	151	31,39%
1400 bis 1599	30	6,24%	29	6,03%	22	4,57%	17	3,53%	98	20,37%
1600 bis 1999	57	11,85%	52	10,81%	25	5,20%	36	7,48%	170	35,34%
über 2000	22	4,57%	17	3,53%	9	1,87%	14	2,91%	62	12,89%
Gesamt	153	31,81%	131	27,23%	83	17,26%	114	23,70%	481	100,00

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

Tabelle 20: Istverteilung der Stichprobe nach Baujahr- und Hubraumklassen

Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe 2002				
Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	2002 - 2000	1999 - 1997	1996 - 1994	<=1993
Bis 1399	0,71	1,01	1,03	1,11
1400 bis 1599	0,62	0,91	0,88	2,05
1600 bis 1999	0,75	0,67	1,30	1,57
über 2000	0,93	0,91	1,28	1,66

Tabelle 21: Gewichtungsfaktoren für die Stichprobe nach Baujahr- und Hubraumklassen

Hubraumstarke Fahrzeuge werden demgegenüber i.d.R. eher von Personen eingesetzt, die viel mit dem Auto unterwegs sind. Für sie stellt die Teilnahme am Panel generell wie auch an der Tankbucherhebung eine weit größere Belastung dar, da sie viel mehr zu berichten haben, wenn sie über ihre Mobilität berichten sollen. Auch hier ist ein möglicher Bezug zwischen Selektivität des Panels und der Zusammensetzung der Stichprobe gegeben.

8.3.1 Stichprobenanalyse nach Antriebsart

In den letzten Jahren war die Zulassungsstatistik in Deutschland von einer Zunahme des Dieselanteils geprägt. Um beurteilen zu können, wie gut das Abbild des deutschen Kfz-Bestands in der Tankbuchstichprobe ist, wird auch der Dieselanteil in der Erhebung nach einzelnen Hubraum- und Altersklassen untersucht. Die Tabellen zeigen die absolute Anzahl



an Fahrzeugen mit Diesel- und Ottoantrieb sowie die Anteile von Dieselfahrzeugen an den einzelnen Hubraumklassen.

Der Blick auf die Tabellen zeigt, dass sich die grundsätzliche reale Verteilungsstruktur von Dieselfahrzeugen auf die Hubraum- und Alterklassen in der Tankbuchstichprobe wiederfindet: Es sind zum einen die eher hubraumstarken Fahrzeugklassen, zum anderen die eher neuen Fahrzeugklassen, in denen der Dieselanteil hoch ist. Wegen der längeren Lebensdauer von Dieselfahrzeugen ist ihr Anteil an den 10 und mehr Jahre alten Fahrzeugen ebenfalls hoch.

Verteilung Diesel / Ottomotoren Stichprobe 2002								
[Anzahl]	Zulassungsjahr							
Hubraum [cm ³]	2002-2000		1999-1997		1996-1994		<=1993	
	Otto	Diesel	Otto	Diesel	Otto	Diesel	Otto	Diesel
bis 1399	44	0	33	0	27	0	47	0
1400 bis 1599	30	0	29	0	22	0	16	1
1600 bis 1999	40	17	46	6	19	6	26	10
Über 2000	17	5	14	3	8	1	12	2

Tabelle 22: Anzahl Fahrzeuge nach Hubraumklasse, Alter und Antriebsart

Dieselanteil an allen Fahrzeugen einer Klasse [%]					
[Prozent]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	2002-2000	1999-1997	1996-1994	<=1993	Gesamt
	Dieselanteil	Dieselanteil	Dieselanteil	Dieselanteil	Dieselanteil
bis 1399	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1400 bis 1599	0,00	0,00	0,00	5,88	1,02
1600 bis 1999	29,82	11,54	24,00	27,78	22,94
Über 2000	22,73	17,65	11,11	14,29	17,74

Tabelle 23: Anteil Dieselfahrzeuge nach Hubraum-Altersklasse



Der Dieselanteil in der Stichprobe insgesamt liegt vor einer Gewichtung bei 10,6 %. Nach der Gewichtung mit dem Hubraumklassengewicht liegt der Dieselanteil bei 11,3%. Damit liegt der Dieselanteil unter dem in der Statistik des KBA ausgewiesenen Anteils für Deutschland von 15,7 % (1.1.2002). Zwar ist der bei neueren Fahrzeugen erkennbare Trend zu Dieselfahrzeugen in der Stichprobe zu erkennen, jedoch ist der Anteil auch bei den neueren Fahrzeugen zu gering. Allerdings ist hierzu ist zu sagen, dass dabei angesichts der kleinen Stichprobe alles auf eine zufällige Verschiebung bzw. Unterrepräsentanz von Dieselfahrzeugen in der Stichprobe hindeutet. Es gibt keine Hinweise darauf, dass der Dieselanteil in der Stichprobe systematisch zu niedrig ist, zumal im Vorjahr der Ist-Wert der Stichprobe (13,7%) relativ nahe am Sollwert (ca. 14.5 %) lag. Ein nachhaltiger Selektivitätseffekt deutet sich also nicht an. Deshalb wird auch wie in den Vorjahren keine gesonderte Gewichtung von Dieselfahrzeugen durchgeführt. Bei entscheidenden Variablen werden aber in den folgenden Auswertungen die Eckwerte für Dieselfahrzeuge extra ausgewiesen. Allerdings muss auch in den nächsten den Jahren genau beobachtet werden, wie sich der Dieselanteil in der Stichprobe entwickelt, um evtl. Selektivitätseffekte frühzeitig zu erkennen.

Eine weitere Ursache für den gegenüber der Grundgesamtheit zu geringen Dieselanteil liegt zudem darin, dass in der Stichprobe des „Haushaltspanels“ gerade Firmenwagen / Dienstfahrzeuge nur insoweit enthalten sind, falls sie auch privat genutzt werden. Damit fehlen gerade gewerblich genutzte Fahrzeuge, die weit überproportional mit Dieselmotor ausgestattet sind. Hierunter fallen z.B. auch die als Pkw zugelassenen Lieferwagen etc. von (Groß-)Firmen. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die Abweichung zwischen Stichprobe und Grundgesamtheit sich unter Berücksichtigung dieses Effekts insgesamt weniger drastisch darstellt.



8.3.2 Zulassung und Nutzung der Fahrzeuge in der Stichprobe

Tabelle 24 zeigt die Verteilung der Pkw in der Tankbuchstichprobe 2002 nach Zulassungs- und Nutzungsart. Diese Information wird seit 1999 erfragt. Der Anteil der privat zugelassenen Pkw in 2002 insgesamt ist mit 95% gegenüber dem Vorjahr (94%) kaum verändert. Hintergrund dieser Übersicht über Zulassung und Nutzung von Pkw ist das Ziel, Kenntnisse über die Motorisierung in der Bevölkerung auf Haushaltsebene in Abgrenzung zum Gesamt-Pkw-Bestand (einschließlich der ausschließlich gewerblich genutzten Pkw) zu erlangen.

Die KBA-Statistik weist zum einen privat zugelassene Fahrzeuge aus, zum anderen alle zugelassenen Fahrzeuge, worin z.B. auch Zustellfahrzeuge der Post u.ä. eingeschlossen sind. Damit lassen sich, umgerechnet auf die Bevölkerung, gewissermaßen Untergrenzen (2002: 473,45 Pkw pro 1.000 Einwohner) und Obergrenzen (2002: 530,55 Pkw pro 1.000 Einwohner) der Motorisierung ausweisen. Beide Werte sind ungeeignet, die Motorisierung von Privathaushalten zu beschreiben, denn die Zahl der privat genutzten Fahrzeuge liegt zwischen diesen beiden Werten, da auch einige Firmen- oder Dienstwagen privat genutzt werden können.

Die in der Panelstatistik ausgewiesene Motorisierung strebt an, die private Motorisierung der Bevölkerung zu beschreiben. Dafür wurden für 2002 498 Pkw pro 1.000 Einwohner ausgewiesen. Diese Zahl ergibt sich aus den gewichteten Angaben in der Erhebung zur Alltagsmobilität. Ein sehr ähnlicher Wert ergibt sich aus einer groben Abschätzung auf Basis des Anteils privat zugelassener Fahrzeuge in der Tankbuchehebung und der Untergrenze der Motorisierung nach KBA-Statistik:

$$\frac{\text{private Motorisierung}}{\text{Untergrenze Motorisierung (473,45)}} = \frac{\text{privat verfügbare Fahrzeuge in Tankbuchehebung (477*)}}{\text{privat zugelassene FZ in Tankbuchehebung (455)}}$$

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

Damit ergibt sich eine private Motorisierung von 496,3 Pkw pro 1.000 Einwohner. Diese Abschätzung ist sehr grob und auch die für das Panel ausgewiesene Motorisierung ist mit Unsicherheiten behaftet, da die Gewichtungsfaktoren z.T. auf Modellrechnungen der Motorisierung für bestimmte Haushaltsgrößen beruhen. Angesichts dieser Unsicherheiten ist



die Nähe der beiden Werte (498 Pkw/1.000 EW und 496,3 Pkw/1.000 EW) für das Jahr 2002 als zufriedenstellend zu bewerten.

Absolutzahl Gesamt % N=477 *	Kraftfahrzeuge nach Nutzungsart 2002					
	nur privat		privat und dienstlich		nur dienstlich	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Privatwagen	390	81,08	64	13,31	1	0,21
Firmenwagen Selbstständiger	0	0,00	10	2,08	0	0,00
Dienstwagen vom Arbeitgeber	0	0,00	10	2,08	2	0,42

* Für 4 Fahrzeuge lagen keine Angaben vor

Tabelle 24: Kraftfahrzeuge nach Nutzungsart in der Stichprobe 2002

8.4 Analyse des neuen Erhebungsdesigns in Hinblick auf die Validierung von Verbrauchswerten

Wie oben dargestellt, wurde die Tankbucherhebung in zwei wesentlichen Punkten verbessert (Angabe zum „Volltanken“, neue Tankuhr mit Reservebereich). Ziel dieser Verbesserungen waren verlässlichere Angaben zu den jeweiligen Tankfüllständen und damit bessere Voraussetzungen zur Berechnung des Verbrauchs.

In den folgenden Abschnitten wird dargestellt, welche Möglichkeiten sich aus diesen Neuerungen ergeben. Dies betrifft zum einen die Validierung des Erhebungsinstrumentes, zum anderen weitere Verbesserungen, z.B. was die Beurteilung der „Reserve“ angeht.



8.4.1 Tankfüllstandsberechnung und das Problem der Nichtlinearität des Tankverlaufs

Die Umrechnung der Eintragungen in der Skizze in Liter Tankinhalt wurde prinzipiell wie in den Vorjahren folgendermaßen durchgeführt:

$$FS = \frac{eF}{mF} * TG \quad (1)$$

Mit: FS =	Füllstand des Tankes [Liter]
eF =	In Tankuhrskizze eingetragener Füllstand [mm]
mF =	Maximaler Füllstand in Tankuhrskizze [mm]
TG =	Größe des Tankes [Liter]

Diese Umrechnungsmethode unterstellt, dass die Tankstandsanzeige und der Füllstand des Tankes linear ineinander überführbar sind. Diese Voraussetzung ist allerdings eine Vereinfachung der Realität und ist für unterschiedliche Hersteller und Modelle ganz verschieden.

