

GERTZ GUTSCHE RÜMENAPP
Stadtentwicklung und Mobilität
Planung Beratung Forschung GbR

Schlussbericht zum Forschungsvorhaben

**Auswertung der Erhebung „Mobilität in Deutschland“
(MiD) in Bezug auf Wochen- und Jahresgang**

Forschungsprogramm Stadtverkehr FE-Nr. 70.0755/2004

im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
Referat A30

Hamburg, 24.02.2005

Schlussbericht zum Forschungsvorhaben

**Auswertung der Erhebung „Mobilität in Deutschland“
(MiD) in Bezug auf Wochen- und Jahrgang**

Forschungsprogramm Stadtverkehr FE-Nr. 70.0755/2004

im Auftrag des
Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
Referat A30

Bearbeitung:

**Gertz Gutsche Rümenapp
Stadtentwicklung und Mobilität
Planung Beratung Forschung GbR**

Harburger Rathausstraße 33
21073 Hamburg
www.gertz-partner.de
Telefon +49 (40) 30 33 00 33
Telefax +49 (40) 30 33 00 39

Projektleitung:
Dipl.-Ing. Jens Rümenapp
Telefon +49 (40) 30 33 00 34
E-Mail ruemenapp@gertz-partner.de

Unter Mitarbeit von:
Dr.-Ing. Imke Steinmeyer
Technische Universität Berlin
FG Verkehrssystemplanung und -telematik
Skr. SG 12, Salzufer 17-19
10587 Berlin

Hamburg, 24.02.2005

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Abbildungsverzeichnis | 5 |
| Abkürzungsverzeichnis | 7 |
| | |
| 1. Einleitung | 8 |
| 1.1 Ausgangslage und Zielsetzung | 8 |
| 1.2 Vorgehensweise | 9 |
| | |
| 2. Bisherige Untersuchungen zum Verkehrsverhalten im Wochen- und Jahresverlauf | 11 |
| | |
| 3. Datengrundlage | 20 |
| 3.1 Beschreibung der MiD-Datengrundlage | 20 |
| 3.2 Anpassung der MiD-Datenbasis an die Charakteristika von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ | 23 |
| 3.3 Reisekonzept | 25 |
| 3.4 Beschreibung der Datengrundlage Mobilitätspanel 2002 | 27 |
| | |
| 4. Analyse des Verkehrsverhaltens im Wochen- und Jahresverlauf | 30 |
| 4.1 Analyse des Wochenverlaufs auf der Basis von MiD | 33 |
| 4.1.1 Verkehrsbeteiligung | 33 |
| 4.1.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen | 34 |
| 4.1.3 Tagesdistanz und mittlere Wegelänge | 38 |
| 4.1.4 Verkehrsbeteiligungsdauer und mittlere Wegedauer | 44 |
| 4.1.5 Verkehrsmittelwahl | 47 |
| 4.1.6 Wegezwecke | 50 |
| 4.2 Analyse des Wochenverlaufs auf der Basis des Mobilitätspanels | 54 |
| 4.2.1 Verkehrsbeteiligung | 54 |
| 4.2.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen | 54 |
| 4.2.3 Tagesdistanz | 55 |
| 4.2.4 Verkehrsbeteiligungsdauer | 57 |
| 4.2.5 Verkehrsmittelwahl | 58 |
| 4.2.6 Wegezwecke | 60 |
| 4.3 Analyse des Jahresverlaufs auf der Basis von MiD | 62 |
| 4.3.1 Verkehrsbeteiligung | 62 |
| 4.3.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen | 63 |
| 4.3.3 Tagesdistanz und mittlere Wegelänge | 66 |
| 4.3.4 Verkehrsbeteiligungsdauer und mittlere Wegedauer | 71 |
| 4.3.5 Verkehrsmittelwahl | 74 |
| 4.3.6 Wegezwecke | 77 |
| 4.4 Vergleich von Normaltagen, Ferientagen und Feiertagen auf der Basis von MiD | 80 |
| 4.5 Zusammenfassung der Analyseergebnisse zum Wochen- und Jahresverlauf der Kennwerte | 84 |

| | |
|--|------------|
| 5. Hochrechnungsverfahren | 89 |
| 5.1 Methodik des Hochrechnungsverfahrens | 89 |
| 5.2 Anwendung des Hochrechnungsverfahrens am Beispiel des SrV-Städtepegels 2003 | 92 |
| 6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen | 98 |
| 7. Quellenverzeichnis | 103 |
| Anhang I: Hochrechnungsfaktoren | 106 |
| Anhang II: Ergänzende Auswertungen | 113 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Abb. 1-1: | Vorgehensweise der Untersuchung | 10 |
| Abb. 2-1: | Wochengang des Verkehrsaufkommens – KONTIV '76 und '82..... | 13 |
| Abb. 2-2: | Jahresgang des Verkehrsaufkommens – KONTIV '76 und '82 | 14 |
| Abb. 2-3: | Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (KONTIV '82) | 15 |
| Abb. 2-4: | Verteilung der Wegezwecke nach Monaten (KONTIV '82) | 15 |
| Abb. 2-5: | Mittlere Wegehäufigkeiten, Verkehrsaufwand und Wegelängen nach Aktivitäten und Wochentagstyp | 16 |
| Abb. 2-6: | Erkenntnisse zum Wochenverlauf des Verkehrsverhaltens auf der Basis des Mobilitätspanels, Bezugsjahr 1998 | 17 |
| Abb. 4-1: | Auswahl gebräuchlicher, aus den MiD-Daten ableitbarer Mobilitätskennwerte | 30 |
| Abb. 4-2: | Verkehrsbeteiligung nach Wochentagen..... | 34 |
| Abb. 4-3: | Wochentagstypen Verkehrsbeteiligung | 34 |
| Abb. 4-4: | Wege/Reisen pro Person und Tag nach Wochentagen – Alle Personen | 35 |
| Abb. 4-5: | Wochentagstypen Wegehäufigkeit pro Person | 36 |
| Abb. 4-6: | Wege/Reisen pro Person und Tag nach Wochentagen – Mobile Personen | 37 |
| Abb. 4-7: | Wochentagstypen Wegehäufigkeit pro mobiler Person..... | 38 |
| Abb. 4-8: | Tagesdistanz nach Wochentagen – Alle Personen | 39 |
| Abb. 4-9: | Wochentagstypen Tagesdistanz – Alle Personen | 40 |
| Abb. 4-10: | Tagesdistanz nach Wochentagen – Mobile Personen | 41 |
| Abb. 4-11: | Wochentagstypen Tagesdistanz – Mobile Personen | 42 |
| Abb. 4-12: | Mittlere Wegelänge (km pro Weg) nach Wochentagen | 42 |
| Abb. 4-13: | Wochentagstypen Mittlere Wege- bzw. Reiselänge | 43 |
| Abb. 4-14: | Verkehrsbeteiligungsdauer pro Tag nach Wochentagen - Mobile Personen | 45 |
| Abb. 4-15: | Wochentagstypen Verkehrsbeteiligungsdauer – Mobile Personen | 45 |
| Abb. 4-16: | Mittlere Wedauer pro Tag nach Wochentagen – Mobile Personen ... | 46 |
| Abb. 4-17: | Wochentagstypen Mittlere Wege- bzw. Reisedauer..... | 47 |
| Abb. 4-18: | Modal Split nach Wochentagen (Alle Tage) | 48 |
| Abb. 4-19: | Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Wochentagen (Alle Tage) | 49 |
| Abb. 4-20: | Wochentagstypen Verkehrsmittelwahl | 50 |
| Abb. 4-21: | Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (Heimwege nicht dargestellt) | 51 |
| Abb. 4-22: | Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Wochentagen (Alle Tage) | 51 |
| Abb. 4-23: | Wochentagstypen Wege- und Reisezwecke | 53 |
| Abb. 4-24: | Vergleich der Wochenverläufe der Verkehrsbeteiligung MOP–MiD | 54 |
| Abb. 4-25: | Wege pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD)..... | 55 |
| Abb. 4-26: | Tagesdistanz pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD)..... | 56 |
| Abb. 4-27: | Verkehrsbeteiligungsdauer pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD) | 58 |
| Abb. 4-28: | Modal Split nach Wochentagen – (MOP – MiD) | 59 |

| | |
|--|----|
| Abb. 4-29: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (Heimwege nicht dargestellt) – Vergleich MOP – MiD | 61 |
| Abb. 4-30: Verkehrsbeteiligung nach Monaten | 63 |
| Abb. 4-31: Monatstypisierung Verkehrsbeteiligung..... | 63 |
| Abb. 4-32: Wege/Reisen pro Person und Tag nach Monaten – Alle Personen | 64 |
| Abb. 4-33: Monatstypisierung Wege- bzw. Reisehäufigkeit – Alle Personen | 65 |
| Abb. 4-34: Wege/Reisen pro Tag nach Monaten – Mobile Personen | 65 |
| Abb. 4-35: Monatstypisierung Wege- bzw. Reisehäufigkeit – Mobile Personen | 66 |
| Abb. 4-36: Tagesdistanz pro Person nach Monaten – Alle Personen | 67 |
| Abb. 4-37: Monatstypisierung Tagesdistanz – Alle Personen..... | 68 |
| Abb. 4-38: Tagesdistanz pro Person nach Monaten – Mobile Personen..... | 68 |
| Abb. 4-39: Monatstypisierung Tagesdistanz – Mobile Personen | 69 |
| Abb. 4-40: Mittlere Wegelänge (km pro Weg) nach Monaten | 70 |
| Abb. 4-41: Monatstypisierung Mittlere Wegelänge | 71 |
| Abb. 4-42: Verkehrsbeteiligungsdauer nach Monaten – Mobile Personen | 72 |
| Abb. 4-43: Monatstypisierung Verkehrsbeteiligungsdauer – Mobile Personen..... | 72 |
| Abb. 4-44: Mittlere Wege-/Reisedauer nach Monaten | 73 |
| Abb. 4-45: Monatstypisierung Mittlere Wege-/Reisedauer..... | 74 |
| Abb. 4-46: Modal Split nach Monaten (Alle Tage) | 75 |
| Abb. 4-47: Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Monaten (Alle Tage)..... | 76 |
| Abb. 4-48: Monatstypisierung – Verkehrsmittelwahl | 77 |
| Abb. 4-49: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (ohne Heimwege) | 78 |
| Abb. 4-50: Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Monaten (Alle Tage)..... | 78 |
| Abb. 4-51: Monatstypisierung Wegezwecke | 80 |
| Abb. 4-52: Differenzen zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen | 82 |
| Abb. 4-53: Differenzen zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen nach Wochentagstypen..... | 83 |
| Abb. 4-54: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Wochentagstypisierungen (Alle Tage, alle Wege)..... | 85 |
| Abb. 4-55: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Wochentagstypisierungen (Normaltage, Wege bis 100 km/Reisen bis 200 km) | 85 |
| Abb. 4-56: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Monatstypisierungen (Alle Tage, alle Wege)..... | 86 |
| Abb. 4-57: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Monatstypisierungen (Normaltage, Wege bis 100 km/Reisen bis 200 km) | 87 |
| Abb. 5-1: Schematischer Ablauf des Hochrechnungsverfahrens..... | 90 |
| Abb. 5-2: Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 1. Stufe | 93 |
| Abb. 5-3: Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 2. Stufe | 94 |
| Abb. 5-4: Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 3. Stufe und Vergleich der Ergebnisse mit SrV-Eingangswerten und MiD-Basisstichprobe..... | 95 |
| Abb. 5-5: Abschätzung der Kennwerte für Samstag und Sonntag aus dem SrV-Städtepegels 2003 | 97 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------------|---|
| BBR | Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung |
| BMBF | Bundesministerium für Bildung und Forschung |
| BMVBW | Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen |
| CATI | computer assisted telephone interview |
| DTV | Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke |
| DTV _U | Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke – Urlaub |
| DTV _W | Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke – Werktag |
| Kap. | Kapitel |
| Kfz | Kraftfahrzeug |
| km | Kilometer |
| KONTIV | Kontinuierliche Erhebungen zum Verkehrsverhalten |
| MiD | Mobilität in Deutschland |
| min | Minuten |
| MIV | Motorisierter Individualverkehr |
| MIV-F | Motorisierter Individualverkehr als Fahrer |
| MIV-F | Motorisierter Individualverkehr als Mitfahrer |
| MOP | Mobilitätspanel |
| ÖPNV | Öffentlicher Personennahverkehr |
| ÖV | Öffentlicher Verkehr |
| PAPI | pencil-and-paper-interview |
| Pkw | Personenkraftwagen |
| SrV | System repräsentativer Verkehrsbefragungen |
| SVZ | Straßenverkehrszählung |

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Eine entscheidende Grundlage für verkehrsplanerische Konzeptionen und Entscheidungen bilden aktuelle und umfassende Mobilitätsdaten, wie sie u. a. mit Hilfe von Haushaltsbefragungen und Verkehrsnachfragemodellen ermittelt werden. Dabei beschränken sich die meisten städtischen bzw. regionalen Erhebungen und Verkehrsmodelle bisher auf die Betrachtung des so genannten „mittleren“ bzw. „Normal-Werktages“. Dies gilt zum Beispiel auch für das von der Technischen Universität Dresden betreute „System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV)“, dessen Standarderhebungen nur die Wochentage Dienstag bis Donnerstag in „typischen“ Frühjahrs- bzw. Herbstwochen umfassen [vgl. Ackermann et. al. 1999].

Doch gibt es diese „Normal-Werktage“ und typischen Erhebungswochen überhaupt und inwieweit sind sie repräsentativ für das Verkehrsgeschehen insgesamt? Oder führt die oft angeführte zunehmende zeitlichen Flexibilisierung von Aktivitätenwünschen und -gelegenheiten¹ bereits zu einer Nivellierung der Verkehrsnachfrage im Wochen- bzw. Jahresverlauf? Welche relevanten zeitlichen Schwankungen lassen sich identifizieren?

Eine geeignete Datengrundlage zur Beantwortung dieser Fragen liefert die durch das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen in Auftrag gegebene Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD). Aus dieser bundesweiten Haushaltsbefragung stehen aktuelle repräsentative Daten zur Alltagsmobilität der deutschen Wohnbevölkerung sowohl für alle Wochentage als auch für das gesamte Jahr zur Verfügung.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen mit Schreiben vom 06.08.2004 das Büro *Gertz Gutsche Rümenapp* mit der „Auswertung der Erhebung Mobilität in Deutschland (MiD) in Bezug auf Wochen- und Jahresgang“ beauftragt. Die Ziele der hier vorgelegten Studie sind:

- Erkenntnisse zu zeitlichen Schwankungen von Mobilitätskennwerten aus den MiD-Daten abzuleiten,
- Wochentagstypen und Jahresgangphasen mit annähernd gleicher Charakteristik zu identifizieren,
- Korrekturfaktoren zwischen den Kennwerten einzelner Wochentage, Wochentagstypen und Jahresgangphasen und den MiD-Ergebnissen für die gesamte Woche bzw. das gesamte Jahr zu ermitteln,
- damit eine modellmäßige Ergänzung der SrV und anderer „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ für alle Wochentage und für das ganze Jahr bereitzustellen und beispielhaft anzuwenden,
- sowie im Hinblick auf zukünftige Befragungen Empfehlungen zu geeigneten Erhebungszeiträumen abzugeben.

¹ z.B. als Folge der Ausweitung der Ladenöffnungszeiten oder des zunehmenden Anteils der älteren, nicht mehr berufstätigen und damit zeitlich flexibleren Bevölkerungsteile

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf die aggregierte Betrachtung des Verkehrsverhaltens der Bevölkerung bzw. einzelner Bevölkerungsgruppen und die darauf aufbauende Ableitung eines praktikablen, nachvollziehbaren und einfach anzuwendenden Verfahrens zur Hochrechnung „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ auf die Gesamtwoche bzw. das Gesamtjahr. Aufgrund ihres zeitlichen Umfangs und der zur Verfügung stehenden Daten aus MiD hat sie nicht zum Ziel, ein Erklärungsmodell für die zeitliche Variabilität des Verkehrsverhaltens im Wochen- bzw. Jahresverlauf zu finden.

1.2 Vorgehensweise

Die gewählte Vorgehensweise zum Erreichen der im vorangegangenen Kapitel dargestellten Untersuchungsziele ist durch fünf aufeinander aufbauende Arbeitsschritte gekennzeichnet, die sich in der weiteren Gliederung dieses Berichts widerspiegeln.

Der erste Arbeitsschritt (Kap. 2) umfasst eine überblicksartige Literaturlauswertung zu den bisherigen Erkenntnissen zur zeitlichen Variabilität des Verkehrsverhaltens im Wochen- und Jahresverlauf. Hiermit wird einerseits eine Vergleichsgrundlage für die späteren Analysen geschaffen und andererseits die Einordnung der vorliegenden Arbeit in die Forschungslandschaft ersichtlich.