Im Bereich der Reserve zeigt sich dies besonders deutlich: Hat die Tankstandsanzeige die Reserve erreicht, stehen oft noch mehr Liter zur Verfügung, als der proportionale Anteil der Reserve an der gesamten Tankuhranzeige vermuten lässt. Insbesondere hier zeigt sich also, dass der Tankfüllstand und Tankstandsanzeige nicht linear verknüpft sind. Der Mehrzahl der Hersteller und Modelle scheint dabei gemeinsam zu sein, dass eher frühzeitig in den Reservebereich der Tankuhr eingetreten wird.

Für die Tankbuchehebung bedeutete dies für die aktuellen Auswertungen, dass die Umrechnungen der Eintragungen in mm in der Skizze abschnittsweise linear durchgeführt wurden. Die obige Formel zur Umrechnung von eingetragenen Millimetern in Liter war folglich abschnittsweise linear definiert. Dabei lag die Annahme zugrunde, dass der Reservebereich jeweils noch einen bestimmten Anteil des Tankinhaltes ausmacht. Nachfragen bei Herstellern ergaben, dass dieser Anteil bei etwa 13%-15% liegt. Allerdings machten die Hersteller diese Angaben zumeist unabhängig vom jeweiligen Modell. Modellrechnungen, die im folgenden näher erläutert werden, ergaben, dass die Reserve etwa 16% des realen Tankinhaltes ausmacht. Dabei mag auch eine Rolle spielen, dass sich der reale Füllstand des Tankes nach Volltanken von der eigentlichen Tankgröße



unterscheidet, da Zapfsäulen häufig abschalten, bevor das aus den Herstellerangaben vorgegebene maximale Tankvolumen befüllt ist.

8.4.2 Genaue Berechnung des Verbrauchs auf Basis von Volltankvorgängen und Vergleich mit bisheriger Berechnungsmethode

In der Vergangenheit gab es weder den Reservebereich in der Tankbuchskizze noch die Angabe, ob vollgetankt wurde. Dementsprechend war folgendes die einzige Möglichkeit der Berechnung des Verbrauchs auf 100 KM für das Einzelfahrzeug:

$$V_E = \frac{FS_1 + \sum \text{Liter} - FS_2}{\text{Dist}_B} * 100 \quad (2)$$

Mit: $V_E =$	Verbrauch berechnet auf Basis eingetragener Anfangs- und Endfüllstände [Liter/100KM]
$FS_1 =$	Errechneter Füllstand des Tankes zu Beginn [Liter]
$FS_2 =$	Errechneter Füllstand des Tankes am Ende [Liter]
$\sum \text{Liter} =$	Insgesamt im Berichtszeitraum getankter Kraftstoff [Liter]
$\text{Dist}_B =$	Im Berichtszeitraum gefahrene Distanz [KM]

Dabei wurden die Tankfüllstände zu Beginn und am Ende linear aus den Eintragungen in Liter umgerechnet, wie dies oben gezeigt ist.

Mit den Neuerungen im Tankbuch sind genauere Berechnungen des Verbrauchs möglich. Den genauen Verbrauch erhält man, indem man den Berechnungen den Verbrauch zwischen Volltankvorgängen und die zwischen diesen Tankvorgängen gefahrenen km zugrundelegt. Dann kann in obiger Formel der Tankfüllstand zu Beginn und am Ende weggelassen werden, da sie gleich sind, nämlich „voll“ (unter Außerachtlassung der Variation unterschiedlicher Zapfsäulen und Tankgewohnheiten). Damit ist die Verbrauchsberechnung nicht mit den Unsicherheiten der Eintragungen in die Tankuhrskizze und der Umrechnung von Millimetern in Litern behaftet.

182 Berichter tankten innerhalb der ersten 10 Berichtstage voll und innerhalb der letzten 10 Tage noch einmal. Ihr Verbrauch wurde auf beide Arten, also zum einen unter Berücksichtigung von Füllstandsangaben zum anderen nur zwischen Volltankvorgängen,



berechnet und verglichen. Die prozentuale Abweichung gibt Aufschluss über die Genauigkeit der Füllstandseintragungen für die Einzelfahrzeuge:

$$\Delta_{\text{Verbrauch}} = \frac{V_E - V_{\text{VTV}}}{V_{\text{VTV}}} \quad (3)$$

Mit: V_E = Verbrauch berechnet auf Basis der Füllstandseintragungen
 V_{VTV} = Verbrauch berechnet auf Basis von Volltankvorgängen

Wertet man dieses $\Delta_{\text{Verbrauch}}$ über alle Fahrzeuge aus, so sind zwei Kennwerte interessant:

- Zum einen sollte die Standardabweichung von $\Delta_{\text{Verbrauch}}$ über alle Fahrzeuge gering sein. Das bedeutet, dass für die Mehrzahl der Fahrzeuge die alternativ bestimmten Verbrauchswerte nur geringfügig differieren.
- Zum zweiten sollte der Mittelwert von $\Delta_{\text{Verbrauch}}$ bei Null liegen. Ist dies nicht der Fall, dann liegt der Abweichung oder einer der beiden Berechnungsmethoden ein systematischer Fehler zugrunde.

Auf die Berechnung des Verbrauch auf Basis der eingetragenen Tankfüllstände hat die angenommene Größe der Reserve einen Einfluss, der später erörtert wird. Im Bereich realistischer Reservegrößen von etwa 10-20% ergibt sich für das $\Delta_{\text{Verbrauch}}$ zwischen beiden Berechnungsweisen eine Standardabweichung von etwa 8%, was durchaus eine realistische Größenordnung ist.

Der Mittelwert der Differenz der verschiedenen berechneten mittleren Verbrauchswerte über alle Fahrzeuge weicht mit weniger als 0,7% nur minimal von der Null ab. Diese Abweichung ist in Zusammenhang mit der Reserve zu sehen und wird weiter unten erläutert.

Der Vergleich der Verbrauchsberechnung auf beiderlei Art und Weisen und die relativ geringen Abweichungen zeigen, dass die Verbrauchsberechnung auf Basis eingetragener Tankfüllstände in mm zu Beginn und am Ende hinreichend genaue Ergebnisse liefert. Die Abweichungen von den genaueren auf Basis von Volltankvorgängen berechneten Verbräuchen sind minimal. Daher können die Verbrauchswerte wie in den Vorjahren auch weiterhin unter Verwendung der Tankanfangs- und –endinhalte berechnet werden.



8.4.3 Tankinhalt, getankter Kraftstoff und Bestimmung der Reserve

Fahrzeuge, die zu Beginn der Aufzeichnungen vollgetankt wurden, ohne dass mit ihnen zwischen Füllstandseintragung und Tankvorgang gefahren wurde, liefern eine weitere Möglichkeit zur Validierung der Erhebungsinstrumentes. Für 65 Fahrzeuge traf eine derartige Situation zu.

Wenn der Tankfüllstand unmittelbar vor dem ersten Tankvorgang eingetragen wird und das Fahrzeug danach vollgetankt wird, sollte die getankte Kraftstoffmenge etwa der Differenz zwischen vorherigem Füllstand und Tankgröße entsprechen. Durch Ungenauigkeiten in den Eintragungen und Umrechnungen des Füllstandes entstehen hier Abweichungen für die einzelnen Fahrzeuge:

$$\Delta_{\text{Inhalt}} = \text{FS}_1 + \text{Liter}_1 - \text{TG} \quad (4)$$

Mit: $\text{FS}_1 =$ Füllstand unmittelbar vor erstem Tanken [Liter]
 $\text{Liter}_1 =$ Beim ersten Tankvorgang getankter Kraftstoff [Liter]
 $\text{TG} =$ Tankgröße [Liter]

Bei der Beurteilung dieses Δ_{Inhalt} über alle Fahrzeuge sind wiederum die Größen Standardabweichung und Mittelwert interessant, wobei die Standardabweichung gering und der Mittelwert gleich Null sein sollte. Die Standardabweichung liegt (im fraglichen Bereich von 10-20% Reserveanteil s.u.) bei etwa 9%. Eine Abweichung von 9% bedeutet in Zahlen z.B., dass bei einem Fahrzeug mit einer Tankgröße von 55 Litern und einer eingetragenen Füllstand von etwa 20 Litern ca. 30 Liter hinzugetankt wurden und dann die Angabe gemacht wurde, der Tank sei voll.

Die Beurteilung des Mittelwertes ist zur Beantwortung der Frage des durchschnittlichen Reserveanteils (in % vom Tankinhalt) aufschlussreich. Für die Berechnungen von Δ_{Inhalt} gilt, dass der Reserveanteil einen Einfluss auf die berechneten Abweichungen hat (Modell „Tankinhalt“). Bei Füllstandseintragungen [mm] außerhalb der Reserve (was zumeist der Fall ist) berechnet sich der Füllstand in Litern zu:



$$FS = \frac{(eF - d)}{t} * TG * (1 - R) + TG * R \quad (5)$$

Mit:	FS =	Füllstand [Liter]
	eF =	Eingetragener Füllstand [mm]
	d =	Für Reserve vorgesehener Teil in Tankuhrskizze [mm]
	t =	Für Tankfüllung außerhalb der Reserve vorgesehener Teil in Tankuhrskizze [mm]
	TG =	Tankgröße [Liter]
	R =	Anteil der Reserve an Tankgröße [-]

In obige Gleichung eingesetzt und umgeschrieben ergibt dies:

$$\Delta_{\text{Inhalt}} = \frac{(eF - d)}{t} TG + (1 - \frac{(eF - d)}{t}) TG * R + \text{Liter}_1 - TG \quad (6)$$

Mit:	Liter ₁ =	Beim ersten Tankvorgang getankter Kraftstoff [Liter]
	eF =	Eingetragener Füllstand [mm]
	d =	Für Reserve vorgesehener Teil in Tankuhrskizze [mm]
	t =	Für Tankfüllung außerhalb der Reserve vorgesehener Teil in Tankuhrskizze [mm]
	$(eF - d)/t < 0$	→ folglich ist Koeffizient von R positiv
	R =	Anteil der Reserve an Tankgröße [-]

Es zeigt sich, dass Δ_{Inhalt} linear vom angenommen Reserveanteil abhängt und mit zunehmender Reserve steigt. Dies zeigt sich auch in Abbildung 9.

In der Abbildung ist auch der Verlauf der prozentualen Abweichung der auf verschiedene Arten berechneten Verbrauchswerte über dem Reserveanteil dargestellt, die bereits diskutiert wurde (Modell „Verbrauch“). Bei kleinen Reserveanteilen ist der Verbrauch - berechnet auf Basis der Füllstandeintragungen - systematisch geringer, bei (z.T. unrealistisch) großen Reserveanteilen systematisch größer als der auf Basis von Volltankvorgängen berechnete, „wirkliche“ Verbrauch. Das verwundert zunächst, da man annehmen könnte, dass die gemachten Fehler und Ungenauigkeiten bei den Füllstandseintragungen und -umrechnungen zu Beginn und am Ende die gleichen sind und sich im Mittel ausgleichen. Das wäre der Fall bei konstantem $\Delta_{\text{Verbrauch}} = 0$.

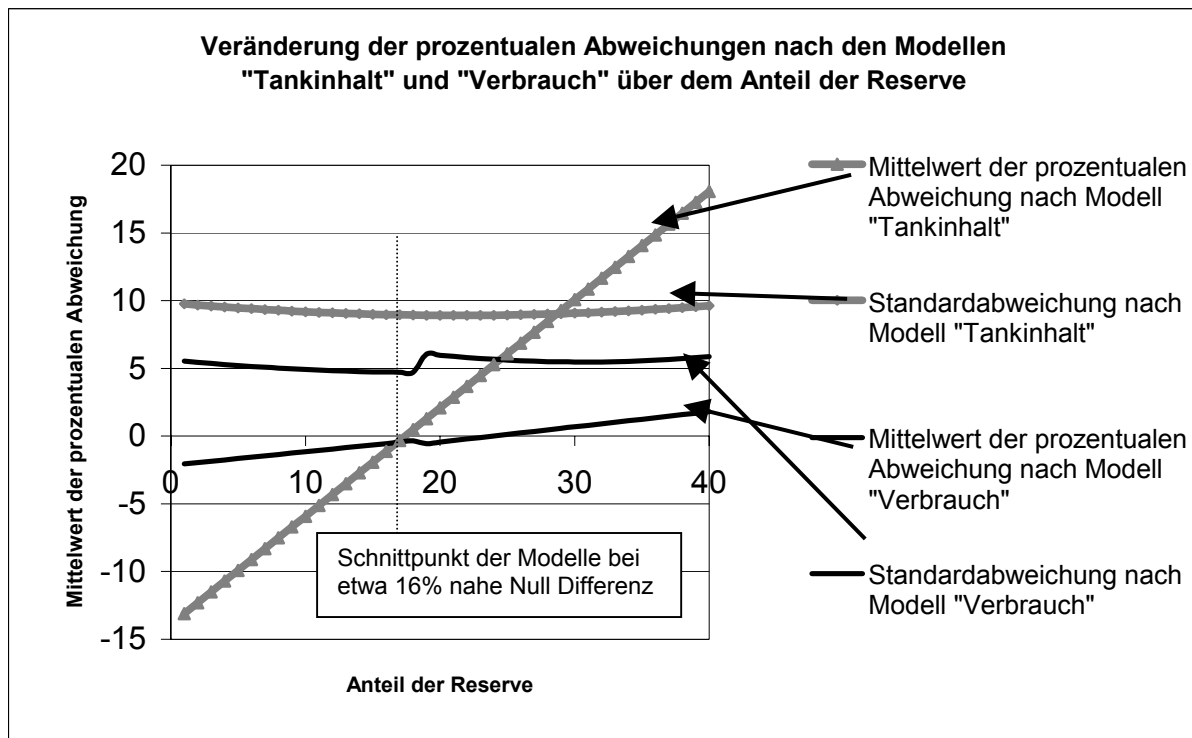


Abbildung 9: Vergleich unterschiedlicher Berechnungsmethoden zur Bestimmung des Reserveanteils am Gesamttankinhalt

In Folgendem findet sich eine Erklärung für die Beobachtung eines steigenden $\Delta_{\text{Verbrauch}}$: Die 182 Fahrzeuge, die innerhalb der ersten 10 Tage vollgetankt wurden und innerhalb der letzten 10 Tage wieder vollgetankt wurden, weisen zu Beginn im Durchschnitt geringere Füllstände als am Ende auf. Sie standen zu Beginn kurz vor einem Vollarbeit und am Ende des Berichtszeitraum kurz nach einem Vollarbeit. Bei einem Fahrzeug, das nicht auf Reserve steht, ist diese Differenz zwischen Anfangs- und Endfüllstand nach Umrechnung der Füllstandseintragungen [mm] in Füllstand [Liter] umso größer, je geringer der Reserveanteil angenommen wird. Das bedeutet, dass in Gleichung (2) für den anfänglichen Füllstand eine geringere Menge Kraftstoff hinzugerechnet wird, wogegen für den Endfüllstand eine im Verhältnis größere Menge abgezogen wird. Dadurch ergibt sich für Einzelfahrzeuge wiederum ein linearer Zusammenhang mit geringerem berechneten Verbrauch bei geringem Reserveanteil und höherem berechneten Verbrauch bei größerem Reserveanteil.

Entscheidend ist die Beobachtung, dass beide Modelle im Bereich von 15 - 22% ihren Nulldurchgang haben. Sie deuten damit trotz aller Unsicherheiten auf das gleiche Ergebnis



hin. D.h., wenn man einen Reserveanteil in dieser Größenordnung annimmt, erreicht man für weitere Berechnungen z.B. des Verbrauchs die bestmögliche Übereinstimmung zwischen exakten Berechnungsmethoden (Volltanken) und bisherigem Verfahren.

8.4.4 Schlussfolgerungen für die weiteren Auswertungen

1. Für eine Auswahl von Fahrzeugen, die die Voraussetzung von Volltankvorgängen zu Beginn und gegen Ende des Auswertzeitraums erfüllen, könnte der Verbrauch für die Tankbuchehebung 2002 genauer als in den Vorjahren berechnet werden. Dies würde jedoch ein Bruch mit der Methodik der Verbrauchsberechnungen der Vergangenheit bedeuten. Darüber hinaus wurde nachgewiesen, dass die grundsätzliche Methodik, den Verbrauchsberechnungen die von den Probanden eingetragenen Tankfüllstände zugrunde zu legen, Ergebnisse liefert, die kaum von der anderen Berechnungsweise abweichen. Deshalb wird der Verbrauch auch weiterhin für alle Fahrzeuge der Erhebung auf dieser Grundlage berechnet.
2. Eine Verbesserung wird eingeführt, indem die Nichtlinearität des Tankuhrverlaufs mit Blick auf den Reserveteil berücksichtigt wird. Wegen der Übereinstimmung des Ergebnisses der obigen Modelle wird für die weiteren Berechnungen angenommen, dass ein Reserveanteil von 16% des real genutzten Tankinhaltes einen guten Mittelwert als Grundlage für weitere Berechnungen darstellt.
3. In der Vergangenheit wurden wegen der Unsicherheiten, die mit den Tankuhreintragungen verbunden waren und der fehlenden Möglichkeiten, diese Unsicherheiten zu beurteilen, Null- und Einmaltanker bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Bei ihnen wären eventuelle Fehleintragungen in den berichteten Anfangs- und Endtankständen zu sehr ins Gewicht gefallen. Die diesjährigen Kontrollmöglichkeiten bestätigen jedoch die Methodik der Verbrauchsberechnung auf Basis der Tankuhreintragungen und weisen nach, dass die damit verbundenen Unsicherheiten in einem kontrollierbaren Rahmen bleiben. Also werden in diesem Jahr erstmalig auch die Null- und Einmaltanker ausgewertet und ihre Daten im Bericht ausgewiesen.

Um jedoch die Vergleichbarkeit mit den Vorjahren zu gewährleisten, werden im Folgenden die Kennwerte für die Fahrleistung zum einen für alle Fahrzeuge (neue Berechnungsweise) und zum anderen ohne die Null- und Einmaltanker (alte Berechnungsweise) ausgewiesen.



8.5 Ergebnisse der Tankbuchehebung

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Tankbuchehebung 2002 ausgewiesen.

8.5.1 Frühjahrsmonatsfahrleistung

Mit der mittleren Frühjahrsmonatsfahrleistung können Verhaltensänderungen des Kollektivs erkannt werden.

Die Frühjahrsmonatsfahrleistung des Einzelfahrzeuges errechnet sich aus der insgesamt im Berichtszeitraum gefahrenen Distanz geteilt durch die Anzahl der Berichtstage multipliziert mit 30, um einen durchschnittlichen, fiktiven Monat während des Berichtszeitraumes abzubilden. Diese Berechnungsweise und die eingehenden Daten sind vom Tankbuchdesign und von der Plausibilisierung, die hauptsächlich vergessene und falsch berichtete Tankvorgänge im Blick hat, unberührt. Damit sind die Frühjahrsmonatsfahrleistungen aller Jahre der Tankbuchehebung im Rahmen der statistischen Unsicherheiten für einen belastbaren Vergleich geeignet.

Die folgenden Tabellen weisen die Frühjahrsmonatsfahrleistungen für die einzelnen Hubraum und Altersklassen aus. Dies geschieht zum einen für alle Fahrzeuge des Jahres 2002. Zum anderen werden die Fahrleistungen für 2002 ohne die Wenigtanker ausgewiesen und zum Vergleich dazu die Fahrleistungen des Vorjahres, die sich wegen der bisherigen Auswertemethodik auf das gleiche Kollektiv beziehen. Die Spalten- und Zeilensummen sowie der Eckwert sind dabei folgendermaßen gewichtet:

$$FJMFL = \sum_{i=1}^n FJMFL_i \cdot \text{Anteil Fahrzeuge (Soll)}_i \quad (7)$$

Frühjahrsmonatsfahrleistung 2002 – Alle (einschl. Wenigtanker)					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	<=93	Gesamt
bis 1399	842	875	739	733	790
1400 bis 1599	1104	1202	1060	842	1029
1600 bis 1999	1521	1172	1260	1075	1246
über 2000	1681	1453	1523	932	1359
Gesamt	1293	1129	1091	899	1081

Tabelle 25: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2002 – alle Fahrzeuge



Frühjahrsmonatsfahrleistung 2002 – nur Mehrfachtanker					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	≤93	Gesamt
bis 1399	891	934	796	966	910
1400 bis 1599	1134	1202	1107	889	1060
1600 bis 1999	1560	1194	1260	1171	1293
über 2000	1753	1453	1523	995	1400
Gesamt	1340	1154	1119	1023	1146

Tabelle 26: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2002 – nur Mehrfachtanker

Frühjahrsmonatsfahrleistung 2001 (bis einschl. 2001 nur Mehrfachtanker ausgewertet)					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	01 - 99	98 - 96	95 - 93	≤ 92	Gesamt
bis 1399	914	957	764	878	881
1400 bis 1599	1212	1095	927	943	1041
1600 bis 1999	1439	1542	1133	1020	1263
über 2000	2426	1691	2041	973	1801
Gesamt	1416	1279	1106	950	1171

Tabelle 27: Frühjahrsmonatsfahrleistung 2001 – nur Mehrfachtanker

Diejenigen, die selten tanken, fahren auch wenig. Wie erwartet fällt folglich der Eckwert der Frühjahrsmonatsfahrleistung aller Fahrzeuge, also einschließlich der Wenigtanker, geringer aus als der Eckwert ohne die Wenigtanker.

Wie in den Vorjahren gilt, dass man die Fahrleistungen für einzelne Fahrzeugklassen vorsichtig interpretieren muss, da aufgrund geringer Zellbesetzungen Ausreißer das Bild verfälschen können. Es stellt sich die Frage, wie statistisch verlässlich die getroffenen Aussagen sind. Hierfür wird, wie in den letzten Jahren, der Standardfehler als Streuungsmaß herangezogen. Der Standardfehler hängt von zwei Stichprobenparametern ab, der Standardabweichung und der Stichprobengröße. Er kann bei Vorliegen einer normalverteilten Grundgesamtheit folgendermaßen interpretiert werden: Ein „wahrer“ Mittelwert für die Grundgesamtheit liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 68 % innerhalb der durch den Standardfehler eingeschlossenen Grenzen um den berechneten bzw. ausgewiesenen Mittelwert.