Im zweiten Arbeitsschritt werden die MiD-Daten übernommen und aufbereitet, sodass sie in geeigneter technischer und inhaltlicher Form für die nachfolgenden Analysen und Berechnungen zur Verfügung stehen (s. Kap. 3). Dies beinhaltet im Hinblick auf die spätere modellmäßige Ergänzung bzw. Korrektur von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ insbesondere auch eine Anpassung der MiD-Datenbasis an die Eigenschaften und Rahmenbedingungen derartiger Erhebungen. Neben der MiD-Basisstichprobe steht damit am Ende des Arbeitsschritts ein weiterer angepasster Datensatz zur Verfügung.

Der zentrale Teil der Studie ist Arbeitsschritt 3, der die Analyse der Erhebungsdaten von „Mobilität in Deutschland 2002“ im Hinblick auf den Wochen- und Jahresverlauf umfasst (Kap. 4). Hierfür werden zunächst Verkehrskennwerte zusammengestellt und festgelegt, die auf ihren zeitlichen Verlauf analysiert werden (Einleitender Abschnitt von Kap. 4). Die Datenanalysen erfolgen in drei Schritten:

1. Deskriptive Beschreibung des Wochen- und Jahresverlaufs der Kennwerte auf der höchsten Aggregationsstufe (d. h. für die gesamte Wohnbevölkerung Deutschland)
2. Überprüfung der Signifikanzen der Unterschiede zwischen Wochentagen bzw. Monaten auf der höchsten Aggregationsstufe
3. Auswertungen der Einflüsse weiterer Differenzierungsmerkmale (Unterscheidung nach Bevölkerungsteilgruppen) auf den Wochen- und Jahresverlauf der Kennwerte

Neben der Analyse der MiD-Daten werden im Hinblick auf den Wochengang auch die Ergebnisse des Mobilitätspanels 2002 für einen Vergleich herangezogen.

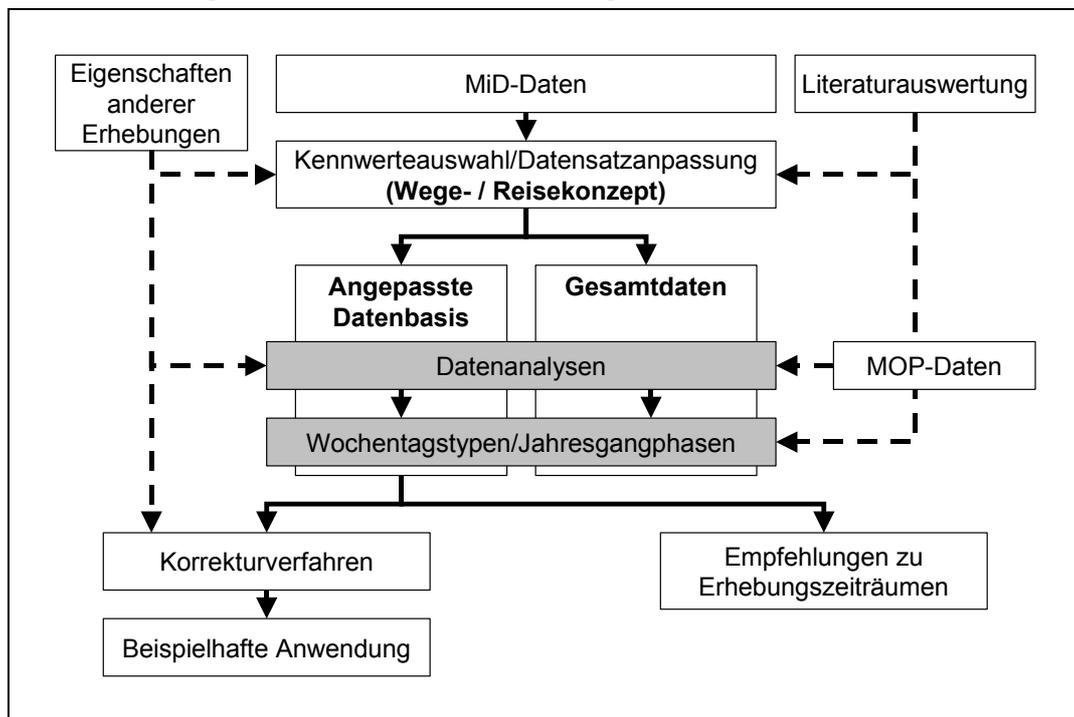
Als Ergebnis des Arbeitsschritts werden – sofern möglich – homogene Wochentags- und Monatstypen identifiziert.

Aufbauend auf diesen Analysen und Typisierungen wird in Kapitel 5 ein Korrekturverfahren entwickelt, das eine Hochrechnung der Ergebnisse sonstiger, nur einen begrenzten Zeitraum umfassender Erhebungen auf die Gesamtwoche bzw. das Gesamtjahr gestattet (Kap. 5.1). Dieses Hochrechnungsverfahren wird im Anschluss anhand von Daten des Systems repräsentativer Verkehrsbefragungen beispielhaft angewandt und hinsichtlich der Plausibilität der Ergebnisse überprüft (Kap. 5.2).

Der letzte Arbeitsschritt beinhaltet schließlich die Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchung und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen (Kap. 6). Insbesondere werden dabei geeignete Empfehlungen für zukünftige Erhebungen entwickelt.

Die Vorgehensweise ist in zusammengefasster Form in der nachfolgenden Abbildung grafisch dargestellt.

Abb. 1-1: Vorgehensweise der Untersuchung



2. Bisherige Untersuchungen zum Verkehrsverhalten im Wochen- und Jahresverlauf

Detaillierte Kenntnisse zum zeitlichen Verlauf des Verkehrsgeschehens bzw. Verkehrsverhaltens sind sowohl bei konkreten Planungsaufgaben als auch bei einem in erster Linie wissenschaftlich motivierten Interesse an den Mechanismen und Bedingungen der Verkehrsentstehung von Bedeutung. Untersuchungen zeitlicher Aspekte des Verkehrsverhaltens sind daher schon seit Langem Bestandteil der verkehrswissenschaftlichen Forschung. Wenngleich die vorliegende Untersuchung nicht den Raum bietet und auch nicht zum Ziel hat, eine umfassende Literaturlauswertung durchzuführen, so soll doch im Folgenden ein kurzer Überblick – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – über die wesentlichen Forschungsrichtungen gegeben werden. Des Weiteren werden ausgewählte Ergebnisse bisheriger Forschungsprojekte dargestellt, die eine Relevanz in Bezug auf die Zielsetzung dieser Arbeit besitzen.²

Grundsätzlich können bei der Untersuchung zeitlicher Aspekte des Verkehrsverhaltens zwei Betrachtungsebenen unterschieden werden [vgl. Mobidrive 2001, S. 2]:

- die aggregierte, systembezogene Ebene, deren Ergebnisse vorrangig beschreibenden Charakters sind, und
- die disaggregierte, individuelle Ebene, die zur Aufdeckung von Ursachenstrukturen geeignet ist.

Ein Beispiel für eine ausschließlich systembezogene Betrachtung sind die Untersuchungen von Verkehrsstärkeganglinien und die darauf aufbauende Entwicklung von Hochrechnungsfaktoren im Straßenverkehr. Diese Studien basieren auf Zähl- bzw. Messdaten, die über längere Zeiträume für bestimmte Querschnitte im Straßennetz erhoben wurden. Diese meist mit automatischen Zählgeräten erfassten Daten liefern ein umfassendes Bild des Kfz-Verkehrs innerhalb eines Jahres. Ziel der daraus abgeleiteten Hochrechnungsverfahren ist es, aus bspw. manuellen Einzelzählungen Aussagen zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) zu generieren.

So werden seit Mitte der 1970er-Jahre entsprechende Daten vor allem auf den Bundesfernstraßen erhoben und in aufbereiteter und zusammengefasster Form als Ganglinien veröffentlicht [vgl. Reihen „Berichte zu Straßenverkehrszählungen“ und „Berichte zur Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen“]. Eine Grundlage hierfür sind Typisierungen von Tages-, Wochen- und Jahresganglinien, die ursprünglich von Heidemann und Wimber [1982] mittels clusteranalytischer Verfahren entwickelt wurden. Des Weiteren wurden auf der Basis dieser Daten streckentypspezifische Verfahren zur Hochrechnung von kurzzeitigen Querschnittszählungen auf durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken entwickelt [vgl. Schmidt 1978 und 1996].

Aktuell wurde unter dieser Fragestellung die Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen für das Jahr 2000 analysiert [bast 2002]. Die mithilfe von Dauerzählstellen

² Für eine ausführliche Darstellung des Standes des Wissens und der Technik über die zeitlichen Aspekte des Verkehrsverhaltens sei auf den Schlussbericht der Pilotstudie Rhythmik des BMBF-Forschungsprojekts „Mobidrive“ verwiesen [vgl. Mobidrive 2001].

ermittelten Ganglinien werden hierbei bezüglich des Wochen- und Jahresgangs ausgewertet. Basierend auf den Einteilungen der RAS-N [vgl. FGSV 1988] und der RAS-W [vgl. FGSV 1986] werden diverse Tagesganglinien- und Wochenganglinientypen verwendet, bei denen u.a. die folgenden Tagestypen unterschieden werden:

- W = alle Werktage (Mo-Sa) außerhalb der Schulferien des jeweiligen Landes,
- U = alle Werktage (Mo-Sa) der Schulferien des jeweiligen Landes und
- S = alle Sonn- und Feiertage eines Landes.

Die einzelnen Ganglinien werden entsprechend ihrer Ähnlichkeit (Summe der kleinsten Abweichungsquadrate) den verschiedenen Tages- oder Wochenganglinientypen zugeordnet [vgl. Heidemann/Wimber 1982]. Unabhängig vom Typ der Wochenganglinie zeigen sich für das Jahr 2000 einige saisonale Besonderheiten für den Kfz-Verkehr auf Bundesfernstraßen: So zeichnen sich die Monate Januar, Februar und November durch deutlich geringere Anteile des Wochenverkehrs am Kfz-Jahresverkehr aus als beispielsweise die Monate des Sommerhalbjahres. Bezogen auf die Werte der einzelnen Wochentage ergibt sich zum Freitag ein deutlicher Anstieg des Anteils am Wochenverkehr und ein anschließender deutlicher Abfall zum Sonntag – noch unter das Niveau von Montag bis Donnerstag [vgl. bast 2002, S. 17].

Für Außerorts-Straßen, die nicht Teil der alle fünf Jahre stattfindenden Straßenverkehrszählung (SVZ) sind, ist eine Hochrechnung von manuellen Zählwerten auf Jahresmittelwerte (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke, DTV) notwendig. Daher wurde ein Verfahren entwickelt, das möglichst unabhängig vom Zähljahr, von der Jahreszeit und von der Region ist [vgl. bast 2001]. Hierbei kommt es zu einem dreistufigen Verfahren, das zunächst die Stundenwerte auf Tageswerte und dann die Tagesverkehrsstärke auf Wochen- bzw. Monatswerte (in der Unterscheidung Mo-Sa und So) umrechnet. Schließlich werden die Wochen-/Monatswerte auf durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken (DTV_W , DTV_U , DTV) hochgerechnet. Darüber hinaus gibt die Veröffentlichung Empfehlungen für die Durchführung von Zählungen, die auf die Monate (nicht in der Zeit von November bis Februar), die mittleren Werktage (Dienstag oder Mittwoch) ohne verkehrsrelevante Besonderheiten (benachbarte Feiertage, lange Wochenenden, Ferienbeginn oder -ende) zielen. Diese sind aus Jahresganglinien von Dauerzählstellen abgeleitet und tragen dem Hochrechnungsverfahren Rechnung.

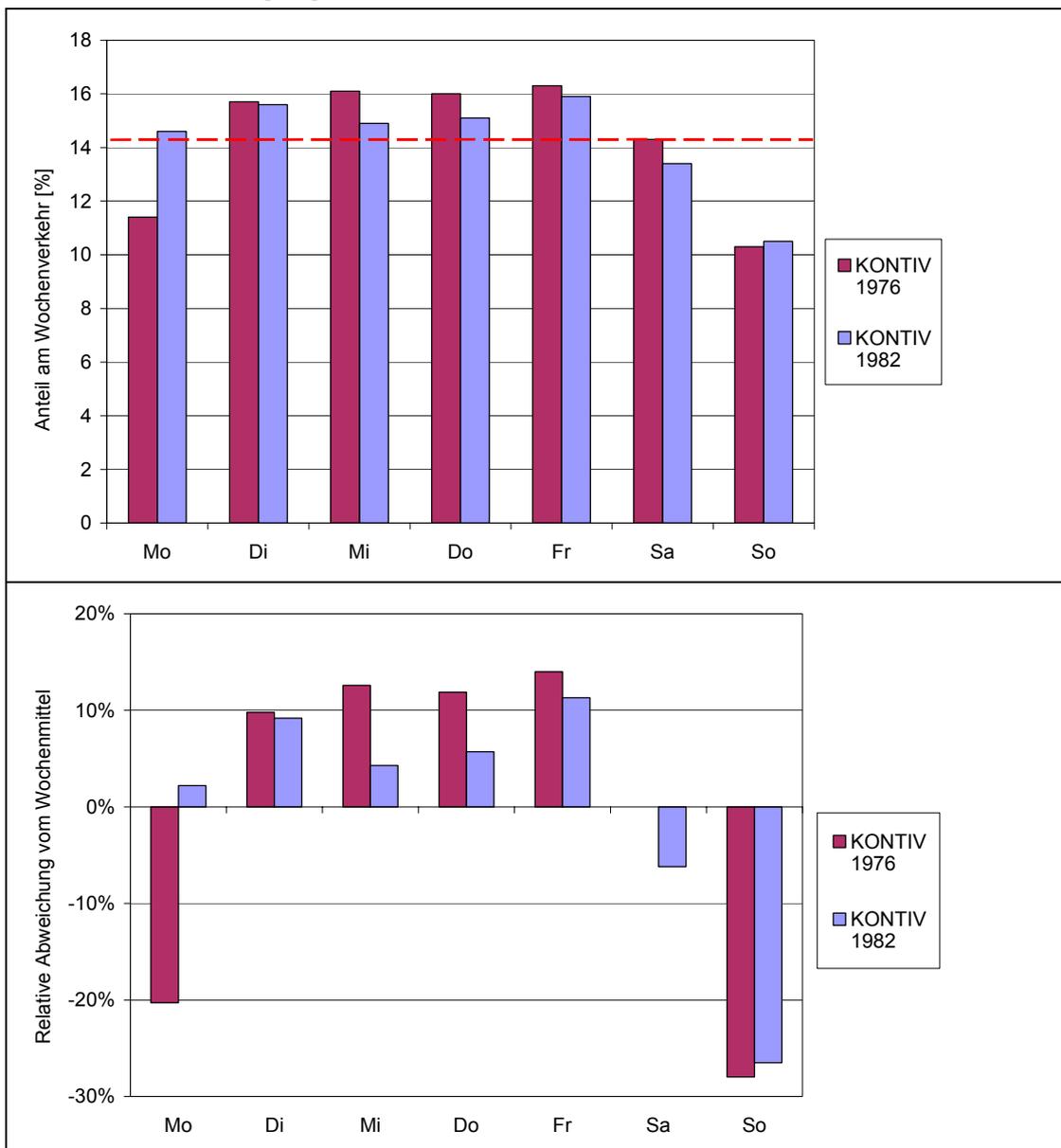
In der Vergangenheit wurden aber vor allem Haushaltsbefragungen zum Mobilitätsverhalten der Bevölkerung auf einer aggregierten Ebene unter zeitlichen Gesichtspunkten ausgewertet. So wurden bei den „kontinuierlichen Erhebungen zum Verkehrsverhalten“ (KONTIV) im Rahmen der „Standardauswertungen“ auch zeitliche Aspekte des Verkehrsverhaltens betrachtet [vgl. z.B. Infas/DIW 2004, S. 77ff].

Die im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr durchgeführten KONTIV-Erhebungen 1976, 1982 und 1989 waren die Vorläufer zur vorliegenden Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD). Zielsetzung war die Erfassung des Alltagsverkehrs der deutschen Wohnbevölkerung ab 6 bzw. 10 Jahren (schriftlich-postalische Haushaltsbefragung als Stichtagserhebung für alle außerhalbigen

Wege). Hierbei sind Geschäfts- und Dienstreiseverkehre, Luft- und Fernverkehr sowie Urlauberverkehre und Verkehre von Kindern und von in Deutschland lebenden Ausländern nicht erfasst. Diese von Mobilität in Deutschland 2002 abweichenden Erhebungsmerkmale sind bei einem Vergleich mit den aktuellen Erkenntnissen zwingend zu berücksichtigen.³

Die nachstehende Abbildung zeigt, dass sich für beide Erhebungen deutliche Tendenzen bezüglich der Anteile des Wochenendverkehrs im Gegensatz zum Werktagsverkehr am Gesamtaufkommen ergeben.