Standardfehler Fahrleistung 2002 – Alle (einschl. Wenigtanker)					
[km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	<=93	Gesamt
bis 1399	75,1	96,2	120,1	94,1	47,8
1400 bis 1599	101,5	114,2	112,7	114,6	55,7
1600 bis 1999	151,2	89,0	136,3	122,7	64,8
über 2000	291,8	266,9	348,5	148,6	135,1
Gesamt	82,5	62,2	79,9	60,3	36,0

Tabelle 28: Standardfehler der Fahrleistung

Interessant ist der Vergleich der Fahrleistungseckwerte der vergangenen Erhebungen. Dieser ist Ausdruck des Verhaltens und etwaiger Verhaltensänderungen des Kollektivs der Pkw-Fahrer. Nachdem der Eckwert (vergleichbar ist hier nur der Wert der Mehrfachtanker) vier Jahre bei 1240 Km pro Monat und darüber gelegen hatte, war er in 2001 erstmals deutlich und für das Kollektiv statistisch signifikant gesunken.

Zu diesem Zeitpunkt waren die Kraftstoffpreise auf einem historischen Höchststand. In diesem Zusammenhang war das Absinken der Fahrleistung als Reaktion auf die hohen Treibstoffpreise interpretiert worden. Keine Aussage war darüber möglich, ob es sich dabei um eine kurzfristige Reaktion oder eine langfristige Verhaltensänderung handelt. Auch auf der Grundlage der Ergebnisse aus 2002 kann hierzu noch keine sichere Aussage getroffen werden. Es kann aber festgehalten werden, dass die Fahrleistung zunächst nicht wieder auf das Niveau der Jahre vor 2001 angestiegen sind.

Jahr	Frühjahrsmonatsfahrleistung MEHRFACHTANKER	Frühjahrsmonatsfahrleistung ALLE
2002	1146 km pro Monat	1081 km pro Monat
2001	1171 km pro Monat	Nicht ausgewiesen
2000	1268 km pro Monat	
1999	1240 km pro Monat	
1998	1282 km pro Monat	
1997	1243 km pro Monat	



Veränderungen in der Fahrleistung 2001 – 2002					
(nur Mehrfachtanker, da bis einschließlich 2001 nur Mehrfachtanker ausgewertet)					
Hubraum [cm³]	Mittelwert 2001	Mittelwert 2002	Differenz absolut	Differenz relativ	Signifikanz
Bis 1399	881 km	910 km	29 km	3,3%	Nicht signifikant
1400 bis 1599	1041 km	1060 km	19 km	1,8%	Nicht signifikant
1600 bis 1999	1263 km	1293 km	30 km	2,4%	Nicht signifikant
über 2000	1801 km	1400 km	- 401 km	-22,3%	Nicht signifikant
Gesamt	1171 km	1146 km	- 25 km	-2,1%	Nicht signifikant

Tabelle 29: *Veränderungen der Fahrleistung 2001 – 2002 für das Kollektiv der Mehrfachtanker*

Die Tabelle zeigt, wie sich für die einzelnen Hubraumklassen die Frühjahrfahrleistungen 2002 im Vergleich zum Vorjahr verhalten. Mit Ausnahme der Klasse der besonders hubraumstarken Fahrzeuge kann festgestellt werden, dass die Frühjahrsmonatsfahrleistung quasi unverändert ist. Das (nicht signifikante) „Absinken“ der Fahrleistung für die Fahrzeuge mit großem Hubraum gegenüber verdeutlicht, dass insbesondere der Wert von 2001 als Ausreißer zu interpretieren ist (1999: 1458 Km; 2000: 1541 Km; 2001: 1801 Km). Der (nicht signifikante) Rückgang der Monatsfahrleistung im Kollektiv beruht dabei ausschließlich auf den deutlichen Abnahmen der hubraumstarken Fahrzeuge.

8.5.2 Flottenverbrauch

In den folgenden Tabellen wird der Flottenverbrauch über die einzelnen Hubraumklassen sowie über die entsprechenden Hubraum- und Altersklassen ausgewiesen. Bei den Spalten- und Zeilenwerten gilt dabei die folgende Gewichtung:

$$\text{Flottenverbrauch} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Verbrauch}_i \cdot \text{Anteil Fahrzeuge (Soll)}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Anteil Fahrzeuge (Soll)}_i} \quad (8)$$

Aufgrund des veränderten Erhebungsdesigns und verbesserter Plausibilisierungen sind die ausgewiesenen Werte nicht unmittelbar mit denen der Vorjahre vergleichbar. Ein Rückgang



im mittleren Verbrauch ist folglich nicht in vollem Umfange als Rückgang im Flottenverbrauch zu interpretieren.

Die eingeführten Designveränderungen und darauf beruhenden weiterführenden Plausibilisierungen bedeuten jedoch eine grundsätzliche Verbesserung. Damit sind die diesjährig ausgewiesenen Werte valider als diejenigen der Vorjahre. Für die Auswertung fiel die Entscheidung, verbesserte Ergebnisse auf Kosten der unmittelbaren Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den Vorjahren auszuweisen. Da in den letzten Jahren in den Fahrzeugverbrauchswerten des Kollektivs keine große Dynamik beobachtet werden konnte, wird mit der Designveränderung an dieser Stelle vermutlich keine Entwicklung überdeckt. Dagegen sind die diesjährig eingeführten Änderungen und Plausibilisierungsprozeduren so angelegt, dass sie in den Folgejahren standardisiert wieder aufgegriffen werden können und damit insgesamt die Vergleichbarkeit zwischen den Jahren in Zukunft erhöhen.

Weiter hinten wird ein Vergleich des Effektes der Designveränderung dadurch bestimmt, indem für das Kollektiv der Wiederholerfahrzeuge untersucht wird, inwieweit (unterstellt einen technisch unveränderten mittleren Kraftstoffverbrauch) die Designveränderung in der Erhebung einen Effekt nach sich zieht.

Wie bereits verdeutlicht, bleibt das Verhalten der Fahrer, das vornehmlich in der gefahrenen Distanz, also in der Fahrleistung, zum Ausdruck kommt, von diesen Änderungen unberührt.

Flottenverbrauch 2002 – Alle (einschließlich Wenigtanker)					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	<=93	Gesamt
Bis 1399	6,97	7,20	7,17	7,55	7,27
1400 bis 1599	8,09	8,39	7,74	7,67	7,95
1600 bis 1999	8,21	8,40	8,06	7,96	8,14
über 2000	10,40	10,61	10,28	10,90	10,59
Gesamt	8,24	8,34	8,00	8,18	8,20

Tabelle 30: *Flottenverbrauch 2002 – alle Fahrzeuge*



Standardfehler Verbrauch 2002 – Alle (einschließlich Wenigtanker)					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	<=93	Gesamt
bis 1399	0,16	0,27	0,28	0,20	0,11
1400 bis 1599	0,16	0,21	0,30	0,54	0,16
1600 bis 1999	0,20	0,22	0,39	0,36	0,14
über 2000	0,47	0,52	0,33	1,07	0,35
Gesamt	0,15	0,17	0,20	0,24	0,10

Tabelle 31: Standardfehler im Flottenverbrauch 2002

Insgesamt liegt der ausgewiesene Flottenverbrauch 2002 mit einem Eckwert von 8,20 l / 100 km gegenüber dem langjährigen Mittel (1997 – 2001) von 8,58 l / 100 km um ca. 4,4 % niedriger. Der Vergleich mit den Verbrauchswerten aus den Vorjahren ist allerdings vor dem Hintergrund der dargestellten Methodikverbesserungen und den daraus resultierenden nominal geringeren Verbrauchswerten zu interpretieren.

Folgt man den Überlegungen, die für die Wiederholer von 2000 auf 2001 angestellt werden (Kapitel 8.6), so bedeutet das, dass die Verbrauchswerte in der Realität in den Jahren 1997 bis 2001 weitestgehend unverändert geblieben sind. Diese Aussage wird auch von Tabelle 30 gestützt: Im Vergleich zum Vorjahr sind alle Alterklassen gleichermaßen vom Rückgang des berechneten Verbrauchs betroffen. Es deutet sich also nicht an, dass die „jüngsten“ Fahrzeuge im Vergleich zu den Vorjahren verbrauchsärmere Fahrzeugkohorte darstellen, die den Rückgang im Verbrauchseckwert bedingen. Der Rückgang im ausgewiesenen Wert ist folglich ein Methodeneffekt. Zum Vergleich wird der Eckwert der Verbrauchskennziffern aus den Vorjahren ausgewiesen.

Flottenverbrauch (ohne Berücksichtigung der Fahrleistung)		
	Alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethodik	Neue Erhebungs- und Plausibilisierungsmethodik
2002	-	8,20 / 100 km
2001	8,58 l / 100 km	-
2000	8,55 l / 100 km	-
1999	8,58 l / 100 km	-
1998	8,61 l / 100 km	-
1997	8,60 l / 100 km	-

Tabelle 32: Jahresreihe der Eckwerte des Flottenverbrauchs



8.5.3 Durchschnittsverbrauch

Beim Durchschnittsverbrauch wird berücksichtigt, dass mit den Fahrzeugen aus verschiedenen Fahrzeugklassen unterschiedlich viel gefahren wird (i.d.R. werden hubraumstärkere und jüngere Fahrzeuge intensiver genutzt als ältere und hubraumkleinere Fahrzeuge). Diese Fahrleistungsgewichtung wird auf folgender Basis durchgeführt:

$$\text{Durchschnittsverbrauch} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Verbrauch}_i \cdot \text{Anteil Fahrzeuge (Soll)}_i \cdot \text{Fahrleistung}_i)}{\text{gewichtete FJMFL} \cdot \sum_{i=1}^n \text{Anteil Fahrzeuge (Soll)}_i} \quad (9)$$

Durchschnittsverbrauch 2002 – Alle (einschließlich Wenigtanker)					
[l/100 km]	Zulassungsjahr				
Hubraum [cm ³]	02 - 00	99 - 97	96 - 94	<=93	Gesamt
bis 1399	6,97	7,20	7,17	7,55	7,26
1400 bis 1599	8,09	8,39	7,74	7,67	7,99
1600 bis 1999	8,21	8,40	8,06	7,96	8,14
über 2000	10,40	10,61	10,28	10,90	10,54
Gesamt	8,48	8,52	8,20	8,22	8,36

Tabelle 33: Fahrleistungsgewichteter Durchschnittsverbrauch 2002

Der ausgewiesene Durchschnittsverbrauch in 2002 liegt mit einem Eckwert von 8,36 l/100 km gegenüber dem langjährigen Mittel (1997 – 2001) von 8,69 l / 100 km um ca. 3,8 % niedriger.

Ebenso wie der Flottenverbrauch ist auch der Durchschnittsverbrauch von den Veränderungen in Design und Plausibilisierung betroffen. Folglich liegt auch hier der ausgewiesene Wert aufgrund der Designveränderung mit den verbesserten Plausibilisierungsmöglichkeiten unter den Vorjahreswerten und ist mit diesen nicht direkt vergleichbar. Auch für den Durchschnittsverbrauch gilt folglich wie für den Flottenverbrauch, dass der diesjährig ausgewiesene niedrigere Verbrauchswert nicht auf einem wirklichen Rückgang des Flottenverbrauches hindeutet, sondern im Licht der methodischen Veränderungen zu interpretieren ist.



Zum Vergleich werden auch hier die Eckwerte der Verbrauchskennziffern aus den Vorjahren ausgewiesen.