Abb. 2-1: Wochengang des Verkehrsaufkommens – KONTIV '76 und '82

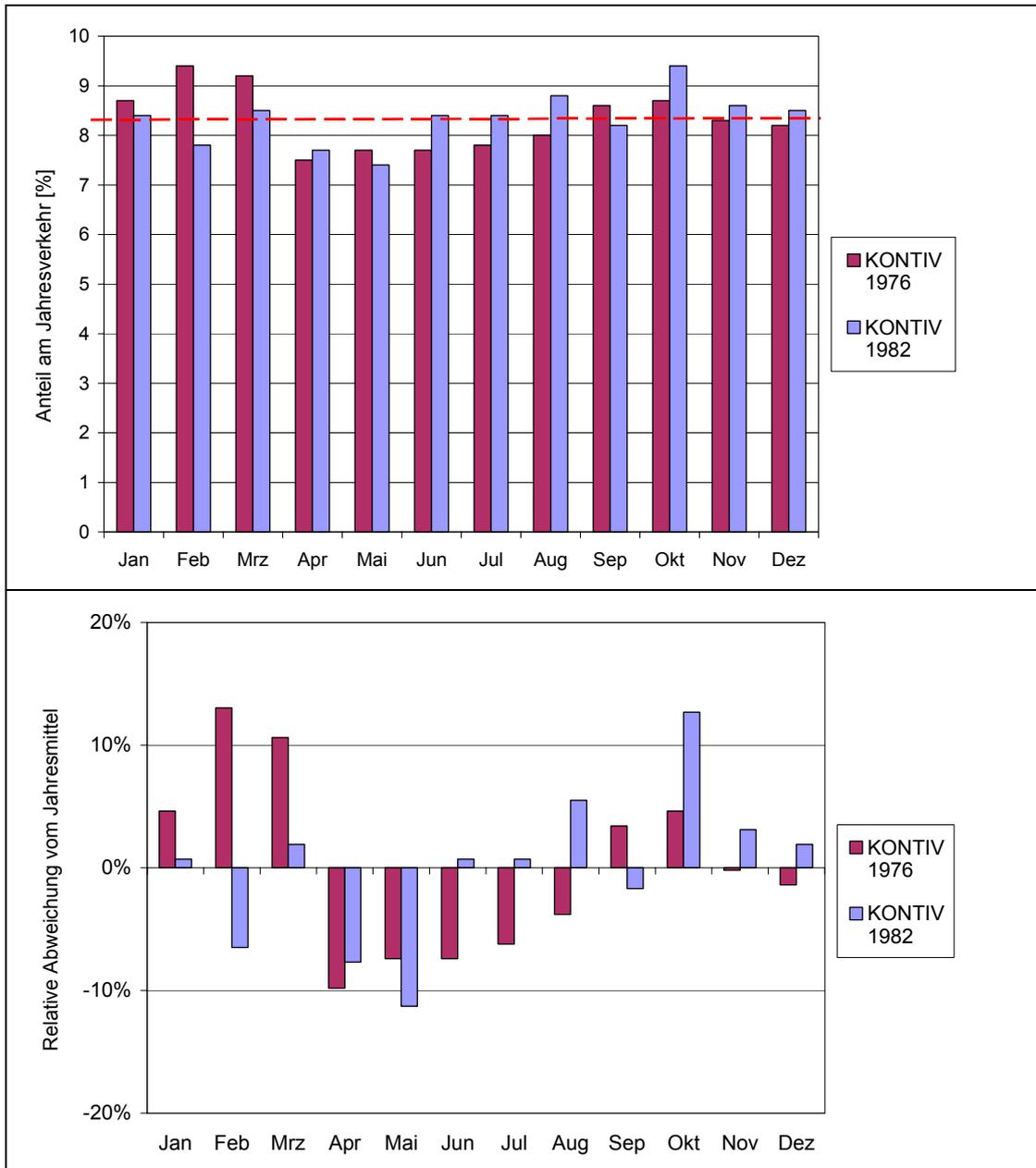


Quelle: eigene Darstellung auf der Basis von Socialdata 1984

³ Zu den grundsätzlichen Schwierigkeiten beim Vergleich der KONTIV-Erhebungen siehe auch Kloas/Kunert 1994.

Es ist kein gleichmäßiger Verlauf für die beiden Jahre erkennbar. Es zeigen sich nur leichte Tendenzen zwischen den eher unterdurchschnittlichen Monaten April bis Juni/August und den eher überdurchschnittlichen Monaten Oktober, Januar und März.

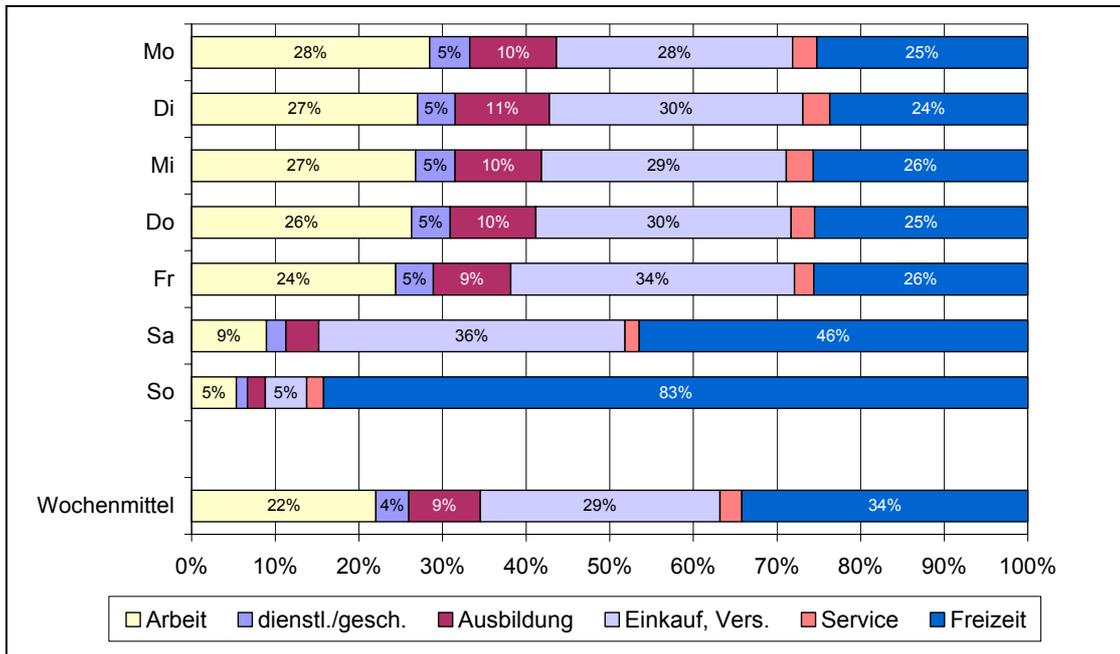
Abb. 2-2: Jahresgang des Verkehrsaufkommens – KONTIV '76 und '82



Quelle: eigene Darstellung auf der Basis von Socialdata 1984

Bezüglich der dokumentierten Wegezwecke nach Wochentagen und Monaten ergeben sich die nachfolgenden Darstellungen. Hier zeigt sich eine relative Konstanz der Verteilung zwischen den Wegezwecken für die Tage Montag bis Freitag und deutliche Unterschiede zu und zwischen den beiden Wochenendtagen.

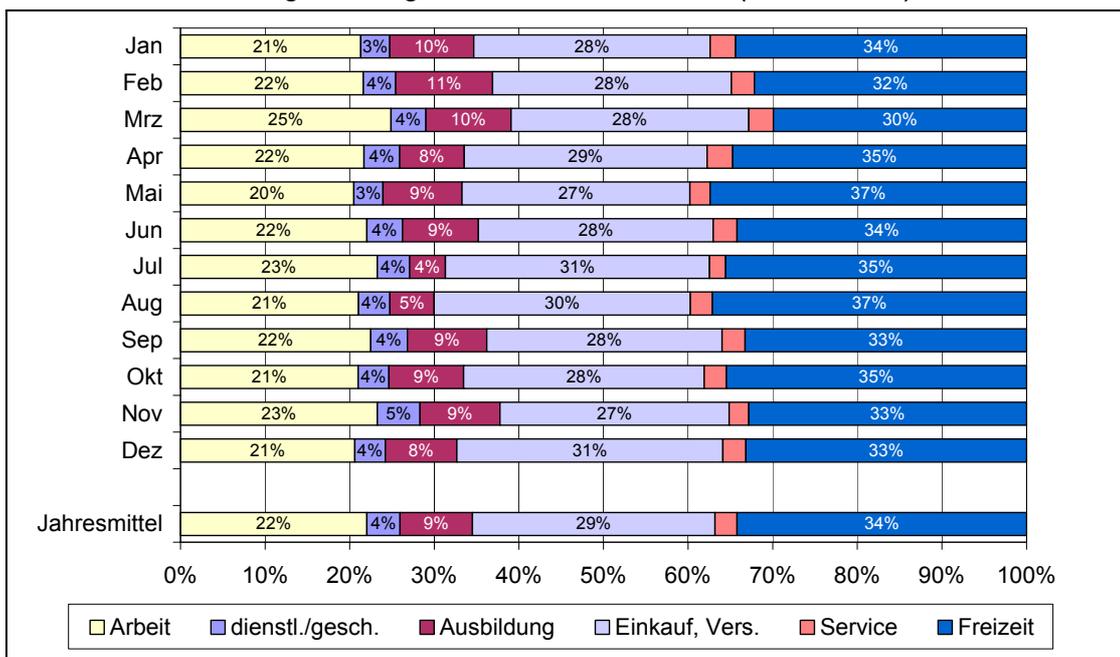
Abb. 2-3: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (KONTIV '82)



Quelle: eigene Darstellung auf der Basis von Socialdata 1984

Bezüglich des Einkaufs- und Versorgungsverkehrs (s. Abb. 2-4) fallen die Monate Juli, August, Dezember und Januar überdurchschnittlich aus, während die Freizeit-zwecke in den Monaten April und Juli bis September einen überdurchschnittlichen Anteil ausmachen. Aufgrund der Ferien haben die Monate April, Juni und August einen unterdurchschnittlichen Anteil am Ausbildungsverkehr und im Mai, Juni, August und Dezember gilt dies für den Berufsverkehr.

Abb. 2-4: Verteilung der Wegezwecke nach Monaten (KONTIV '82)



Quelle: eigene Darstellung auf der Basis von Socialdata 1984

Ebenfalls mit saisonalen Unterschieden verkehrsrelevanter Variablen haben sich Zängler [2000] und Lanzendorf [2001] beschäftigt. Bei ihren Untersuchungen handelt es sich um Haushaltsbefragungen auf Bundeslandebene [Bayern, Zängler 2000] und auf städtischer bzw. regionaler Ebene [Köln, Lanzendorf 2001], die speziell zeitliche Schwankungen der Verkehrsnachfrage betrachten.

Bezogen auf die personenbezogenen Variablen ergibt sich für die Werktage Montag bis Freitag eine Verkehrsbeteiligung⁴ von ca. 95%, während es mit 92% am Samstag und 85% am Sonntag zu einem deutlichen Abfall am Wochenende kommt. Dabei liegt der Mittelwert über alle Stichtage bei 94% [vgl. Zängler 2000, S. 93].

Lanzendorf [2001] beschäftigt sich dagegen eher mit der Freizeitmobilität in einer Unterscheidung zwischen Werktagen und dem Wochenende. Die nachstehende Tabelle zeigt für den Sonntag deutlich geringere Wegehäufigkeiten als an den Werktagen, während der Verkehrsaufwand (km pro Person und Tag) und die Wegelängen (km pro Weg) am Wochenende deutlich ansteigen.

Abb. 2-5: Mittlere Wegehäufigkeiten, Verkehrsaufwand und Wegelängen nach Aktivitäten und Wochentagstyp⁵

| | Wegehäufigkeiten (Wege je Person) | | | Verkehrsaufwand (km je Person) | | | Wegelängen (km je Weg) | | |
|------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|
| | Sa. | So. | We. | Sa. | So. | We. | Sa. | So. | We. |
| Beruf | 0,14 | 0,08 | 0,77 | 6,21 | 3,04 | 13,31 | 43,72 | 38,61 | 17,40 |
| Ausbildung | (0,02) | (0,00) | 0,10 | (0,31) | (0,04) | 0,97 | (14,95) | (7,40) | 9,81 |
| Begleitung | 0,14 | 0,12 | 0,19 | 2,81 | 1,62 | 1,56 | 20,96 | 13,65 | 8,13 |
| Versorgung | 0,96 | 0,16 | 0,89 | 3,99 | 3,17 | 4,08 | 4,19 | 19,46 | 4,60 |
| Sozialer Kontakt | 0,54 | 0,52 | 0,29 | 10,79 | 7,83 | 2,73 | 21,58 | 15,67 | 9,82 |
| Freizeit-Infrastruktur | 0,51 | 0,43 | 0,33 | 6,47 | 4,54 | 2,32 | 12,53 | 10,47 | 7,14 |
| Natur | 0,14 | 0,12 | 0,07 | 1,18 | 1,49 | 0,47 | 8,72 | 11,80 | 6,37 |
| Fortbewegung | 0,24 | 0,31 | 0,17 | 2,11 | 2,74 | 1,01 | 9,13 | 8,92 | 6,08 |
| Sonstiges | 0,08 | 0,03 | (0,01) | 3,10 | 0,92 | (0,86) | 41,14 | 35,13 | (72,00) |
| Nach Hause | 1,56 | 1,08 | 1,65 | 29,57 | 29,41 | 14,79 | 18,96 | 27,32 | 8,94 |
| Gesamt | 4,06 | 2,57 | 4,23 | 63,40 | 50,47 | 39,84 | 15,65 | 19,63 | 9,44 |

Abkürzungen: Sa. = Samstag, So. = Sonntag, We = Werktag
 Die Klammern bezeichnen Fälle mit weniger als 20 erfassten Wegen.

Quelle: Lanzendorf 2001, S. 85

Neben den dargestellten Betrachtungen auf der aggregierten Ebene bildet seit einer Reihe von Jahren die zeitliche Analyse des Verhaltens von Personen und Haushalten auf der disaggregierten Ebene von Individuen oder Personengruppen einen Schwerpunkt der aktivitätenbasierten Verkehrsforschung [vgl. Mobidrive 2001, S. 48]. In den letzten Jahren erlangte dabei insbesondere auch im deutschsprachigen Raum die Untersuchung von Routinen, Variabilität, Dynamik und zuletzt auch Rhythmik auf einer intrapersonellen Ebene und über längere Beobachtungszeiträu-

⁴ Verkehrsbeteiligung: Anteil der mobilen Personen an allen Personen für den jeweiligen Stichtag oder für die gesamte Untersuchung

⁵ Lanzendorf orientiert sich hier bei am Reisekonzept nach Kutter [1981], vgl. hierzu auch Holz-Rau [1990]

me eine zunehmend stärkere Bedeutung [vgl. z.B. Mobidrive 2001, prognos 2001, DIW 2001]. Auf die Ergebnisse dieser Studien soll an dieser Stelle nicht im Einzelnen eingegangen werden, da dies über die Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung weit hinausgeht. Stellvertretend für diesen Forschungsansatz werden im Folgenden einige Erkenntnisse zum zeitlichen Verlauf der Verkehrsteilnahme aus dem deutschen Mobilitätspanel (MOP) vorgestellt. Darüber hinaus wird das MOP für die vorliegende Untersuchung speziell für die Betrachtung des Wochengangs ausgewertet und mit den MiD-Ergebnissen verglichen (s. Kap. 4.2).

In entsprechenden Untersuchungen zum Verkehrsverhalten von Personen im Zeitverlauf finden sich darüber hinaus Aussagen zur Eignung von einzelnen Werktagen bzw. Zeiträumen für stichtagsbezogene Mobilitätshebungen [vgl. prognos 2001, S. 185f.]. Sie sind hilfreich für die Schlussfolgerungen zu möglichen Erhebungszeiträumen (s. Kap. 6).

Im Folgenden sind beispielhaft aus der prognos-Studie [prognos 2001] verschiedene Kennwerte in ihren zeitlichen Ausprägungen dargestellt. Grundlage dieser Analysen ist das angeführte Mobilitätspanel aus dem Jahr 1998. Die Tabelle zeigt, dass für die wichtigsten Kennwerte Differenzen zwischen den Wochentagen festgestellt werden können. Allerdings weichen diese Unterschiede oder Gemeinsamkeiten nach Wochentagen je nach betrachtetem Merkmal voneinander ab. Eindeutige Cluster, die über die Unterscheidung Werktage (Montag bis Freitag) versus Wochenendtage (Samstag und Sonntag) hinausgehen lassen sich nicht ableiten.