Durchschnittsverbrauch (fahrleistungsgewichtet)		
	Alte Erhebungs- und Plausibilisierungsmethodik	Neue Erhebungs- und Plausibilisierungsmethodik
2002	-	8,36 l / 100 km
2001	8,81 l / 100 km	-
2000	8,67 l / 100 km	-
1999	8,71 l / 100 km	-
1998	8,61 l / 100 km	-
1997	8,67 l / 100 km	-

Tabelle 34: Jahresreihe des Durchschnittsverbrauchs

Grundsätzliche Beobachtungen der Vergangenheit treffen aber auch in diesem Jahr zu. So liegt der Durchschnittsverbrauch über dem Flottenverbrauch. Der Grund hierfür ist, dass mit den hubraumstärkeren Fahrzeugen, die i.d.R. auch einen höheren Verbrauch aufweisen, mehr gefahren wird als mit sparsameren Fahrzeugen. Sie prägen das Bild vom Verbrauch also gewissermaßen stärker und schlagen sich in einem gegenüber dem Flottenverbrauch höheren Durchschnittsverbrauch nieder.

8.5.4 Differenzierung von Pkw mit Otto – und Dieselmotor

Wie oben angegeben, ist der Dieselanteil der Stichprobe bezogen auf die Grundgesamtheit aller als Pkw zugelassener Fahrzeuge in Deutschland zu gering. Grund hierfür ist vor Allem, dass die Stichprobe die Motorisierung von privaten Haushalten abbildet und nicht die Gesamtmotorisierung, welche die hohen Dieselanteile bei ausschließlich gewerblich genutzten Fahrzeugen beinhaltet.

In der folgenden Tabelle 35 werden die Eckwerte der Fahrleistungs- und der Treibstoffverbrauchswerte für Fahrzeuge mit Otto- und Dieselmotor im Vergleich dargestellt.



Fahrleistungs- und Verbrauchswerte für Fahrzeuge mit Otto- und Dieselmotor im Vergleich	Mittlerer Treibstoffverbrauch	Frühjahrsmonats-fahrleistung
Fahrzeuge mit Ottomotor	8,39 l / 100 km	1000 km
Fahrzeuge mit Dieselmotor	6,95 l / 100 km	1745 km

Tabelle 35: *Fahrleistungs- und Verbrauchskenngrößen für 2001 und 2002 im Vergleich*

Die zu erwartende stärkere Nutzung von Dieselfahrzeugen ist unmittelbar erkennbar. Eine weitere Differenzierung ist aufgrund der kleinen Stichprobenumfänge und der zum Teil nicht besetzten Zellen nicht sinnvoll.

Es ist darauf hinzuweisen, dass diese ausgewiesenen Werte sich

1. auf das gesamte Fahrzeugkollektiv (also einschließlich „Wenig“-Tanker) bezieht, und
2. die ausgewiesenen Verbrauchswerte keine Fahrleistungsgewichtung enthalten („Flottenverbrauchswerte“).

8.6 Vergleich der Ergebnisse / Einschätzung des Effektes des Erhebungsdesigns und der verbesserten Plausibilisierungsmöglichkeiten

Um die Größenordnung des Designeffektes beurteilen zu können, bietet es sich an, auf der Basis der Wiederholerfahrzeuge (Erhebung in 2001 und 2002) eine Vergleich mit den beiden unterschiedlichen Erhebungsdesigns und Plausibilisierungsalgorithmen durchzuführen. Hierbei werden die besonderen Eigenschaften der Erhebung als Panel genutzt.

In 2001 wurden Tankbuchehebungen bei 180 Fahrzeugen durchgeführt, die auch in 2002 in der Stichprobe (bei der Erhebung mit dem leicht veränderten Design) waren. Unabhängig von Wichtung und Selektivität dieser Teilstichproben aus den einzelnen Jahren wäre die Hypothese aufzustellen, dass in Bezug auf die mittleren Verbrauchswerte zwischen beiden Jahren keine Veränderung zu beobachten ist, mit der Ausnahme einer sich möglicherweise durchsetzenden anderen Fahrweise oder ggf. anderer Fahrerkollektive, was aber beides weitestgehend ausgeschlossen werden kann.



Fahrleistungs- und Verbrauchskenngrößen für 2001 und 2002 im Vergleich	Mittlerer Treibstoffverbrauch	Frühjahrsmonatsfahrleistung
Wiederholer 2001 → 2002 in 2001	8,38 l / 100 km	1149 km
Gesamtstichprobe 2001	8,58 l / 100 km	1171 km
Wiederholer 2001 → 2002 in 2002	8,00 l / 100 km	1110 km
Gesamtstichprobe 2002	8,20 l / 100 km	1146 km

Tabelle 36: *Fahrleistungs- und Verbrauchskenngrößen für 2001 und 2002 im Vergleich*

Interpretiert man Tabelle 36 so bedeutet das, dass die Differenz bei der Teilstichprobe der Wiederholer zwischen den Ergebnissen in 2001 und denjenigen von 2002 mit - 0,38 l/100 km dieselbe Größe aufweist wie der für die Gesamtstichprobe ausgewiesene Differenz von ebenfalls - 0,38 l /100 km.

Ebenso beträgt die Differenz in der Frühjahrsmonatsfahrleistung bei den Wiederholern –39 km pro Monat, in der Gesamtstichprobe – 25 km pro Monat.

Daraus lassen sich die folgenden Schlussfolgerungen ziehen:

1. Die Unterstichprobe der „Wiederholer“ spiegelt die Effekte der Gesamtstichprobe der Fahrzeuge in den jeweiligen Jahren offensichtlich gut wieder. Entweder die Absolutwerte oder zumindest die Differenzen der zwischen den Jahren ermittelten Verbrauchswerten bzw. Frühjahrsfahrleistungswerten entsprechen in der Teilstichprobe den Jahresstichproben.
2. Damit können die Ergebnisse ineinander überführt werden. Der ausgewiesene Wert der Verbrauchswerte in 2002 ist nicht direkt mit den Ergebnissen der Vorjahre vergleichbar, sondern muss in Hinblick auf die dargestellten Ergebnisse interpretiert werden.
3. Der in 2002 ausgewiesene mittlere Treibstoffverbrauch hat sich – unter Berücksichtigung des Methodeneffektes - nicht verändert.





9 Abschließende Zusammenfassung

Im Bericht werden die Ergebnisse und Analysen der 9. Welle (2001) der seit Herbst 94 andauernden Paneluntersuchung zum Verkehrsverhalten dargestellt. Zusätzlich werden die Erhebungen zu Fahrleistungen und Benzinverbrauch (Tankbuchdaten aus den Frühjahr 2002) ausgewertet.

9.1 Untersuchung der Stichprobe und der Datenqualität

Von Umfang und Struktur ist die im Panel erfasste Stichprobe etwas größer als die der Vorjahre. Nachdem in 2002 ein deutlicher Rückgang der Teilnahmebereitschaft und insbesondere der Bereitschaft zur wiederholten Teilnahme zu beobachten war (Effekt eines geänderten Incentive) konnte als Ergebnis einer breit angelegten Werbekampagne die Responserate sogar gegenüber dem langjährigen Durchschnitt gesteigert werden.

Im Jahr 2001 wurde für die neuanzuworbenden Haushalte die Anwerbemethodik in der INFRASCOPE-Befragung (Abfrage von Haushaltseigenschaften) geändert. Ziel war es, die Steuerung der Stichprobe zu verbessern. Die Ergebnisse dieses Ansatzes können durchweg als positiv beurteilt werden.

Die Befragungsrohdaten wurden der üblichen Plausibilisierung unterzogen. Für weitere charakteristische Fehlerquellen wurden Prozeduren zur Detektierung entwickelt; die Fehlerkorrektur erfolgt weiterhin händisch.

Besondere Auffälligkeiten in Bezug auf Berichtsqualität, Fatigue-Effekte etc. waren nicht zu beobachten.

9.2 Gewichtung der Paneldaten

Die Abweichungen zwischen der Grundgesamtheit (Haushalte und Personen in Deutschland) und der Stichprobe sind durch die Veränderungen im Anwerbeverfahren geringer. Dennoch sind bestimmte Haushaltstypen (z.B. Haushalte ohne PKW) weiterhin unterrepräsentiert. Dies wird mit einem Gewichtungsverfahren, das in den Grundsätzen aus den Vorjahren übernommen wird, ausgeglichen. Da die Stichprobe keine besonderen Auffälligkeiten aufwies, waren keine Anpassungen des Gewichtungsverfahrens erforderlich.



9.3 Ergebnisse

Folgende Tabelle zeigt zentrale Ergebnisse als Mobilitätskenngrößen:

Indikator	Panel 1994	Panel 1995	Panel 1996	Panel 1997	Panel 1998	Panel 1999	Panel 2000	Panel 2001
Anteil mobiler Personen [%]	91,9	93,9	92,9	92,0	91,4	92,2	91,7	92,8
$\frac{\text{Wege}}{\text{(Person * Tag)}}$ Anzahl	3,32	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,47	3,54
$\frac{\text{Wege}}{\text{(mob. Person * Tag)}}$ Anzahl	3,61	3,61	3,73	3,93	3,91	3,81	3,78	3,81
Pkw pro Einwohner ⁵⁾ [Pkw/Ew]	0,451	0,435	0,461	0,468	0,479	0,474	0,496	0,498
Reisezeitbudget [h:min]	1:19	1:20	1:21	1:22	1:21	1:23	1:22	1:23
$\frac{\text{Kilometer}}{\text{(Person * Tag)}}$ [km]	39,3	39,2	39,6	40,4	39,7	38,6	38,8	38,8
Durchschnittliche Weglänge [km]	11,8	11,5	11,5	11,5	11,1	11,0	11,2	11

Zu beachten ist dabei, dass in die Kenngrößen seit 1999 sowohl Erhebungsdaten aus den neuen als auch den alten Bundesländer eingehen. Die Kenngrößen aus 2001 fügen sich in die Entwicklung ein und verdeutlichen die aktuell zu beobachtende Stagnation der Verkehrsnachfrage.



9.4 Publikation der Ergebnisse

Um das Panel, die Methodik der Erhebung, die Auswertemöglichkeiten einer Fachöffentlichkeit bekannt zu machen und um darüber hinaus auch potenzielle Probanden über die Erhebungen zur informieren wurde eine Internetpräsenz (www.mobilitaetspanel.de) erstellt. Diese wird in Bezug auf Besuche nachweislich gut angenommen.

Neben den grundsätzlichen Informationen bietet die Seite eine Vielzahl an Downloadmöglichkeiten von Forschungsberichten, Publikationen zum Panel und weiteren Informationen wie Mobilitätseckwerte sowie Codepläne, um interessierte Datenanwender vorab über Auswertemöglichkeiten zu informieren.

9.5 Auswertung der Tankbuchdaten zu Fahrleistung und Benzinverbrauch

Zusätzlich zur Befragung der Alltagsmobilität wurde wie in den Vorjahren im Frühjahr 2002 eine Erhebung zu Treibstoffverbrauch und Fahrleistungen durchgeführt. Von einer Unterstichprobe der Haushalte mit Pkw-Verfügbarkeit des Panels war zwei Monate lang ein Tankbuch zu führen.