Abb. 2-6: Erkenntnisse zum Wochenverlauf des Verkehrsverhaltens auf der Basis des Mobilitätspanels, Bezugsjahr 1998

| Kennwert-Bezeichnung | Wichtigste Erkenntnisse |
|--|---|
| Anzahl Wege am Tag | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Anteil der immobilen Personen verteilt sich nahezu gleich auf alle Werktage (um 6%); speziell der Samstag (11,0%) und der Sonntag (20,1%) sind durch überdurchschnittliche Anteile an immobilen Personen gekennzeichnet. ▪ Der Anteil der „geringmobilen Personen“ (1 - 4 Wege pro Person und Tag inkl. Rückweg) weicht lediglich an Montagen (70,0%), Freitagen (63,2%) und Sonntagen (69,3%) vom Durchschnitt (67,4%) ab. ▪ Hochmobile Personen (ab 5 Wege pro Tag inkl. Rückweg) unternehmen diese überdurchschnittlich stark von Dienstag bis Freitag (26,0% am Mittwoch bis 31,8% am Freitag). |
| Anzahl Tage in der Woche mit Verkehrsbeteiligung | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 63,7% der Personen unternehmen an sieben Tagen der Woche außerhäusige Aktivitäten. ▪ Werden an weniger als sieben Tagen Ausgänge unternommen, so resultiert dies weniger aus den Merkmalen der Personen als aus außergewöhnlichen Ereignissen. |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Außergewöhnliche Ereignisse</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bezogen auf die außergewöhnlichen Ereignisse im Wochenverlauf zeigen sich relativ gleichmäßige Anteilsverteilungen für die einzelnen Wochentage: zwischen Montag und Freitag liegt der Anteil zwischen 2,8% (Montag) bis 3,9% (Donnerstag) und am Wochenende bei 2,3% bzw. 2,5%. ▪ Der Anteil des Urlaubs ist an Donnerstagen und Freitagen mit 6,8% und 7,3% höher als an anderen Wochentagen (zwischen 5,1% am Dienstag und 5,9% am Mittwoch). ▪ Die „sonstigen anormalen Tage“ sind vor allem der Samstag (8,5%) und der Sonntag (12,7%). Der Montag hat den niedrigsten Anteil an Abweichungen (5,5%), während sich die verbleibenden Werkzeuge um durchschnittlich 6,4% verteilen. |
| <p>Reiseweiten⁶</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Reiseweiten nehmen von Montag (38 km / Tag) bis Freitag (46 km / Tag) kontinuierlich zu. Die Ursache ist in den ansteigenden Anteilen an Freizeitverkehr zu suchen. ▪ Obwohl der Anteil des Freizeitverkehrs am Samstag noch deutlich höher ausfällt, führen die fehlenden Arbeitswege am Samstag zu etwas geringeren Reisenweiten (44 km / Tag). ▪ Der Sonntag zeichnet sich mit 55 km / Tag durch die größten Reiseweiten aus. Hintergrund sind der höchste Anteil an Freizeitaktivitäten mit einer Affinität zu weiteren Wegen, mehr Servicewegen und höheren Anteilen an Heimwegen. |
| <p>Verkehrsmittelwahl</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Am Freitag setzt freizeitbedingt ein Anstieg der Fußwege ein, der den Höhepunkt am Wochenende hat. ▪ Dagegen nimmt die Fahrradnutzung – wieder mit einem Knick am Freitag – zum Wochenende hin ab. ▪ Die Benutzung der öffentlichen Verkehrsmittel und vor allem des Busses fällt an den Tagen Montag bis Donnerstag deutlich höher aus als an Samstagen und Sonntagen. ▪ Beim motorisierten Individualverkehr fällt die Abnahme des Pkw-Fahrer-Anteils zugunsten eines erhöhten Mitfahrer-Anteils am Sonntag auf. Dabei ist der Freitag im Vergleich zu den anderen Werktagen nicht durch andere Nutzungsanteile gekennzeichnet. |

Quelle: eigene Darstellung auf der Basis von prognos 2001, S. 28ff

Zusammenfassend ist für die Literaturlauswertung festzuhalten, dass in diversen Untersuchungen sowohl auf aggregierter als auch auf disaggregierter Ebene Auswertungen und Überlegungen zum zeitlichen Verlauf der Verkehrsnachfrage vorgenommen wurden. Bei dieser eher beschreibenden Darstellung bleibt es in den meis-

⁶ Hier wurden abweichend zur übrigen Tabelle Werte für 1997 verwendet (Auswertung für 1998 war nicht dokumentiert).

ten Fällen; lediglich in einigen Fällen wurden statistisch-analytische Verfahren durchgeführt, um diese Unterschiede mathematisch abzusichern.

Aus Untersuchungen zu Straßenverkehrszählungen und deren Hochrechnungsverfahren sind keine Aussagen zum Gesamtverkehr möglich. Es lassen sich aber zumindest einige Erkenntnisse zum Wochen- und Jahresgang im motorisierten Individualverkehr festhalten, die mit den hier zu erarbeitenden Erkenntnissen verglichen werden können: Im Wochenverlauf ist der Pkw-Verkehr von Montag bis Mittwoch durch ein relativ konstantes Niveau gekennzeichnet. Ab Donnerstag steigen die Verkehrsmengen an und erreichen am Freitag den höchsten Wert der Woche. Deutlich unter den Werktagswerten liegen der Samstag und in noch größerem Maße der Sonntag. Der Jahresverlauf des Kfz-Verkehrs weist im Januar und Februar ein eher unterdurchschnittliches Aufkommen, im Frühjahr und im Herbst ein eher durchschnittliches (mit leichten Peaks je nach Ferien- und Feiertagen) und der Sommer je nach Berücksichtigung des Urlaubs- und Freizeitverkehrs ein überdurchschnittliches Verkehrsaufkommen auf [vgl. Schmidt 1996, S. 552f.; bast 2002, S. 17]. Diese Ganglinien werden im Kapitel 4 für die Schlussfolgerungen zu Wochentagstypen und Jahresgangphasen als Vergleich herangezogen.

Das für Straßenverkehrszählungen entwickelte Hochrechnungsverfahren ist nicht direkt übertragbar; folgende Anregungen ergeben sich jedoch hieraus:

- Die Auswertungen müssen die verschiedenen Tagestypen (Werktage ohne Schulferien, alle Werktage sowie Sonn- und Feiertage) unterscheiden.
- Für die Hochrechnung empfiehlt sich die Bestimmung mittlerer Wochentage mit Hochrechnung auf Jahreswerte über entsprechende Monatstypen.
- Es muss sichergestellt sein, dass das Hochrechnungsverfahren unabhängig vom Erhebungsjahr der MiD bzw. allgemein von der Lage von Ferien- und Feiertagen im Jahresverlauf ist.

Spezielle Untersuchungen zur Entwicklung von Verfahren und Faktoren zur Hochrechnung von Kennwerten aus Haushaltsbefragungen, die für einzelne Wochentage oder Monate erhoben wurden, konnten im Rahmen der Literaturanalyse nicht ermittelt werden. Kennwerte, die bisher für zeitliche Analysen verwendet wurden, sind:

- Verkehrsbeteiligung (Anteil der mobilen Personen),
- Tagesdistanz pro Person und Tag und mittlere Wegelänge,
- Zeitbudget pro Person und Tag,
- Verkehrsmittelwahl und
- Wegezwecke jeweils im Wochen- als auch im Jahresgang.

Einige Aspekte bezüglich der Empfehlungen zu zeitlichen Einschränkungen von Erhebungen werden in Kapitel 6 aufgegriffen, mit den Erkenntnissen aus Kapitel 4 abgeglichen und zusammengefasst.

3. Datengrundlage

Eine grundlegende Voraussetzung für die Analyse von Mobilitätsverhaltensdaten ist die genaue Kenntnis über die Art und Weise, wie die Daten erhoben und aufbereitet wurden und welche Möglichkeiten und Grenzen sich hieraus für Auswertungen ergeben. Im Folgenden werden daher zunächst die zentrale Datengrundlage für die vorliegende Untersuchung, die Ergebnisse der Mobilitätserhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD), sowie die sich aus ihr ergebenden Rahmenbedingungen für Datenanalysen beschrieben und erläutert (Kapitel 3.1).

Während auf Basis des bestehenden MiD-Datensatzes bereits Auswertungen im Hinblick auf den Wochen- und Jahresgang möglich sind, ergeben sich aus dem Untersuchungsziel „Entwicklung eines Verfahrens zur Hochrechnung von Mittleren-Werktags-Erhebungen auf die Gesamtwoche bzw. das Gesamtjahr“ weitergehende Anforderungen an die Datengrundlage. Neben den Möglichkeiten und Grenzen der MiD-Daten sind auch die Eigenschaften von solchen zeitlich eingeschränkten Erhebungen und die aus ihnen resultierenden Bedingungen für ein Korrekturverfahren zu berücksichtigen. Diese Randbedingungen sowie die dementsprechend notwendigen Anpassungen der MiD-Daten sind im Kapitel 3.2 dargestellt.

Ein grundsätzliches Problem bei Mobilitätserhebungen ist die Tatsache, dass nur ein Teil der tatsächlich von den Befragten durchgeführten Wege und Aktivitäten auch berichtet wird. Um diesen Umstand bei den Datenanalysen hinreichend Rechnung zu tragen, werden neben den immer noch weit verbreiteten wegeorientierten Auswertungen im Rahmen dieser Studie auch Analysen auf der Grundlage des so genannten „Reisekonzepts“ durchgeführt. Das Konzept sowie die notwendige Aufbereitung der MiD-Daten für derartige Auswertungen werden im Kapitel 3.3 beschrieben.

Neben den MiD-Daten werden in der vorliegenden Untersuchung auch aktuelle Daten des Mobilitätspanels einbezogen. In Kapitel 3.4 werden die relevanten Eigenschaften dieser Datengrundlage beschrieben.

3.1 Beschreibung der MiD-Datengrundlage

Die Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD) wurde im Jahr 2002 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen durch das Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH (infas) und das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW Berlin) durchgeführt. In ihren Kernelementen anknüpfend an die in den Jahren 1976, 1982 und 1989 durch das Bundesministerium für Verkehr beauftragten „Kontinuierlichen Erhebungen zum Verkehrsverhalten“ (KONTIV) hatte „Mobilität in Deutschland 2002“ zum Hauptziel, repräsentative Daten zur Alltagsmobilität der deutschen Wohnbevölkerung zu erfassen. Dazu wurden zwischen November 2001 und Dezember 2002 „zufällig ausgewählte Haushalte zu ihrem Verkehrsverhalten an einem vorgegebenen Stichtag (...) befragt und zusätzlich

um die Angabe verkehrsrelevanter Informationen zum Haushalt insgesamt und zu den Mitgliedern des Haushalts gebeten“ [vgl. infas/DIW 2003, S. 1].

Die Auswahl der zu befragenden Haushalte (Stichprobenziehung) erfolgte auf Basis der Einwohnermelderegister. Die Grundgesamtheit von „Mobilität in Deutschland 2002“ bildet somit die gesamte Wohnbevölkerung in Deutschland und damit auch die in Anstalten lebende Bevölkerung, die in den vorherigen KONTIV-Erhebungen nicht berücksichtigt wurde. Darüber hinaus wurde erstmals auch die Mobilität von Kindern aller Altersklassen erfasst. Viele Erhebungen in Regionen oder Kommunen sowie die vorherigen KONTIV-Erhebungen beschränkten sich bisher auf die Befragung von Kindern ab einer Altersgrenze von 6 bzw. 12 Jahren. Explizit mit eingeschlossen in die Erhebung wurden darüber hinaus die in Deutschland lebenden Ausländer [vgl. infas/DIW 2003, S. 3ff].

Um repräsentative Mobilitätsdaten auf der Ebene der Bundesländer und für alle Raumtypen zu gewinnen, basiert die Befragungsstichprobe auf einer mehrstufigen, geschichteten Ziehung aus den Einwohnermelderegistern. In einer ersten Auswahlstufe wurden 300 Gemeinden ausgewählt, wobei die Auswahl disproportional über die Bundesländer verteilt sowie innerhalb der Bundesländer geschichtet nach BBR-Regionstypen und den Einwohnerzahlen der Gemeinden erfolgte. Zusätzlich wurden darüber hinaus die Verteilungen der 10 BIK-Gemeindegroßenklassen⁷ innerhalb der Bundesländer kontrolliert. In der zweiten Auswahlstufe wurden dann von diesen Gemeinden zufällig zu ziehende Personenstichproben angefordert, aus denen im Anschluss die Einsatzstichproben (Haushaltsadressen) gezogen wurden [vgl. infas/DIW 2003, S. 15ff].

Die eigentliche Erhebung wurde sowohl per Telefoninterview (CATI) als auch in schriftlicher Form (PAPI) durchgeführt. Dabei wurden die ausgewählten Personen zu den von ihnen an einem vorgegebenen Stichtag realisierten außerhäusigen Wegen mit den dazugehörigen Merkmalen befragt. Die Stichtage wurden für alle Haushalte zufällig und gleichmäßig über das gesamte Erhebungsjahr (Dezember 2001 - Dezember 2002) verteilt [infas/DIW 2003, S. 4+7ff].

Für die vorliegende Untersuchung wurden die MiD-Daten in Form des „Public Use File“ durch die Clearingstelle für Verkehrsdaten und Verkehrsmodelle des Instituts für Verkehrsforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt bereitgestellt. Von den insgesamt vier Teildatensätzen der MiD-Daten sind für die Analyse der zeitlichen Schwankungen von Verkehrskennwerten vor allem der Personen- und der Wegedatensatz relevant.

Nach der Übergabe der Daten durch die Clearingstelle wurden die Datensätze zunächst auf ihre Vollständigkeit überprüft. Der bereitgestellte Personendatensatz umfasst 61.729 Fälle und 115 Variablen, der Wegedatensatz enthält 167.851 Fälle und

⁷ Die BIK-Gemeindegroßenklassen gehören zu einem räumlichen Gliederungssystem der Fa. Aschpurwis+Behrens, das auf der Basis von Berufspendlerströmen zusammengehörige Gemeinden abgrenzt.

129 Variablen. Die Datensätze entsprechen damit in ihren Randsummen den im MiD-Schlussbericht angegebenen Werten [vgl. infas/DIW 2003, S. 97 u. 107].

Da die MiD-Daten von der Clearingstelle bereits im SPSS-Format bereitgestellt wurden, war eine aufwendige Aufbereitung der Daten zur weiteren Verwendung in dieser Studie nicht notwendig. Es mussten jedoch im Hinblick auf die zu analysierenden Fragestellungen zum Teil weitere Variablen aus den Daten abgeleitet bzw. diesen hinzugefügt werden.

Aufgrund der dargestellten Vorgehensweise bei der Stichprobenziehung für „Mobilität in Deutschland 2002“ (Personenstichprobe aus den Einwohnermelderegistern, Schichtung nach Gebietstypen) ist eine Anpassung der Stichprobe an die Grundgesamtheit mittels Wichtungsfaktoren bei der Auszählung von Daten zwingend notwendig. Hierfür sind in den MiD-Datensätzen bereits aufeinander aufbauende Gewichte für die Haushalts-, Personen- und Wegeebene enthalten:

Das Haushaltsgewicht gleicht dabei einerseits die aus der Personenstichprobe sich ergebenden unterschiedlichen Auswahlwahrscheinlichkeiten auf der Haushaltsebene aus (Inverse Haushaltstransformation) und passt andererseits

- die Haushaltsgroßen,
- die differenzierten BBR-Regionstypen,
- die Wochentage und
- die Stichtagsmonate jeweils innerhalb der Bundesländer sowie
- die BIK-Gemeindegroßenklassen (10er Kategorisierung) über alle Bundesländer

an die Verteilung in der Grundgesamtheit gemäß Mikrozensus 2001 an. Eine Anpassung der Stichtagswochen wurde nicht durchgeführt [vgl. infas/DIW 2003, S. 77].

Das Personengewicht baut auf dem Haushaltsgewicht auf und passt

- die personenbezogene Haushaltsgroßenverteilung,
- die differenzierten BBR-Regionstypen,
- die Wochentage,
- die Stichtagsmonate,
- die Altersgruppenverteilung (in 5-Jahres-Altersgruppen) und
- die Geschlechtsverteilung jeweils innerhalb der Bundesländer sowie
- die BIK-Gemeindegroßenklassen (10er Kategorisierung) über alle Bundesländer

an die Verteilung der Grundgesamtheit gemäß Bevölkerungsfortschreibung zum 31.12.2002 an. Auch hier wird keine Anpassung der Stichtagswochen durchgeführt [vgl. infas/DIW 2003, S. 77].