Aufgrund der vorliegenden Erfahrungen aus den Vorjahren wurde eine Designverbesserung in der Erhebung durchgeführt (im Wesentlichen Einführung der „Reserve“ bei der „Tankuhr“, jeweils Abfrage ob „vollgetankt“ wurde). Diese Designverbesserung wurde methodisch überprüft und liefert valide Ergebnisse. Dies führt im Ergebnis zu rein nominal geringeren Verbrauchswerten, so dass eine Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der vorausgehenden Jahre nicht mehr unmittelbar gegeben ist.

Durch das Erhebungsverfahren wurden in der Vergangenheit „Wenigfahrer“ nicht berücksichtigt. Auch dieser Effekt wurde konnte dieses Jahr in der Erhebung berücksichtigt werden und lässt damit eine validere Aussage über das kollektive Verhalten zu.

Der Anteil mit Dieselmotor angetriebener Fahrzeuge ist in der Stichprobe gegenüber der Grundgesamtheit zu gering. Dieser zu geringe Anteil bezieht sich jedoch auf alle als Pkw zugelassenen Fahrzeuge und beinhaltet damit auch Firmendienstfahrzeuge gerade auch von Großunternehmen wie Lieferwagen, die vielfach mit Dieselmotor ausgestattet sind. Die auch in den Vorjahren zu beobachtende Schiefe der Stichprobe der Panelhaushalte, die einen zu hohen Anteil junger Fahrzeuge aufweist, was mit einer höheren Fahrleistung und geringerem



spezifischem Verbrauch korreliert, wird durch eine Gewichtung angepasst.

Zentrale Kenngrößen aus der Tankbuchehebung sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Kenngröße		Jahr	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Frühjahrsmonats- fahrleistung [km] (Normierte Fahrleistung für 30 Tage im Frühjahr)	Alte Methodik		1243	1282	1240	1268	1171	-
	Neue Methodik (valide Berechnung, einschl. Wenigfahrer)		-	-	-	-	-	1081
Flottenverbrauch [l/100 km] (gemittelter Wert aller Fahrzeugverbräuche)	Alte Methodik		8,60	8,61	8,58	8,55	8,58	-
	Neue Methodik (valide Berchnung, einschl. Wenigfahrer)		-	-	-	-	-	8,20
Durchschnittsverbrauch [l/100 km] (Mittlerer Fahrzeugverbrauch gewichtet mit typspezifischer Fahrleistung)	Alte Methodik		8,67	8,61	8,71	8,67	8,81	-
	Neue Methodik (valide Berchnung, einschl. Wenigfahrer)		-	-	-	-	-	8,36

Die Auswertungen lassen eine Interpretation der Umrechnung von alten in neue Werte zu.



Literatur

- DIW Berlin Wochenbericht Nr. 42/2002:
Stagnation des Personenverkehrs in Deutschland
69. Jahrgang / 17. Oktober 2002
- Chlond, Manz, Zumkeller 02 Stagnation der Verkehrsnachfrage – Sättigung oder Episode,
in: Internationales Verkehrswesen (54) Heft 9, 2002
- Fotouhi, Samad Ardakani Diplomarbeit zum Thema:
Quantitative Aufteilung nach Pflicht und Freiwilligkeit im
intrapersonellen Kontext
04. September 2002
- Chlond, Lipps, Zumkeller 97 Chlond, Bastian; Lipps, Oliver; Zumkeller, Dirk:
Begleitung und Auswertung der laufenden Erhebung zum
Mobilitätsverhalten sowie zu Fahrleistung und
Treibstoffverbräuchen, Schlussbericht zu FE 96460 / 96 des
BMV, Karlsruhe 1997
- Chlond, Lipps, Zumkeller 98 Chlond, Bastian; Lipps, Oliver; Zumkeller, Dirk:
Haushaltspanel 1997 / 1998 – Auswertung Schlussbericht zu
FE 96524 / 97 des BMV, Karlsruhe 1997
- Chlond, Lipps, Mans,
Zumkeller 99 Haushaltsbefragung zur Alltagsmobilität in verschiedenen
Raumtypen (Auswertung Haushaltspanel 1998 / 1999)
Schlussbericht Forschungsauftrag BMV FE 70569 / 98
- KBA 2002 Kraftfahrtbundesamt (Hrsg.): Bestand an Fahrzeugen und
Kraftfahrzeugen am 1. Januar 2002, Reihe 2 der
Statistischen Mitteilungen des Kraftfahrtbundesamtes,
Flensburg 2002





Anhang A: Dokumentation der Plausibilisierungen bei der Tankbuchehebung

Im Folgenden werden die bei der Plausibilisierung geänderten bzw. gelöschten Datensätzen aufgelistet. Dabei werden nach Fehler-Typen sortiert die Fehler beschrieben, die Kodierung des Fehler erklärt und die entsprechenden Datensätze in Listenform angegeben.

Datumsfehler

Ein Datumsfehler beschreibt den Umstand, dass der Befragte unvollständige oder nicht plausible Angaben über das Datum eines Tankvorgangs macht.

Kodierung: Dat01 = 0101 -> Datumsfehler, Tankvorgang 1, Datum des Tankvorgangs 01.

Jan. (ddmm)

DatAnf=0101 -> Beginn der Datenerfassung am 01. Jan. (ddmm)

DatEnd=0101 -> Ende der Datenerfassung am 01. Jan. (ddmm)

Auflistung fehlerhaften Datensätze:

ID-Haushalt	PKW-Nr.	Problembeschreibung	Problembehebung	Beschreibung
110145	1	Dat5=2502	Dat5=2505	Datum des 5. Tankvorgangs wurde von 25.02. auf 25.05. gesetzt
110151	1	Dat7=2805	Dat7=1205	Datum des 7. Tankvorgangs wurde von 28.05. auf 12.05. gesetzt
110175	1	Dat4=2002	Dat4=2005	Datum des 4. Tankvorgangs wurde von 20.02. auf 20.05. gesetzt
110249	2	Dat3=1505	Dat3=0505	Datum des 3. Tankvorgangs wurde von 15.05. auf 05.05. gesetzt
110309	1	Dat12=2002	Dat12=2006	Datum des 12. Tankvorgangs wurde von 20.02. auf 20.06. gesetzt
110703	1	DatEnd=1802	DatEnd=1806	Datum des Endes der Datenerfassung wurde von 18.02. auf 18.06. gesetzt
110879	2	DatAnf=1806	DatAnf=1804	Datum des Beginns der Datenerfassung wurde von 18.06. auf 18.04. gesetzt
130229	3	Dat1=0706	Dat1=0705	Datum des 1. Tankvorgangs wurde von 07.06. auf 07.05. gesetzt
130387	1	Dat2=0904	Dat2=0905	Datum des 2. Tankvorgangs wurde von 09.04. auf 09.05. gesetzt
150439	1	Dat2=0404	Dat2=2404	Datum des 2. Tankvorgangs wurde von 04.04. auf 24.04. gesetzt
151025	1	Dat3=0405	Dat3=2405	Datum des 3. Tankvorgangs wurde von 04.05. auf 24.05. gesetzt



151139	2	Dat4=1805	Dat4=1806	Datum des 4. Tankvorgangs wurde von 18.05. auf 18.06. gesetzt
151173	1	Dat7=1702	Dat7=1706	Datum des 7. Tankvorgangs wurde von 17.02. auf 17.06. gesetzt
151269	1	Dat5=1805	Dat5=1806	Datum des 5. Tankvorgangs wurde von 18.05. auf 18.06. gesetzt
151299	1	Dat1=1504	Dat1=1904	Datum des 1. Tankvorgangs wurde von 15.04. auf 19.04. gesetzt
151793	1	Dat3=2404	Dat3=2904	Datum des 3. Tankvorgangs wurde von 24.04. auf 29.04. gesetzt
151985	1	Dat2=0405	Dat2=2405	Datum des 2. Tankvorgangs wurde von 04.05. auf 24.05. gesetzt
152073	1	Dat5=0905	Dat5=2905	Datum des 5. Tankvorgangs wurde von 09.05. auf 29.05. gesetzt
152265	3	Dat13=0105	Dat13=0106	Datum des 13. Tankvorgangs wurde von 01.05. auf 01.06. gesetzt
153137	1	Dat5=1208	Dat5=1205	Datum des 5. Tankvorgangs wurde von 12.08. auf 12.05. gesetzt
153171	1	Dat2=1504	Dat2=1505	Datum des 2. Tankvorgangs wurde von 15.04. auf 15.05. gesetzt
153487	1	DatAnf=1806	DatAnf=1804	Datum des Beginns der Datenerfassung wurde von 18.06. auf 18.04. gesetzt
153759	1	Dat1=1604	Dat1=1804	Datum des 1. Tankvorgangs wurde von 16.04. auf 18.04. gesetzt
510057	2	DatEnd=1804	DatEnd=1806	Datum der Datenerfassung wurde von 18.04. auf 18.06. gesetzt
510089	1	Dat8=1906	Dat8=1606	Datum des 8. Tankvorgangs wurde von 19.06. auf 16.06. gesetzt
510089	1	Dat9=1606	Dat9=1806	Datum des 9. Tankvorgangs wurde von 16.06. auf 18.06. gesetzt
510123	1	Dat3=2907	Dat3=1904	Datum des 3. Tankvorgangs wurde von 29.07. auf 19.04. gesetzt
510461	1	DatEnd=keine Angabe	DatEnd=3105	Datum der Datenerfassung wurde von 'keine Angabe'. auf 31.05. gesetzt
550013	1	Dat10=1605	Dat10=1606	Datum des 10. Tankvorgangs wurde von 16.05. auf 16.06. gesetzt
550013	2	DatEnd=2005	DatEnd=2006	Datum der Datenerfassung wurde von 20.05. auf 20.06. gesetzt
550289	1	Dat2=0404	Dat2=0405	Datum des 2. Tankvorgangs wurde von 04.04. auf 04.05. gesetzt
550299	1	DatEnd=1804	DatEnd=1806	Datum der Datenerfassung wurde von 18.04. auf 18.06. gesetzt
550603	1	Dat4=1605	Dat4=1606	Datum des 4. Tankvorgangs wurde von 16.05. auf 16.06. gesetzt



Volltanken-Fehler

Unplausible Werte in den Betankungsangaben des Befragten lassen nur den Schluss zum, dass Fehler in die Angaben über „Tank voll“ nicht korrekt beantwortet wurde.