Das Wegegewicht baut auf dem Personengewicht auf, berücksichtigt jedoch zusätzlich, dass nicht von allen befragten Personen auch Informationen zu ihrem Mobilitätsverhalten vorliegen. Es „sorgt dafür, dass alle Personengruppen repräsentativ zu ihrem Anteil in der Grundgesamtheit zu den Ergebnissen auf Wegeebene beitragen“ [vgl. infas/DIW 2003, S. 75].

Neben der Verwendung dieser mitgelieferten Wichtungsfaktoren ist bei der Auswertung von MiD-Daten die komplexe Struktur der Daten zu berücksichtigen. So stammen die Daten aus unterschiedlichen Erhebungsformen (CATI/PAPI, Selbstantwort/Proxy), bei denen die Antwortmöglichkeiten zum Teil nicht identisch waren. Bestimmte Fragen wurden beispielsweise nur bei CATI-Interviews und nur bei Selbstantwortern gestellt. Andere Fragen sind nur für bestimmte Personengruppen relevant (z.B. regelmäßig berufliche Wege) und wurden daher auch nur diesen Gruppen gestellt bzw. von diesen beantwortet [vgl. infas/DIW 2003, S. 100f.]. Darüber hinaus gab es natürlich auch Befragte, die zu einzelnen Fragen oder aber gar zu ihrem Verkehrsverhalten am Stichtag insgesamt keine Angaben gemacht haben bzw. die Beantwortung verweigert haben. Bei jeder Auswertung einer Variablen ist daher die Grundgesamtheit für diese Variable zu überprüfen und zu berücksichtigen.

In der vorliegenden Untersuchung werden ausschließlich Auswertungen von Anteilswerten und bezogenen Größen vorgenommen (z.B. Anteil der mobilen Personen, Zahl der Wege pro Person und Tag). Es kann daher für diese Analysen in erster Näherung davon ausgegangen werden, dass die Angaben der Antwortenden denen der Nichtantwortenden entsprechen und damit übertragen werden können [vgl. infas/DIW 2003, S. 101]. Hierzu wurden testweise auch Auswertungen unter Verwendung einer zusätzlichen Nachgewichtung bzw. Hochrechnung durchgeführt, deren Ergebnisse die Zulässigkeit dieser Annahme bestätigten. Die Abweichungen zwischen den Ergebnissen der nicht nachgewichteten (d.h. nur mit Personen- bzw. Wegegewicht belegten) und der nachgewichteten Daten lagen durchweg im Bereich von unter 1%.⁸

3.2 Anpassung der MiD-Datenbasis an die Charakteristika von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“

Ein Vergleich oder eine Kombination von Daten aus unterschiedlichen Mobilitätsbefragungen stellt grundsätzlich eine mit vielfältigen Problemen behaftete Aufgabe dar. So bestehen oftmals zahlreiche Unterschiede in den Erhebungsdesigns sowie in der Aufbereitung der erhobenen Daten, z. B. im Hinblick auf die Auswahl der Grundgesamtheiten, die Stichprobenziehung, die Erhebungsdurchführung (bspw. CATI/PAPI) oder die Codierung von Variablen. Dies gilt im Speziellen auch für die in dieser Arbeit zu betrachtenden „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ und die MiD-Befragung. Um dennoch eine sinnvolle Verknüpfung der Daten aus diesen Erhebungen erreichen zu können, ist die MiD-Datenbasis in verschiedenen Punkten an die Charakteristika von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ anzupassen.

⁸ Die Generierung der Nachgewichtungsfaktoren orientierte sich dabei am Hochrechnungsverfahren von infas/DIW, das für das Tabellentool „MiT“ sowie für die Daten des MiD-Ergebnisbericht [infas/DIW 2004] verwendet wurde [vgl. infas/DIW 2003, S. 79ff.].

Dies betrifft zunächst die betrachteten Grundgesamtheiten: Während „Mobilität in Deutschland 2002“ das Verkehrsverhalten an allen Wochentagen und in allen Monaten umfasst, werden kommunale oder städtische Erhebungen, die auf die Erfassung eines „mittleren Werktags“ abzielen, in der Regel nur in „normalen Arbeitswochen“ durchgeführt. Wochen, die Feier- oder Ferientage umfassen, werden nicht berücksichtigt. Die Hochrechnung von Ergebnissen „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ anhand von MiD-Daten muss sich daher auch auf diese „Normalwochen“ bzw. die in diesen Wochen liegenden „Normaltage“ beziehen. Dementsprechend werden bei den Analysen für das Hochrechnungsverfahren Feier- und Ferientage, die an diese angrenzenden Wochenenden sowie Brückentage nicht berücksichtigt.⁹

Diese Beschränkung auf die „Normaltage“ bedingt allerdings eine erhebliche Verzerrung des Datensatzes im Hinblick auf den Wochen- und Jahresverlauf. So waren im Befragungsjahr 2002 einerseits die Wochenendtage und andererseits die Monate Juli, August und Oktober überproportional oft mit Feier- bzw. Ferientagen belegt. Die Herausnahme der Feier- und Ferientage aus der Auswertungsstichprobe führt dementsprechend zu einer Übergewichtung der Werktage von Montag bis Freitag sowie der Monate mit wenig Feier- und Ferientagen (insbesondere Januar, September, November). Um dennoch auch bei der Betrachtung der „Normaltage“ Gesamtwertwerte berechnen zu können, in die alle Wochentage und alle Monate gleichwertig eingehen, wurde eine Nachwichtung des (eingeschränkten) Datensatzes vorgenommen.

Aufbauend auf den im Datensatz enthaltenen Personen- und Wegegewichten wurden zusätzliche Wichtungsfaktoren ermittelt, die die Wochentags- und Monatsverteilung der Befragungsstichtage in der „Normaltage“-Stichprobe an die entsprechende Verteilung des Standardkalenders anpassen.¹⁰ Da eine solche Nachwichtung auch die Verteilung der sonstigen Merkmale in der Stichprobe beeinflusst, wurden Kontrollvergleiche zwischen der nachgewichteten „Normaltage“-Stichprobe und der ursprünglichen Basisstichprobe (kompletter MiD-Datensatz) vorgenommen. Bei diesen Vergleichen zeigten sich allerdings nur sehr geringe Abweichungen in den Merkmalsverteilungen, sodass auf eine weitergehende Nachwichtung verzichtet werden konnte.

Neben diesen zeitlichen Aspekten existieren oftmals auch Unterschiede in den Grundgesamtheiten im Hinblick auf die einzubeziehenden Teile der Bevölkerung. So bildet in „Mobilität in Deutschland 2002“ die gesamte deutsche Wohnbevölkerung die Grundgesamtheit (s. Kap. 3.1). Andere Erhebungen berücksichtigen hingegen teilweise nur die Bevölkerung ab 6 Jahren oder sogar erst ab 10 Jahren. Die ausländische und die in Wohnheimen lebende Bevölkerung wird in vielen Fällen überhaupt nicht befragt.

⁹ Eine Übersicht über die Verteilung dieser Tage auf die Wochentage bzw. Monate findet sich im Anhang II.

¹⁰ Der Standardkalender sei durch die Anzahl der Wochentage in den einzelnen Monaten in einem Nichtschaltjahr sowie durch eine einheitliche Auftretenswahrscheinlichkeit der einzelnen Wochentage in allen Wochen und Monaten sowie dem gesamten Jahr von einem Siebtel definiert.

Ein weiterer zu beachtender Punkt ergibt sich im Hinblick auf die Wege des Fernverkehrs. In Stichtagsbefragungen stellen solche weiten Wege grundsätzlich „seltene Ereignisse“ dar [Chlond et al. 2004, S. 431]. Für eine repräsentative Erfassung dieser Wege ist daher eine hohe Stichprobengröße erforderlich, die zwar in gewissem Umfang von „Mobilität in Deutschland 2002“ aber meist nicht von regionalen bzw. städtischen Haushaltsbefragungen erreicht wird. Fernverkehrswege dürfen damit nicht in das Korrekturverfahren und die entsprechenden Analysen einbezogen werden. Dabei werden als Fernverkehrswege bzw. -reisen – analog zu den Festlegungen in den Projekten Dateline (Europaweite Fernverkehrserhebung) und INVERMO (Fernverkehrspanel) sowie den „Empfehlungen zur abgestimmten Gestaltung von Verkehrserhebungen“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – alle Wege bzw. Reisen mit einer (einfachen) Entfernung von mehr als 100 km angesehen [vgl. Dateline 2001, S. 7; Last/Manz/Zumkeller 2003, S. 267; BMVBW o. J., S. 19].¹¹

Weiterer Anpassungsbedarf besteht in Zusammenhang mit den Kategorisierungen der Wegezwecke. In den bisherigen MiD-Auswertungen sind die Heimwege dem Zweck des jeweils vorangegangenen Weges zugeordnet [vgl. infas/DIW 2004]. In regionalen bzw. städtischen Erhebungen werden hingegen die Heimwege oftmals als eine separate Kategorie angegeben. Die „Empfehlungen zur abgestimmten Gestaltung von Verkehrserhebungen“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen favorisieren darüber hinaus für die Heimwege die Zuweisung des höchst wertigen Zweckes in der Wegekette [BMVBW o. J., S. 18]. Die MiD-Daten gestatten grundsätzlich eine Ableitung der Wegezwecke nach allen drei Vorgehensweisen. Eine Zuordnung zum jeweils vorangegangenen Wegezweck ist aus unserer Sicht jedoch eher nachteilig, da sie nicht den eigentlichen Hauptanlässen für eine Beteiligung am Verkehr ausreichend gerecht wird. Dies gelingt zwar durch die vom BMVBW vorgeschlagene Zuordnung zum höchst wertigen Zweck einer Wegekette. Allerdings ist uns bisher keine Haushaltsbefragung bekannt, bei der dieses Verfahren angewendet wurde. Zur Sicherstellung der Kompatibilität mit den meisten regionalen bzw. städtischen Erhebungen werden daher in der vorliegenden Untersuchung Heimwege separat ausgewiesen.

3.3 Reisekonzept

Zur Erhebung des Mobilitätsverhaltens werden in Haushaltsbefragungen in der Regel Wegeprotokolle eingesetzt, in denen das im Tagesverlauf von den Befragten realisierte Verhalten in Form von einzelnen Wegen bzw. Aktivitäten erfasst wird. Dieser Orientierung auf das Grundelement „einzelner Weg“ folgend, zielen auch die meisten auf entsprechenden Erhebungsdaten basierenden Analysen des Mobilitätsverhaltens auf eine Betrachtung von Einzelwegen.

¹¹ Im Projekt „INVERMO“ werden anstelle einer wegeorientierten Betrachtungsweise „Reisen“, d.h. geschlossene Wegeketten, analysiert. Diese Sichtweise wird auch in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigt (vgl. Kap. 3.3). Die entsprechende Grenzziehung von 100 km einfache Reiseweite wird dementsprechend übernommen.

Einer wegeorientierten Sichtweise auf das erhobene Verkehrsverhalten steht allerdings das grundsätzlich bei Mobilitätsbefragungen auftretende Problem der non-reported-trips entgegen: Von den Befragten wird nur ein Teil der tatsächlich durchgeführten Wege und Aktivitäten berichtet. Vor allem kurze Wege, Fußwege und Wege innerhalb längerer Wegeketten werden hingegen häufig vergessen oder aus sonstigen Gründen nicht angegeben. Mit Mobilitätsbefragungen wird also nicht das Realverhalten sondern ein „Instrumentverhalten“ erhoben [vgl. Kutter 2003, Kap. 3].

Wie sorgfältig von den Befragten ihre realisierten Wege berichtet werden, hängt vom Verhalten der Befragten sowie von der Erhebungsmethodik ab. Unterschiede zwischen verschiedenen Erhebungen können somit aus abweichenden Erhebungsmethoden (z.B. CATI/PAPI), unterschiedlichen Qualitäten bei der Erhebungsdurchführung aber auch durch regionale Besonderheiten im Befragungsverhalten der Bevölkerung bedingt sein. Ein Vergleich von wegebasierten Auswertungsergebnissen unterschiedlicher Erhebungen ist somit nur sehr eingeschränkt möglich. Dies ist insbesondere im Hinblick auf das im Rahmen dieser Studie zu entwickelnde Korrekturverfahren für „Mittlere-Werktags-Erhebungen“ von besonderer Bedeutung, da hier mit den MiD-Daten sowie Daten aus regionalen Erhebungen ggf. sehr unterschiedliche Qualitäten miteinander modellmäßig verknüpft werden.

Eine angemessene Berücksichtigung des Problems der non-reported-trips bei Analysen von Mobilitätsdaten aus Haushaltsbefragungen ermöglicht das von Kutter entwickelte „Reisekonzept“. Der Grundgedanke dieses Konzepts ist, dass Menschen ihre Ortsveränderungen in der Regel in Form von Reisen und nicht in Form einzelner Wege planen und demzufolge Reisen in Haushaltsbefragungen auch wesentlich verlässlicher berichtet werden als einzelne Wege. Eine Reise ist dabei als eine geschlossene Wegekette definiert, die in der Wohnung beginnt und endet. Jede Reise, die eine oder mehrere Aktivitäten umfassen kann, hat in der Regel eine Hauptaktivität, aus deren Anlass die Reise überhaupt unternommen wird [vgl. Kutter 1972/1981].¹²

Das Reisekonzept setzt die Generierung eines neuen Reisedatensatzes aus dem vorhandenen Wegedatensatz voraus. Dabei sind im Hinblick auf die Besonderheiten des Reisekonzepts diverse Vorüberlegungen und Annahmen notwendig. Während auf der Wegeebene Angaben zum Wegezweck (zur Aktivitätenart), zum benutzten Verkehrsmittel und zu den zurückgelegten Entfernungen bzw. Reisezeiten eindeutig sind, können innerhalb einer Reise mehrere Aktivitäten auftreten, verschiedene Verkehrsmittel benutzt werden und unterschiedliche Entfernungen bzw. Reisezeiten zurückgelegt werden. Da diese Variablen jedoch für eine umfassende Analyse des Mobilitätsverhaltens unverzichtbar sind, müssen geeignete Regeln definiert werden, anhand derer eindeutige Werte zur Beschreibung der Reise aus den zugehörigen Wegedaten abgeleitet werden können.

¹² Im Hinblick auf bundesweite Haushaltsbefragungen wurde das Reisekonzept von Holz-Rau zur Analyse der Daten der KONTIV 1976 und 1982 verwendet [vgl. Holz-Rau 1990, S. 22ff.]. Eine ähnliche Betrachtungsweise wurde auch zur Analyse des deutschen Mobilitätspanels eingesetzt [vgl. Zumkeller/Chlond/Lipps 2001, S. 43f.] - hier werden die Reisen aber offensichtlich in Abgrenzung zu Fernverkehrsreisen als Ausgänge bezeichnet.

Die Festlegung der für eine Reise maßgeblichen Hauptaktivität (Hauptreisezweck) erfolgt üblicherweise mittels einer Rangfolge [vgl. Kutter 1972, S. 164; Holz-Rau 1990, S. 26; Zumkeller/Chlond/Lipps 2001, S. 43]. In der vorliegenden Untersuchung wird in Anlehnung an die angeführten Arbeiten die folgende Hierarchie der Aktivitäten innerhalb einer Reise verwendet:

1. Arbeit
2. Ausbildung
3. dienstlich/geschäftlich
4. Freizeit
5. Einkauf/private Erledigung
6. Begleitung
7. sonstiges

Als Hauptverkehrsmittel einer Reise wird das Verkehrsmittel angesehen, mit dem innerhalb der Reise der längste Einzelweg zurückgelegt wurde. Sollten innerhalb einer Reise mehrere längste Wege auftreten, bei denen unterschiedliche Verkehrsmittel angegeben sind, wird das Hauptverkehrsmittel in Anlehnung an [Holz-Rau 1990, S. 28] anhand der folgenden Rangfolge festgelegt:

1. ÖPNV
2. sonstige
3. MIV-B
4. MIV-F
5. Fahrrad
6. Fußgänger

Die im Rahmen einer Reise zurückgelegte Reiseweite und Reisezeit ergeben sich aus der Summe der zurückgelegten Entfernungen bzw. Reisezeiten der Einzelwege. Werden innerhalb einer Reise verschiedene Verkehrsmittel genutzt, so werden dennoch die Reiseweite und die Reisezeit ausschließlich dem Hauptverkehrsmittel zugeordnet.

3.4 Beschreibung der Datengrundlage Mobilitätspanel 2002

Neben der Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD) steht mit dem Deutschen Mobilitätspanel (MOP) eine weitere aktuelle Datengrundlage zur Verfügung, die eine Analyse des Wochengangs von Mobilitätskennwerten erlaubt. In die vorliegende Studie wurden daher auch die Ergebnisse des Mobilitätspanels 2002 einbezogen. Die dafür notwendigen Sonderauswertungen der Paneldaten wurden dankenswerterweise vom Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (Prof. Dr.-Ing. D. Zumkeller) durchgeführt und bereitgestellt.

Das Mobilitätspanel wird seit 1994 jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen durchgeführt.¹³ Es erhebt die Alltagsmobilität der Bevölkerung in Deutschland über eine gesamte Woche im Herbst des jeweiligen Jahres [vgl. Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a, S. 5].

Die hierfür befragte Bevölkerungsstichprobe stellt keine echte Zufallsstichprobe dar. Es handelt sich vielmehr um eine bevölkerungsrepräsentativ quotierte Stichprobe, die nach vier Haushaltstypen, Pkw-Besitz und drei Raumtypen geschichtet ist [vgl. Chlond/Kuhnimhof 2003, S. 6]. Darüber hinaus ist das Mobilitätspanel als ein rotierendes Panel ausgelegt, d. h. die Erhebungsteilnehmer werden in drei aufeinanderfolgenden Jahren bzw. Erhebungswellen befragt und fallen im Anschluss aus der Stichprobe heraus. Die Anwerbung der Probanden erfolgt in einem mehrstufigen Verfahren.¹⁴

Das skizzierte Erhebungsdesign des Mobilitätspanels bietet einerseits die Möglichkeit intrapersonelle Längsschnittanalysen sowohl im Hinblick auf den Wochenverlauf als auch hinsichtlich der Veränderungen von Jahr zu Jahr durchzuführen. Daneben sind andererseits aber auch querschnittliche Untersuchungen von Mobilitätskennwerten in Bezug auf ihre Entwicklung über die Jahre bzw. für einzelne Jahre möglich [Zumkeller et al. 2003b, S. 11].

Die letztgenannte Untersuchungsform kommt auch für die Analysen der MOP-Daten im Rahmen dieser Studie zur Anwendung. Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen von „Mobilität in Deutschland 2002“ werden nur die Daten des Mobilitätspanels 2002 analysiert. Dieses umfasst Daten von insgesamt 982 Haushalten mit 1.769 Personen [vgl. Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a, S. 5].

Hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Ergebnisse der beiden Erhebungen sowie möglicher Selektivitäten im Mobilitätspanel wurden bereits verschiedene Untersuchungen durchgeführt [vgl. Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003 bzw. Zumkeller et al. 2003]. Dabei wurden die folgenden, für einen Vergleich relevanten Unterschiede zwischen den Erhebungsdesigns identifiziert [s. Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a, S. 35]:

- Unterschiedliche Erhebungszeiträume: Das Mobilitätspanel wird nur im Herbst durchgeführt – Feiertage oder Ferien werden nicht erhoben. Mobilität in Deutschland ist hingegen eine Ganzjahreserhebung (inkl. Feiertagen und Ferien).
- Aufgrund der kleineren Stichprobengröße des Mobilitätspanels sind der Auswertung des spezifischen Verhaltens von Personengruppen Grenzen gesetzt.

¹³ Die wissenschaftliche Betreuung des Mobilitätspanels erfolgt durch das Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (Prof. Dr.-Ing. D. Zumkeller). Die eigentliche Durchführung der Erhebung wird per Ausschreibung vergeben. Das Panel 2002 wurde durch NFO Infratest Verkehrsforschung durchgeführt.

¹⁴ Für eine detaillierte Darstellung siehe Zumkeller et al. 2003b, S. 11ff.

- Das Mobilitätspanel erhebt nur das Verkehrsverhalten von Personen, die älter als 10 Jahre sind. Mobilität in Deutschland berücksichtigt hingegen auch Kinder unter 10 Jahren.
- Im Mobilitätspanel erfolgt im Gegensatz zu MiD keine Zuordnung von Nachhausewegen zu anderen Wegezwecken.
- Die MOP-Stichprobe beruht auf der Kooperationsbereitschaft der Erhebungsteilnehmer. Mobilität in Deutschland basiert hingegen auf einer Einwohnermeldestichprobe und kann damit eine höhere Validität und eine bessere Gewichtung der Ergebnisse erreichen.

Wie die von Zumkeller et al. durchgeführte Selektivitätsstudie zeigt, führt insbesondere der letztgenannte Punkt zu einzelnen Verzerrungen in der Stichprobe und damit den Ergebnissen des Mobilitätspanels. So sind vor allem nichtmobile Personen im Panel deutlich unterrepräsentiert. Die Verkehrsbeteiligung sowie auf alle Personen bezogene Aufkommens- und Leistungskennziffern sind im Vergleich zu MiD dementsprechend zu hoch. Weiterhin unterrepräsentiert sind ältere, wenig mobile Menschen, während der „Mittelstand“ (Personen mit mittlerem bis höherem Einkommen und einer besseren Ausbildung) leicht überrepräsentiert ist [vgl. Zumkeller et al. 2003b, S. 109ff.].

Insgesamt zeigt der in der „Panelauswertung 2002“ durchgeführte Vergleich der beiden Erhebungen jedoch, dass die Abweichungen zwischen den Mobilitätskenngrößen grundsätzlich gering sind. Differenzen lassen sich weitgehend auf unterschiedliche Grundgesamtheiten sowie die skizzierten Selektivitäten des Mobilitätspanels zurückführen [s. Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a, S. 44]. Für die vorliegende Untersuchung kann daher von einer grundsätzlichen Vergleichbarkeit der Erhebungsergebnisse ausgegangen werden.

4. Analyse des Verkehrsverhaltens im Wochen- und Jahresverlauf

Das Verkehrsverhalten von Personen und Personengruppen lässt sich anhand von Kennwerten bzw. Indikatoren systematisch beschreiben und analysieren. Häufig in der verkehrswissenschaftlichen wie auch verkehrspolitischen Diskussion verwendete Kennwerte sind zum Beispiel die Zahl der Wege pro Person und Tag, die mittlere Wegelänge, der Modal Split sowie die Anteile der Verkehrszwecke. In der nachfolgenden Abbildung ist eine Auswahl der gebräuchlichsten, aus den MiD-Daten ableitbaren Mobilitätskennwerte in systematischer Form dargestellt. Neben den wegeorientierten Kennwerten wurden dabei auch Kennwerte des Reisekonzepts aufgenommen (vgl. Kap. 3.3).

Abb. 4-1: Auswahl gebräuchlicher, aus den MiD-Daten ableitbarer Mobilitätskennwerte

| Aspekt | Kennwerte |
|----------------------------|--|
| Häufigkeit | <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsbeteiligung: Anteil der an einem Tag „mobilen“ Personen • Spezifisches Verkehrsaufkommen: <ul style="list-style-type: none"> - Anzahl der Wege pro Person und Tag - Anzahl der Reisen pro Person und Tag |
| Raum | <ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Verkehrsleistung in km pro Person und Tag • Mittlere Wege-/Reiselänge in km |
| Zeit | <ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Verkehrsbeteiligungsdauer in min pro Person und Tag • Mittlere Wege-/Reisedauer in min |
| Modus / Verkehrsmittelwahl | <ul style="list-style-type: none"> • Wege-/Reisehäufigkeiten nach der Art der Verkehrsteilnahme |
| Anlass/ Zweck | <ul style="list-style-type: none"> • Wege-/Reisehäufigkeiten nach dem Wegezweck bzw. der Hauptaktivität |

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Hautzinger/Tassaux-Becker/Pfeiffer 1996, S. 64

Die hier aufgeführte Kennwertestruktur bildet den Ausgangspunkt für die nachfolgenden Beschreibungen und Analysen der wochentäglichen und jahreszeitlichen Variabilitäten des Mobilitätsverhaltens. Dabei erfolgt die Darstellung der Analysen auf der obersten Ebene gegliedert nach der Datenbasis (MiD, MOP) sowie der zeitlichen Analyseebene (Wochengang, Jahresverlauf, Normaltage vs. Ferien- und Feiertage). Die zweite Gliederungsebene bilden jeweils die verschiedenen Kennwerte.

Weiterhin werden bei den Wochen- und Jahrgangsauswertungen von „Mobilität in Deutschland 2002“ die beiden folgenden Analysefälle unterschieden (vgl. zur Notwendigkeit dieser Unterscheidung Kap. 3.2):

- Die Analyse des MiD-Gesamtdatensatzes, im Folgenden auch als „MiD-Basisstichprobe“ bezeichnet. Hierbei werden alle im MiD 2002 erhobenen Personen- und Wegedatensätze, also inklusive der Feier- und Ferientage sowie der Fernverkehre, in die Auswertungen einbezogen („Alle Tage und alle Wege“).
- Die zur Entwicklung des Hochrechnungsverfahrens notwendige Analyse der „Normaltage“. Bei dieser basieren die Auswertungen nur auf dem Teil des MiD-Gesamtdatensatzes, der nicht an Feiertagen oder in den Ferien erhoben wurde und der keine Fernverkehrswege, d. h. Wege über 100 km Wege-länge bzw. Reisen über 200 km Gesamtreiseweite, enthält.

Bei beiden Analysefällen werden ausschließlich die im MiD-Wegedatensatz detailliert erfassten Wege (Wegematrix) berücksichtigt. Nicht einbezogen werden die mit einem separaten Befragungsmodul in MiD erhobenen Angaben zu den „regelmäßig beruflichen Wegen am Stichtag“, da diese in den meisten sonstigen Erhebungen bisher nicht in dieser Form erfragt werden.¹⁵

Ausgehend von der Unterscheidung der Analysefälle und der zuvor dargestellten Gliederung erfolgen die detaillierten Analysen des zeitlichen Verlaufs der verschiedenen Kennwerte auf der Basis von MiD (Kap. 4.1 und 4.3) in drei Schritten:

Im ersten Schritt werden zunächst Wochen- und Jahrgang der Kennwerte auf der höchsten Aggregationsstufe in deskriptiver Form dargestellt und beschrieben. Eingesetzt werden hier vorwiegend Balkendiagramme sowie Tabellen.

Die hierbei bereits evtl. erkennbaren Differenzen zwischen einzelnen Wochentagen bzw. Monaten werden im zweiten Schritt im Hinblick auf ihre statistische Signifikanz geprüft. Hierzu werden abhängig vom Skalenniveau der betrachteten Kennwerte unterschiedliche statistische Verfahren eingesetzt:

Bei intervallskalierten Daten (Wegehäufigkeiten, Entfernungen, Zeitspannen) werden varianzanalytische Verfahren eingesetzt, die die Durchführung von multiplen Vergleichstests gestatten. Mittels dieser Verfahren ist es möglich, sämtliche Merkmalskombinationen der unabhängigen Variablen (z. B. Montag zu allen anderen Wochentagen) hinsichtlich signifikanter Unterschiede zwischen den Mittelwerten der abhängigen Variablen (z. B. Wegelänge) zu untersuchen. Eingesetzt werden vor allem der Scheffé- und der Tamhane-T2-Test. Beide Verfahren liefern eher konservative Schätzungen und reagieren gegenüber

¹⁵ Darüber hinaus sollte aus unserer Sicht vor einer Einbeziehung dieser Angaben zunächst ein eingehender Abgleich mit den Ergebnissen der Erhebung „Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland – KiD 2002“ erfolgen. Damit böte sich auch die Möglichkeit für eine detaillierte Analyse des Wochen- und Jahrgangs im Wirtschaftsverkehr.

Verletzungen von Voraussetzungen (z. B. Normalverteilung der betrachteten Variablen) relativ unempfindlich [vgl. Bortz 1999, S. 263f.].

Bei den Varianzanalysen werden in erster Näherung die „Standardformeln“ für ungeschichtete Zufallsstichproben eingesetzt. Dies führt aufgrund der geschichteten Stichprobenziehung in MiD in der Regel zu einer Unterschätzung der Varianzen und damit tendenziell zu einer Überschätzung der Signifikanzen von Merkmalsdifferenzen. Im Hinblick auf die Zielsetzung dieser Studie halten wir diese Vorgehensweise jedoch für vertretbar, da sie eine einfache und verlässliche statistische Absicherung von Merkmalsunterschieden im Sinne eines Mindestniveaus erlaubt. Die mögliche Unterschätzung der Varianzen wird darüber hinaus bei der Typisierung von Wochentagen bzw. Monaten berücksichtigt, indem ggf. sehr nahe beieinanderliegende Typen weiter zusammengefasst werden. In die Überlegungen einbezogen werden dabei u. a. auch die Ergebnisse des im MiT-Tabellentool eingebauten Varianzschätzers.

Nominalskalierte Daten (Verkehrsbeteiligung, Modal Split, Anteile der Zwecke an allen Wegen) werden hingegen vor allem mit Hilfe des χ^2 -Tests auf signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen untersucht. Zur Berücksichtigung der α -Fehlerkumulierung bei multiplen paarweisen Vergleichen mit dem χ^2 -Test wird der α -Fehler per Bonferoni-Korrektur angepasst [vgl. Bortz 1999, S. 261].

Sämtliche Tests werden in der Regel auf einem Signifikanzniveau bzw. mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % durchgeführt. Als hochsignifikant bezeichnete Zusammenhänge bzw. Differenzen wurden darüber hinaus auch auf dem 1%-Niveau getestet.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Signifikanzuntersuchungen werden im Anschluss die Wochentage bzw. Monate – soweit möglich – zu „homogenen“ Wochentags- und Monatstypen zusammengefasst. Hierbei werden neben den mittleren Differenzen zwischen den Wochentagen bzw. Monaten und ihrer Signifikanz auch Überlegungen zur planungspraktischen Relevanz von ermittelten Unterschieden berücksichtigt. Sofern aus den Signifikanzanalysen nicht unmittelbar bzw. keine eindeutigen Typisierungen ableitbar sind, werden zur Zusammenfassung der Ausprägungen zu homogenen Untergruppen auch hierarchische Clusteranalysen durchgeführt, deren Ergebnisse im Anschluss wiederum auf ihre Signifikanz überprüft werden.

Im dritten Schritt der Datenanalysen wird der Einfluss weiterer Differenzierungsmerkmale auf den Wochen- bzw. Jahresverlauf der festgelegten Kennwerte untersucht. Vor dem Hintergrund der Differenzierungsmöglichkeiten des Datensatzes sowie der Datenbedürfnisse von Verkehrsmodellen werden die Unterschiede der Normaltage-Ganglinien zwischen verhaltenshomogenen Personengruppen sowie zwischen verschiedenen Raumtypen analysiert. Dabei werden für die Personengruppen die in den MiD-Daten enthaltene 9er-Kategorisierung, sowie eine eigene Zusammenfassung zu vier Gruppen (Erwerbstätige, Nichterwerbstätige, Schüler ab

10 Jahren, Schüler bis 10 Jahren) verwendet. Zur Differenzierung von Raumtypen wird auf die ebenfalls in den MiD-Daten enthaltenen BBR-Regionsgrundtypen zurückgegriffen.

Im Zuge dieser differenzierten Analysen musste festgestellt werden, dass bei einer Vielzahl von Untergruppen und einer Reihe von Kennwerten praktisch keine signifikanten Schwankungen im Wochen- und Jahresverlauf nachweisbar sind. Die Gründe hierfür liegen in zu geringen Fallzahlen für einzelne Gruppen bzw. in zu großen Varianzen der Merkmale innerhalb der Gruppen. Beides führt letztlich dazu, dass die Standardfehler der Mittelwerte so groß werden, dass die in den deskriptiven Analysen teilweise noch erkennbaren Wochen- oder Jahresverläufe nicht mehr statistisch abgesichert werden können. Dies gilt insbesondere bei Kennwerten, die von sich aus bereits eine große Streuung ihrer Werte aufweisen (z. B. Tagesdistanz, Verkehrsbeteiligungsdauer). In den folgenden Darstellungen der Analysen der einzelnen Kennwerte werden daher nur dann Ergebnisse der differenzierten Auswertungen dargestellt, wenn diese hinreichend statistisch abgesichert werden konnten.

Neben den detaillierten Auswertungen zum Wochen- und Jahresgang auf der Grundlage von MiD werden im Folgenden auch vergleichende Analysen mit dem Mobilitätspanel (Kapitel 4.2) sowie eine Untersuchung der Unterschiede zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen durchgeführt (Kapitel 4.4).