Kodierung: Voll01 = 1 -> Volltank-Fehler, Tankvorgang 1, Tank ist voll

Voll05 = 2 -> Volltank-Fehler, Tankvorgang 5, Tank nicht voll

Voll09=. -> Volltank-Fehler, Tankvorgang 5, keine Angabe des Befragten

Auflistung fehlerhaften Datensätze:

ID-Haushalt	PKW-Nr.	Problembeschreibung	Problembesehung	Beschreibung
130921	1	Voll4=.	Voll4=1	Volltank-Status des 4. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
151173	1	Voll1=.	Voll1=1	Volltank-Status des 1. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
151589	1	Voll4=1	Voll4=2	Volltank-Status des 4. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt
152023	1	Voll7=.	Voll7=1	Volltank-Status des 7. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
152073	1	Voll4=.	Voll4=1	Volltank-Status des 4. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
152265	1	Voll15=.	Voll15=1	Volltank-Status des 15. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
152265	4	Voll3=1	Voll3=2	Volltank-Status des 3. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt
152265	1	Voll4=1	Voll4=2	Volltank-Status des 4. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt
153369	1	Voll5=.	Voll5=2	Volltank-Status des 5. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'leer' gesetzt
510043	1	Voll1=1	Voll1=2	Volltank-Status des 1. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt
510279	1	Voll1=1	Voll1=2	Volltank-Status des 1. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt
510521	1	Voll2=6	Voll2=1	Volltank-Status des 2. Tankvorgangs wurde von " auf 'voll' gesetzt
510569	1	Voll15=.	Voll15=1	Volltank-Status des 15. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt



550003	1	Voll6=.	Voll6=1	Volltank-Status des 6. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
550171	2	Voll9=.	Voll9=2	Volltank-Status des 9. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'leer' gesetzt
550171	4	Voll2=.	Voll2=1	Volltank-Status des 2. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
550171	4	Voll3=.	Voll3=1	Volltank-Status des 3. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
550171	4	Voll8=.	Voll8=1	Volltank-Status des 8. Tankvorgangs wurde von 'keine Angabe gemacht' auf 'voll' gesetzt
550272	4	Voll3=1	Voll3=2	Volltank-Status des 3. Tankvorgangs wurde von 'voll' auf 'leer' gesetzt

Kilometerstand-Fehler

Durch die Information im fortgeführten Bericht lässt ich auf einen Fehler im Kilometerstand schlissen. So weit möglich wird dieser korrigiert.

Kodierung: KManf = 123456 -> Anfangskilometerstand -Fehler, Kilometerstand in [km]:

123456

KM01 = 123456 -> Kilometerstand -Fehler, Tankvorgang 01, Kilometerstand in [km]: 123456

Auflistung fehlerhaften Datensätze:

ID-Haushalt	PKW-Nr.	Problembeschreibung	Problembesehung	Beschreibung
110405	1	KM4=346964	KM4=246964	Kilometerstand des 4. Tankvorgangs wurde von 346964 auf 246964 gesetzt
110879	2	KMAnf=137765	KMAnf=13765	Kilometerstand des Beginns der Datenerfassung wurde von 137765 auf 13765 gesetzt
130349	1	KM13=102130	KM13=10213	Kilometerstand des 13. Tankvorgangs wurde von =102130 auf =10213 gesetzt
130359	2	KM1=139965	KM1=103965	Kilometerstand des 1. Tankvorgangs wurde von 139965 auf 103965 gesetzt
150941	1	KM1=84220	KM1=84520	Kilometerstand des 1. Tankvorgangs wurde von 84220 auf 84520 gesetzt



152705	2	KM3=keine Angabe gemacht	KM3=10819	Kilometerstand des Tankvorgangs wurde von keine auf 10819 gesetzt
153099	1	KM1=94414	KM1=95414	Kilometerstand des Tankvorgangs wurde von 94414 auf 95414 gesetzt
510387	1	KMAnf=47860	KMAnf=47840	Kilometerstand des Beginns der Datenerfassung wurde von 47860 auf 47840 gesetzt
550171	2	KM5=75600	KM5=74600	Kilometerstand des Tankvorgangs wurde von 75600 auf 74600 gesetzt
550709	1	KM1=70601	KM1=70604	Kilometerstand des Tankvorgangs wurde von 70601 auf 70604 gesetzt
550709	1	KMAnf=70604	KMAnf=70601	Kilometerstand des Beginns der Datenerfassung wurde von 70604 auf 70601 gesetzt

Tankvorgang-Fehler

Durch die Information im abgegebenen bzw. fortgeführten Bericht lässt sich darauf schlüssen, dass ein getätigter Tankvorgang vom Befragten z.B. nicht angegeben worden ist.

Auflistung fehlerhaften Datensätze:

ID-Haushalt	PKW-Nr.	Problembeschreibung	Problembesehung	Beschreibung
110041	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	DatEnd=306	Verlegung des Berichtsendes
110089	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da inplausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
110133	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf 1. Tankvorgang gesetzt	Da erster Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. angegebenen Tankvorgang gesetzt
110135	1	Nicht Plausibel	Datensatz entfernt	Tankvorgang vergessen
110257	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da inplausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt



111017	1	Tankvorgang fehlt	Berichtsstart auf ersten plausiblen Tankvorgang gesetzt	Da ein Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. plausiblen Tankvorgang gesetzt
111067	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da implausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
130085	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf letzten plausiblen Tankvorgang gesetzt	Da ein Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. plausiblen Tankvorgang gesetzt
150019	2	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da implausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
150197	3	alle Tankvorgänge wurden durch den Befragten geschätzt	Datensatz entfernt	Umgenügende Genauigkeit der Daten aufgrund Schätzung des Befragten
150359	1	Tankvorgang fehlt	Datensatz entfernt	
150987	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da implausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
151093	1	Tankvorgänge wurden durch den Befragten geschätzt	Datensatz entfernt	Umgenügende Genauigkeit der Daten aufgrund Schätzung des Befragten
151139	2	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da implausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
151451	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da implausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt



151735	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf letzten plausiblen Tankvorgang gesetzt	Da ein Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. plausiblen Tankvorgang gesetzt
152263	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	inhend_Mn=70	Tankfüllungsgrad auf „voll“ gesetzt
152471	1	Tankvorgang fehlt	Datensatz entfernt	Inplausibilität der Daten konnte auch nicht zum Teil wiederhergestellt werden.
152955	1	systematischer Berichtsfehler	alle gemachten Angaben über Tankvorgänge werden um einen Tankvorgang nach vorne verlegt	Herstellung der Plausibilität durch bereinigen des systemischen Fehlers
153133	1	Tankvorgang fehlt	Datensatz entfernt	Inplausibilität der Daten konnte auch nicht zum Teil wiederhergestellt werden.
153759	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da inplausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
510021	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da inplausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt
510023	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf letzten plausiblen Tankvorgang gesetzt	Da ein Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. plausiblen Tankvorgang gesetzt
510023	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	inhend_Mn=70	Tankfüllungsgrad auf „voll“ gesetzt
510089	1	Tankvorgang fehlt	Datensatz entfernt	Inplausibilität der Daten konnte auch nicht zum Teil wiederhergestellt werden.
510387	1	Tankvorgänge unplausibel durch zu viele Angaben	Datensatz entfernt	Plausibilität konnte aufgrund mehrdeutig interpretierbarer Daten nicht hergestellt werden.
510565	1	systematischer Berichtsfehler: "nach Tanken ist vor Tanken"	Löschung des Tankvorgangs	Da inplausible Angaben über den Tankfüllungsgrad durch systematischen Fehler des Befragten erklärt werden konnten, wurde der Plausibilität durch Löschung des 1. Tankvorgangs hergestellt



550003	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf 1. Tankvorgang gesetzt	Da erster Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. angegebenen Tankvorgang gesetzt
550075	1	Tankvorgang fehlt	Berichtstart auf letzten plausiblen Tankvorgang gesetzt	Da ein Tankvorgang fehlt, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. plausiblen Tankvorgang gesetzt
550171	1	Tankvorgang fehlt	Datensatz entfernt	Inplausibilität der Daten konnte auch nicht zum Teil wiederhergestellt werden.
550895	3	Nicht Plausibel	Tankvorgang gelöscht	Plausibilisierung des Datensatzes durch Löschung eines Tankvorgangs
550171	2	inplausibler Tankvorgang	1. DatAnf auf ersten Tankvorgang	Da ein Tankvorgang inplausibel, wird der Berichtsbeginn des Befragten auf den 1. Plausiblen Tankvorgang gesetzt

Sonstige: Nicht zu plausibilisierende oder fehlende Angaben des Befragten

Die vom Befragten gemachten Angaben sind nicht plausibel und können auch nicht in einen plausiblen Zusammenhang gestellt werden.

Auflistung fehlerhaften Datensätze:

ID-Haushalt	PKW-Nr.	Problembeschreibung	Problembesehung	Beschreibung
130097	1	Baujahr fehlt	Baujahr=96	Geschätzt aus KM
530027	1	Inplausibel	Datensatz entfernt	Die Inplausibilität des Datensatzes konnte nicht aufgelöst werden
130215	1	Inplausibel	Datensatz entfernt	Die Inplausibilität des Datensatzes konnte nicht aufgelöst werden
151261	1	Verkehrsmittel Motorrad	Datensatz entfernt	
111115	1	Fehlen sämtlicher Angaben des Befragten	Datensatz entfernt	



Anhang B: Laufende Panelstatistik





1. Stichprobenzusammensetzung Haushalte (ungewichtete Fallzahlen)¹

	Anzahl Haushalte im Panel										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001	
						ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL
Haushalte insgesamt	239	385	748	764	746	773	240	615	222	836	286
nach Anzahl Personen:											
Einpersonenhaushalte	33	97	181	169	158	239	59	167	56	270	75
Zweipersonenhaushalte	95	150	295	293	293	343	93	250	85	283	125
Dreipersonenhaushalte	48	57	93	116	106	87	42	89	46	122	47
Vier-(und Mehr-) Personenhaushalte	63	81	179	186	189	104	46	109	35	161	39
nach Raumtypisierung (BIK)											
>= 100.000 Einwohner (Kern)	55	155	326	343	352	382	92	297	88	398	123
>= 100.000 Einwohner (Rand)	43	57	109	117	116	123	23	92	20	124	24
20.000 - 100.000 Einwohner	52	57	99	94	94	105	44	88	41	121	59
5.000 - 20.000 Einwohner	42	59	120	123	109	108	34	91	32	128	29
<= 5000 Einwohner	47	52	94	87	75	55	47	47	41	65	51
nach Pkw-Besitz											
0 Pkw	11	55	86	75	74	89	30	65	35	125	51
1 Pkw	138	233	467	461	435	508	151	373	118	452	148
2 Pkw	77	89	175	197	207	156	48	152	56	220	71
3 und mehr Pkw	9	8	20	31	30	20	11	25	13	39	16
k.A.	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



2. Stichprobenzusammensetzung Personen (ungewichtete Fallzahlen) ¹

	Anzahl Personen im Panel										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999		2000		2001	
						ABL	NBL	ABL	NBL	ABL	NBL
Personen insgesamt	517	744	1487	1523	1500	1385	502	1169	449	1480	529
nach Geschlecht											
männlich	256	361	718	746	726	661	253	542	218	682	257
weiblich	261	383	769	777	774	724	249	627	231	798	272
nach Altersklasse											
10 - 17 Jahre	46	65	158	156	168	105	56	112	42	140	45
18 - 25 Jahre	47	45	102	93	87	65	56	78	42	96	49
26 - 35 Jahre	129	167	328	275	208	172	61	117	51	148	49
36 - 50 Jahre	128	175	383	442	439	348	144	300	136	430	143
51 - 59 Jahre	90	98	206	227	224	267	65	206	59	241	75
60 - 69 Jahre	49	100	183	210	262	292	85	244	84	282	117
>= 70 Jahre	28	94	127	120	112	136	35	112	35	143	51
nach Berufstätigkeit											
voll berufstätig	218	281	563	566	488	452	209	368	172	491	181
teilweise berufstätig	70	104	202	213	179	182	48	160	50	214	50
in Ausbildung	73	94	235	225	232	154	91	168	65	220	78
Hausfrau/-mann, arbeitslos	81	95	217	219	247	200	43	154	48	163	5
Rentner	75	169	265	291	345	388	111	313	112	385	166
k.A.	-	-	5	9	9	9	3	6	2	7	4



3. Vergleich zwischen Panelstichprobe (Ist), Sollwerten (Soll)², und gewichteter Stichprobe (gew.) anhand prozentualer Verteilungen³

Haushalte ¹ [%]	Panel 1994			Panel 1995			Panel 1996			Panel 1997			Panel 1998			Panel 1999			Panel 2000			Panel 2001					
	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.			
Nach 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	21,2	35,7	35,5	29,4	34,8	34,5	26,6	35,7	36,0	30,8	36,1	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	39,3	32,9	33,2	43,0	33,2	34,0	40,0	33,2	34,0	36,4	33,4	34,9			
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	14,2	14,8	14,5	12,7	15,3	14,8	16,1	15,0	14,6	15,1	14,7	13,8			
Vier- und Mehrpersonenh.	26,4	17,6	17,7	21,0	17,6	20,0	23,9	17,6	21,8	24,4	16,4	18,9	25,3	16,6	16,8	14,8	16,7	16,7	17,2	16,2	15,5	17,8	15,9	15,3			
Nach Einwohnerzahl																											
>= 100.000 Einwohner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,2	-	32,2	36,5	38,2	38,1	35,0	38,9	38,1	36,5	34,7	36,3			
20.000 - 100.000 Einw.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,5	-	28,3	28,5	25,3	26,4	28,7	26,2	27,1	26,8	26,4	26,9			
<= 20.000 Einwohner	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35,3	-	39,5	35,0	36,5	35,6	36,3	34,9	34,9	36,6	38,9	36,8			
nach Pkw-Besitz																											
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	31,7	23,4	22,8	23,2	25,0	24,7	29,4	24,9	24,5	30,8	25,0	24,4			
k.A.	1,7	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			



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

Personen ¹ [%]	Panel 1994			Panel 1995			Panel 1996			Panel 1997			Panel 1998			Panel 1999			Panel 2000			Panel 2001					
	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.	Ist	Soll	gew.			
nach Geschlecht																											
männlich	49,5	47,6	47,6	48,5	47,6	47,5	48,3	47,6	47,6	49,0	47,6	47,6	48,4	47,8	47,8	47,3	48,0	48,0	47,0	48,0	48,0	46,7	48,0	48,1			
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	51,6	52,2	52,2	52,3	52,0	52,0	53,0	52,0	52,0	53,3	52,0	51,9			
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	8,7	11,2	9,0	9,0	8,5	9,7	9,7	9,5	9,8	9,8	9,2	9,7	9,7			
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	9,3	5,8	7,6	7,6	6,4	9,1	9,1	7,4	9,1	9,1	7,2	9,3	9,3			
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	17,9	13,9	17,0	17,0	12,4	15,8	15,8	10,4	15,8	15,8	9,8	15,0	15,0			
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	20,7	29,3	23,8	23,8	26,1	22,9	22,9	27,0	22,9	22,9	28,3	23,2	23,2			
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	16,4	14,9	15,4	15,4	17,6	14,4	14,4	16,4	14,4	14,4	15,7	14,0	14,0			
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	13,1	17,5	13,3	13,3	20,0	13,9	13,9	20,3	13,9	14,0	19,9	14,2	14,2			
>= 70 Jahre	5,4	13,4	13,4	12,6	13,4	13,4	8,5	13,4	13,4	7,9	13,6	13,6	7,5	14,0	14,0	9,1	14,1	14,1	9,1	14,1	14,1	9,7	14,5	14,5			
Berufstätigkeit																											
voll berufstätig	42,2	-	38,1	37,8	-	36,6	37,9	-	34,6	37,2	-	34,8	32,5	-	33,6	32,6	-	33,0	33,4	-	34,1	33,5	-	33,7			
teilweise berufstätig	13,5	-	9,9	14,0	-	12,5	13,6	-	12,6	14,0	-	12,3	11,9	-	10,0	13,1	-	11,2	13,0	-	11,5	13,1	-	11,4			
in Ausbildung	14,1	-	12,9	12,6	-	13,6	15,8	-	15,5	19,1	-	15,5	15,5	-	14,3	11,1	-	16,2	14,4	-	16,0	14,8	-	17,2			
Hausfrau/-mann,	15,7	-	13,5	12,8	-	13,8	14,6	-	13,0	14,4	-	13,2	16,5	-	14,9	14,4	-	12,5	12,5	-	11,8	10,6	-	10,4			
Rentner	14,5	-	25,6	22,7	-	23,3	17,8	-	24,0	19,1	-	23,0	23,0	-	26,6	28,0	-	26,1	26,3	-	25,9	27,4	-	26,9			
k.A.	-	-	-	0,1	-	0,1	0,4	-	0,3	0,6	-	1,2	0,6	-	0,6	0,7	-	0,9	0,5	-	0,7	0,6	-	0,4			



5. Führerscheinbesitz (Pkw), (ab 18 Jahre)

Personen im Panel mit / ohne Führerschein in %

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



6. Pkw-Verfügbarkeit (ab 18 Jahre)

	Personen im Panel in %							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
alle Personen								
Führerschein und Pkw im HH	66,7	72,3	72,9	73,0	75,8	73,2	75,5	75,1
kein Führerschein und PKW im HH	10,9	9,8	7,3	9,0	7,7	7,7	7,3	7,4
Führerschein aber kein Pkw im HH	1,9	4,0	6,3	5,9	7,0	6,7	6,0	5,6
kein Führerschein, kein Pkw	20,4	13,9	13,5	12,1	9,4	12,5	11,3	11,9
Männer								
Führerschein und Pkw im HH	76,2	83,6	82,4	80,1	85,1	82,6	86,1	85,8
kein Führerschein und PKW im HH	5,7	5,2	4,0	5,7	2,8	4,2	4,3	5,0
Führerschein aber kein Pkw im HH	1,8	1,2	5,0	6,0	5,1	5,1	3,6	3,6
kein Führerschein, kein Pkw	16,3	10,0	8,7	8,2	7,1	8,2	6,1	5,5
Frauen								
Führerschein und Pkw im HH	58,3	62,2	64,4	66,6	67,5	64,7	65,8	65,3
kein Führerschein und PKW im HH	15,5	14,0	10,4	12,1	12,2	10,9	10,1	9,6
Führerschein aber kein Pkw im HH	2,1	6,4	7,5	5,9	8,8	8,1	8,1	7,4
kein Führerschein, kein Pkw	24,1	17,4	17,8	15,4	11,4	16,4	16,0	17,7



7. Pkw-Verfügbarkeit nach Alter

	Personen im Panel in %							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Alter 18 - 35								
Führerschein und Pkw im HH	81,5	85,6	80,5	78,1	83,3	80,7	84,2	82,4
kein Führerschein und PKW im HH	7,9	6,7	6,3	8,9	5,4	7,7	5,4	6,4
Führerschein aber kein Pkw im HH	2,7	3,2	10,1	9,5	9,8	7,9	7,1	7,2
kein Führerschein, kein Pkw	7,9	4,1	3,1	3,5	1,5	3,8	3,3	4,1
keine Angabe	-	-	-	-	-	-	-	-
Alter 36 - 59								
Führerschein und Pkw im HH	78,6	82,0	84,8	82,2	85,8	82,4	82,9	84,1
kein Führerschein und PKW im HH	10,0	10,9	5,0	6,1	4,1	5,1	7,4	6,0
Führerschein aber kein Pkw im HH	0,0	2,4	2,9	3,8	4,7	6,5	5,2	4,9
kein Führerschein, kein Pkw	11,4	4,6	7,3	7,9	5,4	6,0	4,5	5,1
keine Angabe	-	-	-	-	-	-	-	-
Alter >= 60								
Führerschein und Pkw im HH	34,0	43,7	47,8	53,1	54,8	54,3	57,7	57,4
kein Führerschein und PKW im HH	15,3	11,8	11,8	13,7	15,1	11,1	9,0	10,2
Führerschein aber kein Pkw im HH	3,8	6,9	6,9	5,2	7,9	5,8	5,8	5,2
kein Führerschein, kein Pkw	46,9	37,6	33,6	28,0	22,2	28,7	27,5	27,3
keine Angabe	-	-	-	-	-	-	-	-



8. Verkehrsbeteiligung

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



9. Wege pro Person und Tag

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



10. Wege pro Person und Tag nach Zweck

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



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

Wege pro Person und Tag im Panel – Anzahl / [%]

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



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

	Wege pro Person und Tag im Panel – Anzahl / [%]															
	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Arbeitswege, dienstlich oder geschäftlich	0,28	14,5	0,33	16,4	0,32	15,3	0,31	14,7	0,32	15,0	0,31	15,3	0,24	12,1	0,24	12,4
Ausbildungswege	0,02	1,3	0,02	1,3	0,03	1,2	0,02	1,0	0,02	1,1	0,02	1,1	0,06	3,1	0,07	3,3
Freizeitwege	0,34	17,8	0,32	16,3	0,36	17,3	0,40	19,0	0,40	18,5	0,36	17,8	0,39	19,9	0,40	20,1
Besorgungs- und Servicewege	0,43	22,5	0,45	22,6	0,49	23,6	0,49	23,0	0,49	22,8	0,48	23,6	0,43	22,0	0,46	21,0
Wege nach Hause, zum zweitem Wohnsitz, Sonstige	0,84	43,8	0,86	43,3	0,85	41,2	0,91	42,3	0,91	42,6	0,85	42,2	0,84	42,9	0,85	43,2
Summe	1,91	100	1,98	100	2,07	100	2,13	100	2,14	100	2,01	100	1,96	100	1,97	100



13. Verkehrsleistung und Mobilitätszeit

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



14. Zentrale Kenngrößen im Vergleich (gewichtet und hochgerechnet)

Indikator	Quelle =>	Kontiv	Kontiv	Kontiv	BMV	Panel	Panel	Panel	Panel	Panel	Panel	Panel	Panel
		1976 ⁵	1982 ⁵	1989 ⁵	1992 ⁶	1994 ⁷	1995 ⁷	1996 ⁷	1997 ⁷	1998 ⁷	1999 ⁸	2000 ⁸	2001 ⁸
Anteil mobiler Personen	[%]	90,0	82,2	85,0	-	91,9	93,9	92,9	92,0	91,4	92,2	91,7	92,8
<u>Wege</u> Person * Tag	Anzahl	3,09	3,04	2,75	3,13	3,32	3,39	3,46	3,62	3,57	3,51	3,47	3,54
<u>Wege</u> mobiler Person * Tag	Anzahl	3,43	3,70	3,24	-	3,61	3,61	3,73	3,93	3,91	3,81	3,78	3,81
Pkw pro Einwohner ⁹	[Pkw/Ew]	-	-	-	-	0,451	0,435	0,461	0,468	0,479	0,474	0,496	0,498
Reisezeitbudget	[h:min]	01:08	01:12	01:01	-	01:19	01:20	01:21	01:22	01:21	01:23	01:22	01:22
<u>Kilometer</u> Person * Tag	[km]	26,9	30,5	26,9	33,8	39,3	39,2	39,6	40,4	39,7	38,6	38,8	38,8
Durchschnittliche Weglänge	[km]	8,7	10,0	9,8	10,8	11,8	11,5	11,5	11,5	11,1	11,0	11,2	11,0



Hinweise und Fußnoten zu den Tabellen der Panelstatistik

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

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

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

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

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



Fußnoten zu den Tabellen

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

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

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

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

⁵ Quelle: Kloas, Kunert 1993.

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

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

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

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