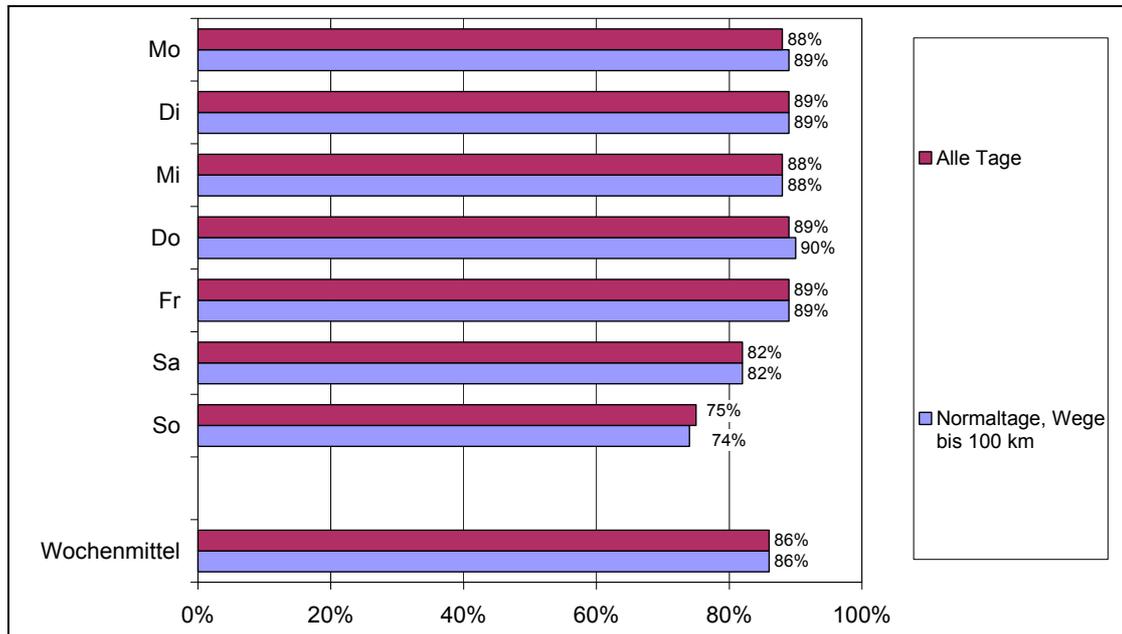
4.1 Analyse des Wochenverlaufs auf der Basis von MiD

4.1.1 Verkehrsbeteiligung

Die Verkehrsbeteiligung ergibt sich aus dem Anteil der Bevölkerung, der an einem Tag seine Wohnung verlässt und außerhäusige Wege durchführt. Die entsprechende Auswertung der MiD-Daten bezieht sich auf alle Befragten, die Angaben zu ihrem Verkehrsverhalten gemacht haben. Als mobil werden nur die Personen angesehen, zu denen auch Wegeinformationen im Datensatz enthalten sind.

Der Wochenverlauf der Verkehrsbeteiligung ist durch deutlich sichtbare und hochsignifikante Unterschiede zwischen den drei Teilgruppen Montag bis Freitag, Samstag und Sonntag gekennzeichnet (s. Abb. 4-2). Dies gilt sowohl für die Betrachtung aller Tage des Jahres als auch im Hinblick auf die Beschränkung auf die Normaltage und die Wege bis maximal 100 km Entfernung. Der Sonntag weist dabei die mit Abstand geringste Verkehrsbeteiligung auf; gerade einmal drei Viertel der Bevölkerung führen außerhäusige Wege durch. Damit liegt der Sonntag um über 10 % unter dem Wochendurchschnitt und um 15 % unter den Werktagswerten von Montag bis Freitag. Ebenfalls mit deutlichem Abstand zu diesen Tagen liegt der Samstag mit einer Beteiligungsquote von ca. 82 %.

Abb. 4-2: Verkehrsbeteiligung nach Wochentagen



Innerhalb der Woche bestehen hingegen nur sehr geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Tagen. Zwar ergeben die durchgeführten Signifikanzuntersuchungen¹⁶ bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % auch hier signifikante Unterschiede zwischen Montag und Mittwoch und dem Freitag (alle Tage) bzw. Mittwoch und Donnerstag (Normaltage). Die sehr kleinen Kontingenzkoeffizienten¹⁷ von 0,02-0,03 (möglicher Maximalwert 0,71) zeigen aber, dass die Unterschiede in der Verkehrsbeteiligung zwischen den Gruppen nur sehr schwach ausgeprägt sind. Sie werden daher auch nicht bei der Bildung von Wochentagstypen berücksichtigt. Es ergibt sich damit die folgende Einteilung der Woche in drei Untergruppen:

Abb. 4-3: Wochentagstypen Verkehrsbeteiligung

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | A | B | C |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | A | A | B | C |

4.1.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen

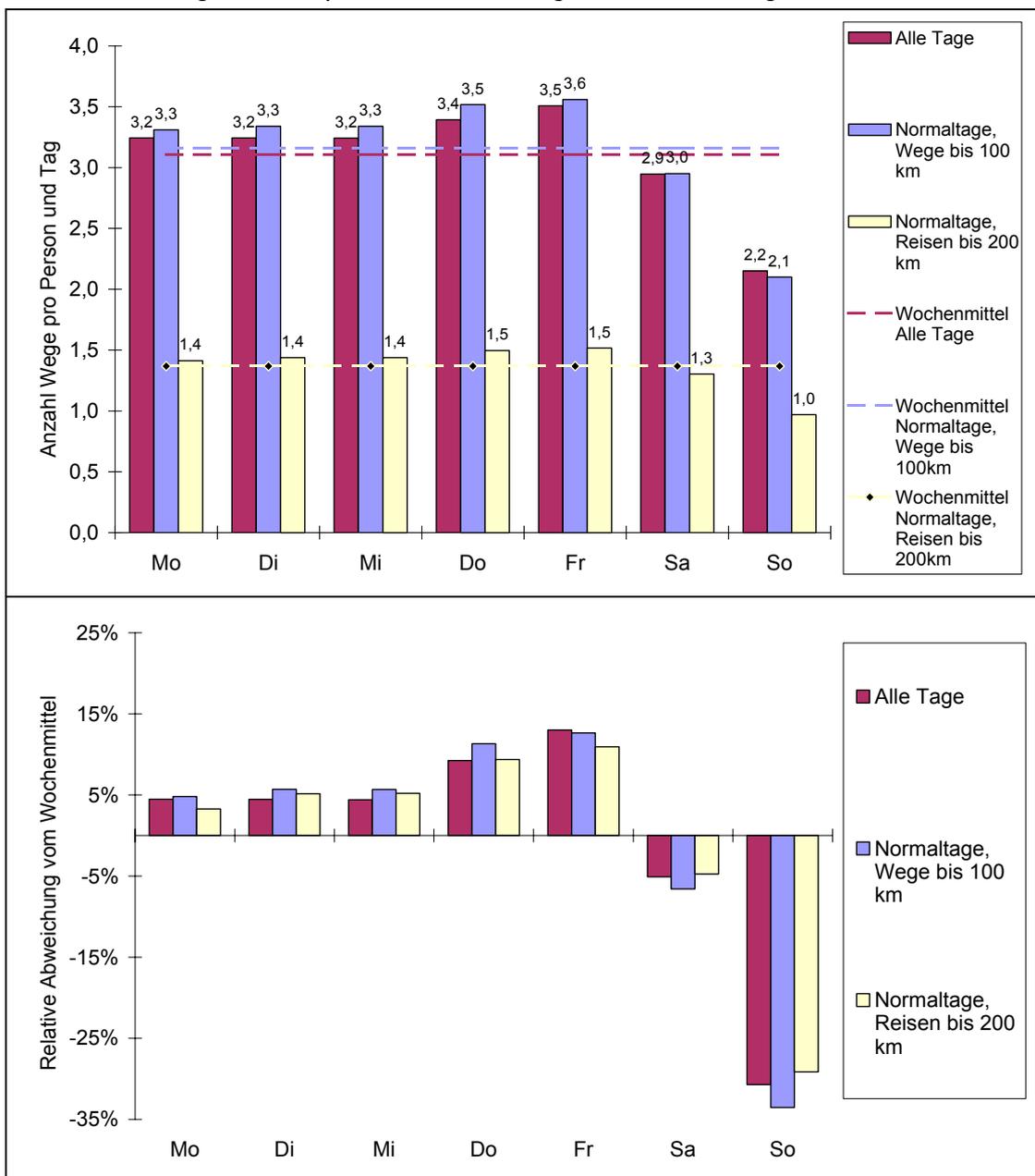
Zur Analyse des spezifischen Verkehrsaufkommens im Wochenverlauf werden im Folgenden die Wege- und Reishäufigkeiten pro Person und Tag bzw. pro mobiler Person und Tag betrachtet.

¹⁶ Paarweiser χ^2 -Test mit Bonferoni-Korrektur des α -Fehlers

¹⁷ Der Kontingenzkoeffizient C ist ein Maß zur Charakterisierung des Zusammenhangs zweier nominalskalierter Merkmale (in diesem Fall z. B. die Zahl der mobilen und der immobilen Personen an einem Montag und an einem Dienstag). Er gibt den Grad der Abhängigkeit beider Merkmale wieder. Bei maximaler Abhängigkeit (in diesem Fall, wenn die Aufteilung auf mobile und immobile Personen nur vom Wochentag abhängig wäre) strebt der Kontingenzkoeffizient gegen 1 [vgl. Bortz 1999, S. 224f].

Sowohl die Analysen der gesamten MiD-Basisstichprobe (Alle Tage) als auch die der „normaltäglichen“ Wege bzw. Reisen im Nah- und Regionalverkehr (bis 100 km Wege- bzw. 200 km Reiseentfernung) zeigen bei der Betrachtung über alle Personen einen relativ einheitlichen Wochenverlauf (s. Abb. 4-4). So liegt die Wege- bzw. Reisehäufigkeit von Montag bis Mittwoch auf einem vergleichsweise konstanten Niveau von 3,2 bis 3,3 Wegen bzw. ca. 1,4 Reisen pro Person und Tag. Im weiteren Wochenverlauf ist zunächst am Donnerstag und Freitag ein Anstieg des spezifischen Verkehrsaufkommens auf ca. 3,5 Wege bzw. 1,5 Reisen pro Person und Tag zu beobachten. An den beiden Wochenendtagen liegen die Werte deutlich unter denen für Montag bis Freitag (im Durchschnitt Sa -12% und So ca. -35%).

Abb. 4-4: Wege/Reisen pro Person und Tag nach Wochentagen – Alle Personen



Die dargestellten Unterschiede im Wochenverlauf werden durch die Signifikanzuntersuchungen überwiegend bestätigt. Bei sämtlichen Analysen zeigt sich vor allem, dass keine signifikanten Differenzen zwischen den Tagen des Wochenanfangs (Mo-Mi) bestehen. Zu sowie zwischen sämtlichen anderen Tagen lassen sich hingegen signifikante Unterschiede feststellen. Die Differenzen zwischen Donnerstag und Freitag sind allerdings so gering, dass sie bei der Typisierung zusammengefasst werden. Bei den Untersuchungen der Normaltage ist dies ebenfalls notwendig, da hier auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Tagen festgestellt werden können. Zusammenfassend lassen sich die folgenden Wochentagstypen gegeneinander abgrenzen:

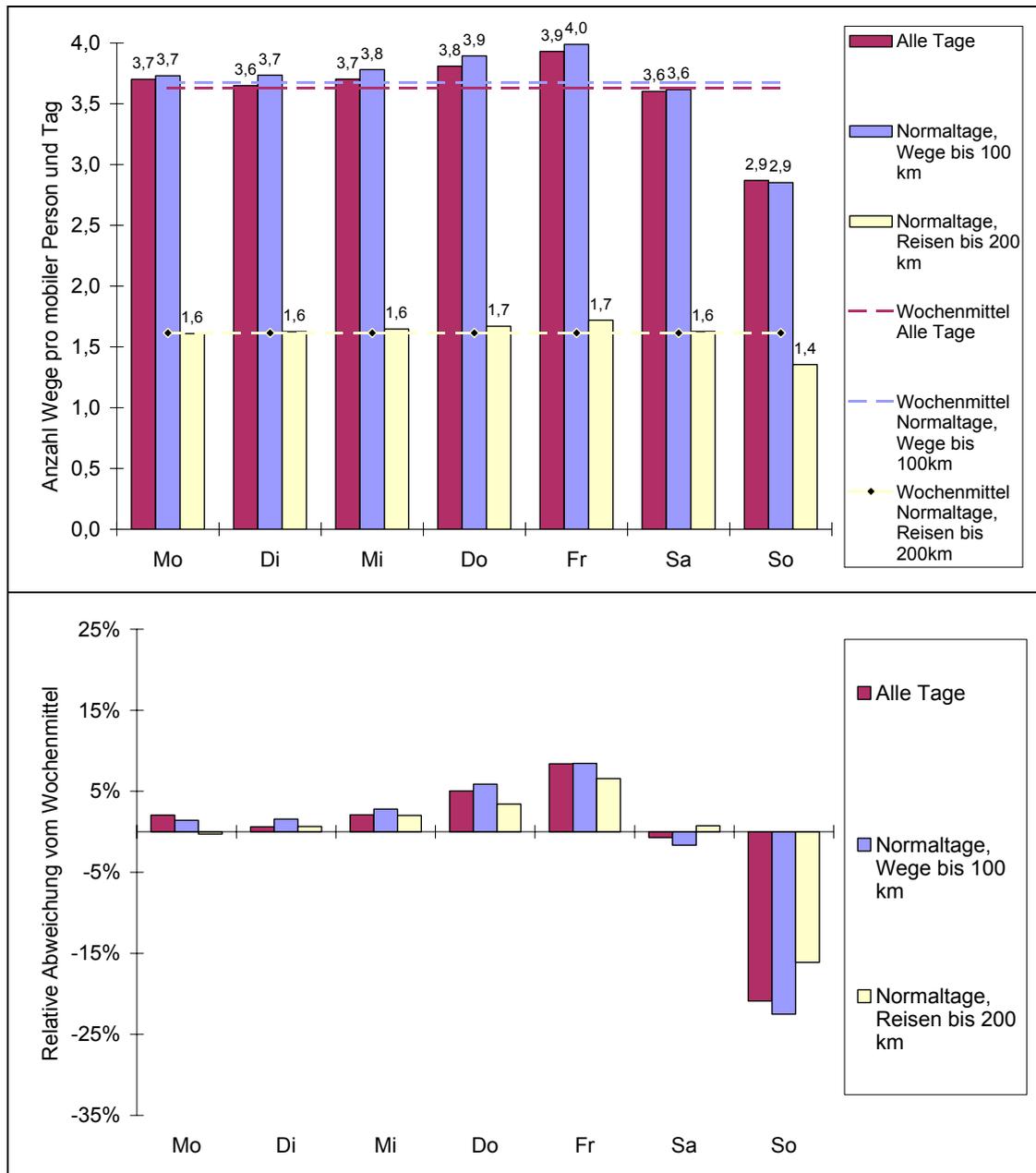
Abb. 4-5: Wochentagstypen Wegehäufigkeit pro Person

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | B | B | C | D |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | B | B | C | D |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | A | A | B | B | C | D |

Die differenzierte Auswertung nach verhaltenshomogenen Gruppen zeigt für einige Personengruppen deutliche Abweichungen vom mittleren Wochenverlauf. So weisen Erwerbstätige mit Pkw eine überdurchschnittliche Wegehäufigkeit am Samstag auf, was u. a. aus dem „Nachholbedarf“ zum Beispiel an Einkaufsaktivitäten resultieren dürfte. Für Nichterwerbstätige mit Pkw liegen dagegen die Werte am Mittwoch und Donnerstag deutlich über dem Mittel. Weiterhin auffällig ist das gegenüber dem mittleren Wochenverlauf deutlich unterdurchschnittliche spezifische Verkehrsaufkommen an beiden Wochenendtagen bei Personengruppen ohne Pkw (Erwerbstätige, Nichterwerbstätige). Die Differenzierung nach den BBR-Regionsgrundtypen offenbart keine bedeutsamen Abweichungen vom mittleren Wochengang.

Die Analyse mit der Beschränkung auf die mobilen Personen zeigt zunächst einen wenngleich auf einem höheren absoluten Niveau, vergleichsweise ähnlichen Wochengang wie bei der Betrachtung aller Personen. Allerdings ist die Konstanz der Werte zwischen Montag und Mittwoch schwächer ausgeprägt. Stattdessen zeigt sich bereits in der grafischen Darstellung (s. Abb. 4-6) ein kontinuierlicher Anstieg der Wege- bzw. Reisehäufigkeiten vom Dienstag bis zum Freitag. Weiterhin rücken die Samstagswerte wesentlich näher an die Werte des Wochenanfangs (Mo-Mi) heran. Lediglich der Sonntag liegt weiterhin deutlich unter dem Niveau der Restwoche.

Abb. 4-6: Wege/Reisen pro Person und Tag nach Wochentagen – Mobile Personen



Diese Beobachtungen werden auch durch die Signifikanzuntersuchungen bestätigt: Neben den nicht vorhandenen signifikanten Differenzen zwischen den Tagen des Wochenanfangs (Mo-Mi) lassen sich zudem auch innerhalb nachfolgender Tageskombinationen (z.B. Do+Fr, Di-Do) sowie zwischen einzelnen Tagen des Wochenanfangs und dem Samstag keine signifikanten Unterschiede mehr nachweisen. Signifikant von den anderen Wochentagen hebt sich durchgängig lediglich noch der Sonntag ab.

Aufgrund der skizzierten Veränderungen in den Differenzen zwischen den einzelnen Wochentagswerten ergibt sich auch gegenüber der Betrachtung der Wegehäufigkeiten aller Personen eine veränderte Einteilung der Woche.

Abb. 4-7: Wochentagstypen Wegehäufigkeit pro mobiler Person

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | B | B | A | C |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | B | B | A | C |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | A | A | A | B | A | C |

Aus der weitergehenden Analyse der Wochenverläufe nach verhaltenshomogenen Gruppen ergeben sich auffällige Abweichungen vom mittleren Wochengang bei den Studenten und den Auszubildenden, die am Donnerstag bzw. Freitag überdurchschnittliche viele Wege pro mobiler Person zurücklegen. Einen spezifischen Wochengang weisen darüber hinaus wiederum die nichterwerbstätigen Personen mit Pkw auf, die am Mittwoch und Donnerstag überdurchschnittlich viele Wege zurücklegen; am Freitag und Samstag liegen dagegen die Werte unterhalb des mittleren Wochengangs. Erkennbare Abweichungen von der mittleren Wochenganglinie sind für die BBR-Regionsgrundtypen nicht feststellbar.

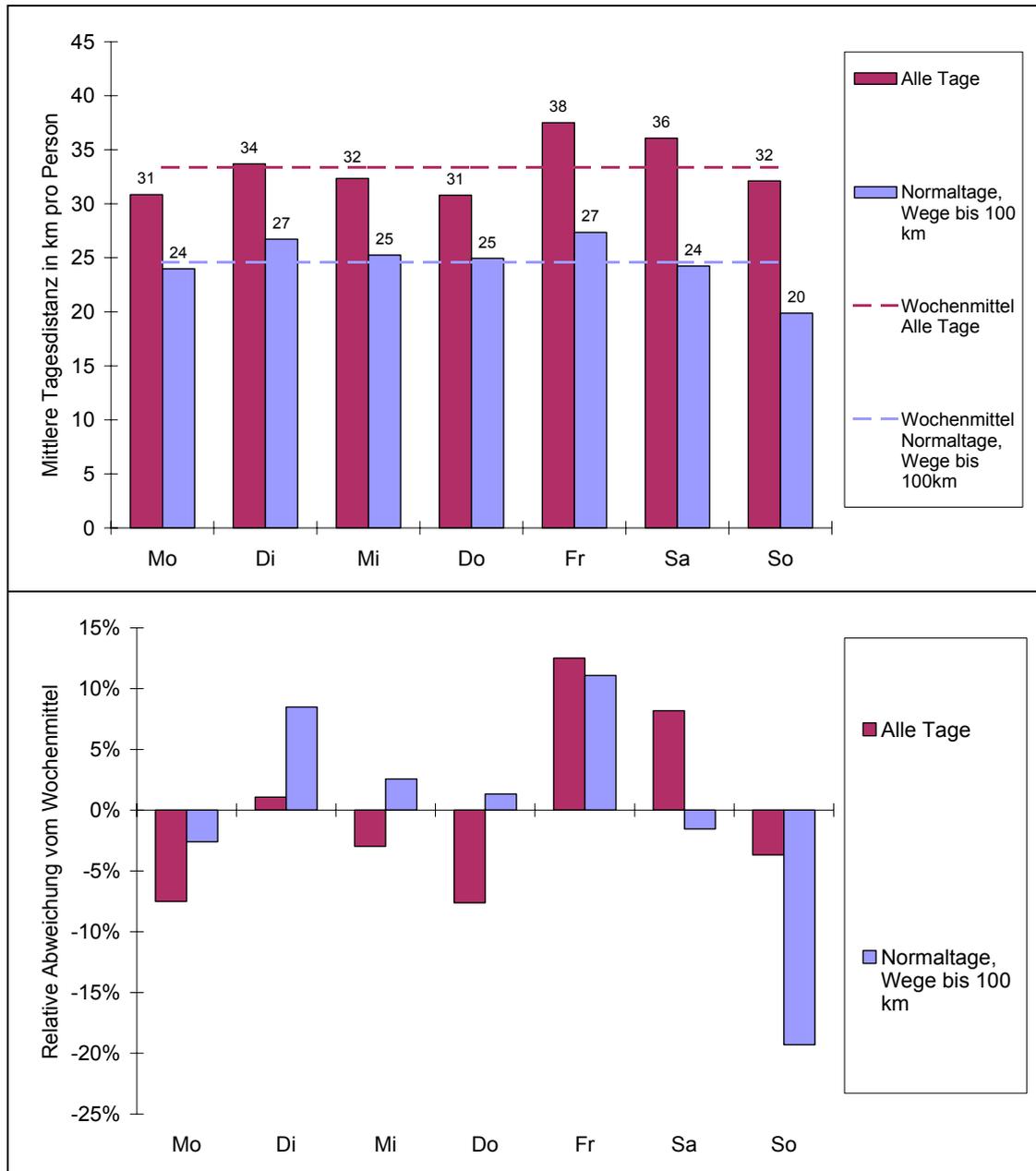
4.1.3 Tagesdistanz und mittlere Wegelänge

Nachfolgend werden die Kennwerte Tagesdistanz (Verkehrsleistung pro Person und Tag) und mittlere Wegelänge als Differenzierungsmerkmal der Wochentage untersucht. Die Tagesdistanz als Ausdruck der am Stichtag pro Person zurückgelegten Entfernung stellt ein maßgebendes Kriterium in der Verkehrsplanung dar. Die mittlere Wegelänge bezieht sich dagegen auf die Einzelwege eines Tages und ergibt per Multiplikation mit der Anzahl der Wege pro Person und Tag die Verkehrsleistung.

Tagesdistanz pro Person (km pro Tag)

Der zu untersuchende Kennwert der Tagesdistanz bzw. der Verkehrsleistung pro Person und Tag zeigt (s. Abb. 4-8) – für die Auswertung der MiD-Basisstichprobe (Alle Tage) – eine ausgeprägte Wochenganglinie mit niedrigeren Werten am Montag und Donnerstag sowie einem Anstieg zum Wochenende (Freitag und Samstag). Für den um Feiertage bereinigten Datensatz der Normaltage bis 100 km fallen diese Abweichungen vom Mittelwert schwächer aus, lediglich der Dienstag und der Freitag sind hier durch eine überdurchschnittliche Tagesdistanz gekennzeichnet.

Abb. 4-8: Tagesdistanz nach Wochentagen – Alle Personen



Die Abweichungen vom Mittelwert liegen für die MiD-Basisstichprobe Dienstags, Freitags und Samstags über und an den anderen Wochentagen unter dem Durchschnitt. Bei der auf Normaltage reduzierten Auswertung fällt der Sonntag stark unterdurchschnittlich aus, während der Dienstag und der Freitag als verkehrsintensive Tage deutlich über dem Durchschnitt liegen. Die anderen Tage der Woche variieren dabei nur leicht um den Mittelwert.

Die Signifikanztests bestätigen die rein beschreibende Auswertung der MiD-Basisstichprobe, dass lediglich zwischen Freitagen und Samstagen und den anderen Wochentagen signifikante Unterschiede bestehen. Für die Tage Montag bis

Donnerstag und Sonntag ergeben sich keine Unterschiede. Für den Dienstag lassen sich keine signifikanten Unterschiede zu irgendeinem der anderen sechs Wochentage nachweisen. Bei der Reduktion des Datensatzes ergeben sich durch die Bereinigung um die Feier- und Ferientage leicht veränderte Ergebnisse; so weichen signifikant der Sonntag zu allen sowie der Freitag zu allen Tagen der Woche außer dem Dienstag ab. Diese Unterschiede in den beiden Analysefällen schlagen sich auch in der nachfolgenden Definition von Wochentagstypen nieder. Die Bildung der Untergruppen „A“ und „B“ im Analysefall „Normaltage“ basiert auf den ermittelten mittleren Differenzen zwischen den Wochentagen. Die daraus resultierenden drei Wochentagstypen unterscheiden sich alle signifikant voneinander.

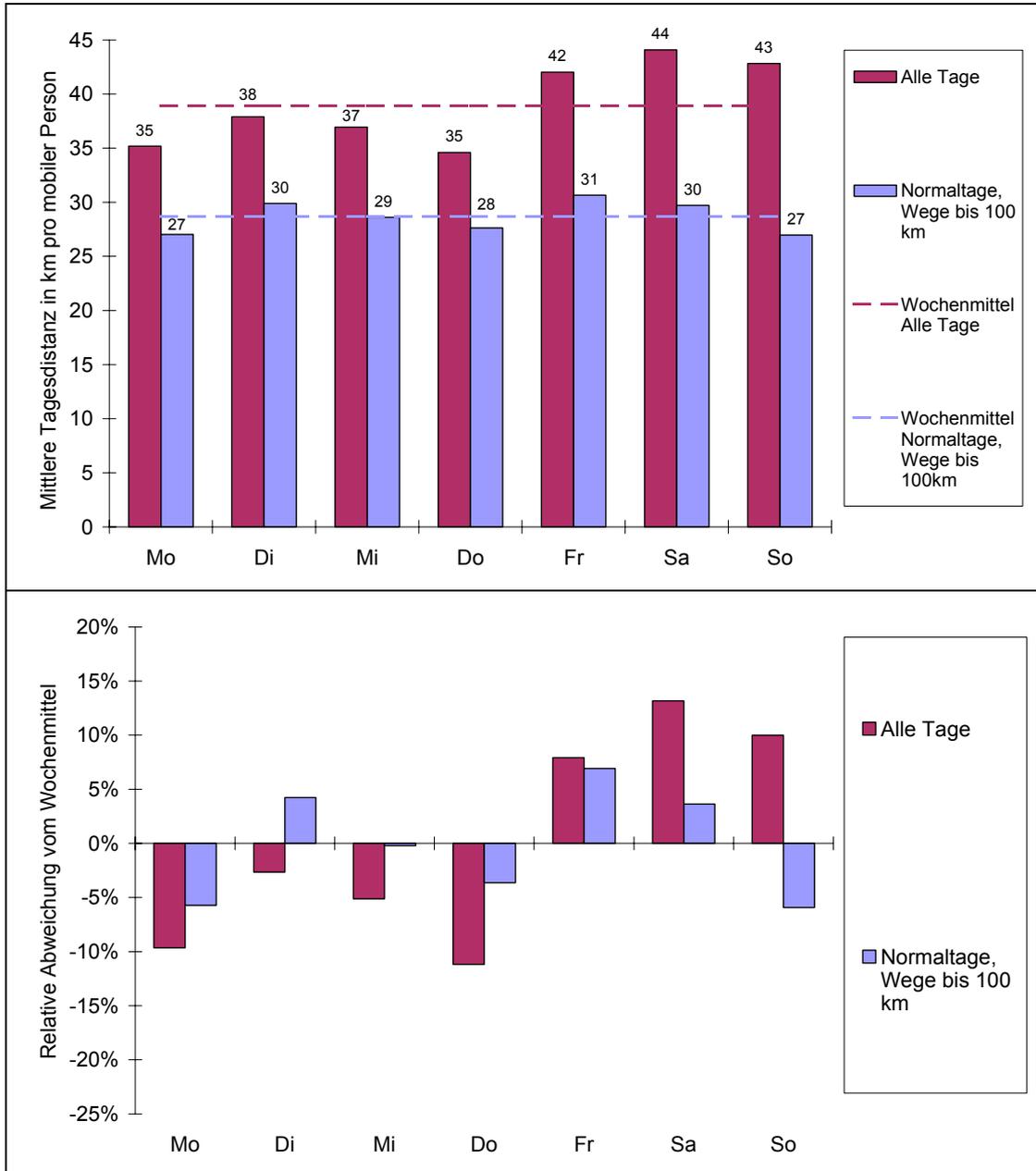
Abb. 4-9: Wochentagstypen Tagesdistanz – Alle Personen

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | B | B | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | B | A | A | B | A | C |

Die weitergehende Analyse nach Personengruppen zeigt lediglich bei der Gruppe der „Erwerbstätigen ohne Pkw“ eine signifikante Abweichung von der mittleren Wochenganglinie aller Personen. So liegen die mittleren Tagesdistanzen von Montag bis Donnerstag tendenziell über, die Werte am Samstag und Sonntag hingegen deutlich unter dem mittleren Wochenverlauf. Die Stärke dieser Abweichung wird u. a. dadurch deutlich, dass der Samstag und der Sonntag bei dieser Personengruppe um über 40 % unter dem Wochenmittel liegen, während bei der mittleren Wochenganglinie der Samstag gar nicht und der Sonntag lediglich um 20 % vom Wochenmittel abweicht.

Bezogen auf die am Stichtag mobilen Personen ergibt sich für die Tagesdistanzen ein ähnliches Ergebnis zu der Auswertung für alle Personen (s. Abb. 4-8). Dies gilt insbesondere für die Betrachtung der Normaltage, bei denen lediglich die Abweichungen vom Wochenmittel geringer ausfallen. Nur bei der Analyse aller Tage ist ein Unterschied in der Bedeutung der Wochenendtage festzustellen, deren Werte nicht mehr unter sondern geringfügig über dem Wert des Freitags liegen.

Abb. 4-10: Tagesdistanz nach Wochentagen – Mobile Personen



Die Ergebnisse der Signifikanzuntersuchungen bestätigen wiederum die Eindrücke der rein beschreibenden Auswertung der MiD-Basisstichprobe. So weicht der Sonntag nicht mehr vom Freitag und Samstag dafür aber von den Tagen von Montag bis Donnerstag ab. Für die Normaltage mit Wegen bis 100 km verändern sich diese Zusammenhänge geringfügig. Hier unterscheiden sich Montag, Donnerstag und Sonntag von der Gruppe Dienstag, Freitag und Samstag. Zwischen Mittwoch und den anderen Tagen konnten dagegen keine signifikanten Abweichungen festgestellt werden. Er wurde daher im Zuge der Typisierung der nächstgelegenen Gruppe (Mo, Do, So) zugeordnet. Ansonsten resultiert die nachfolgende Wochenunterteilung unmittelbar aus den dargestellten signifikanten Unterschieden im Wochenverlauf.

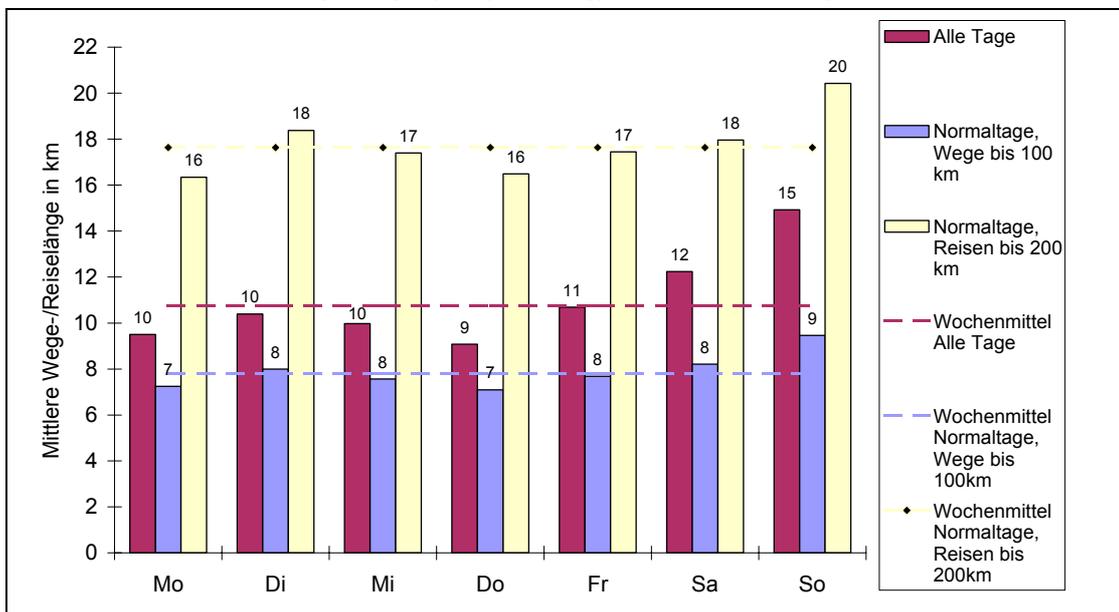
Abb. 4-11: Wochentagstypen Tagesdistanz – Mobile Personen

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | B | B | B |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | B | A | A | B | B | A |

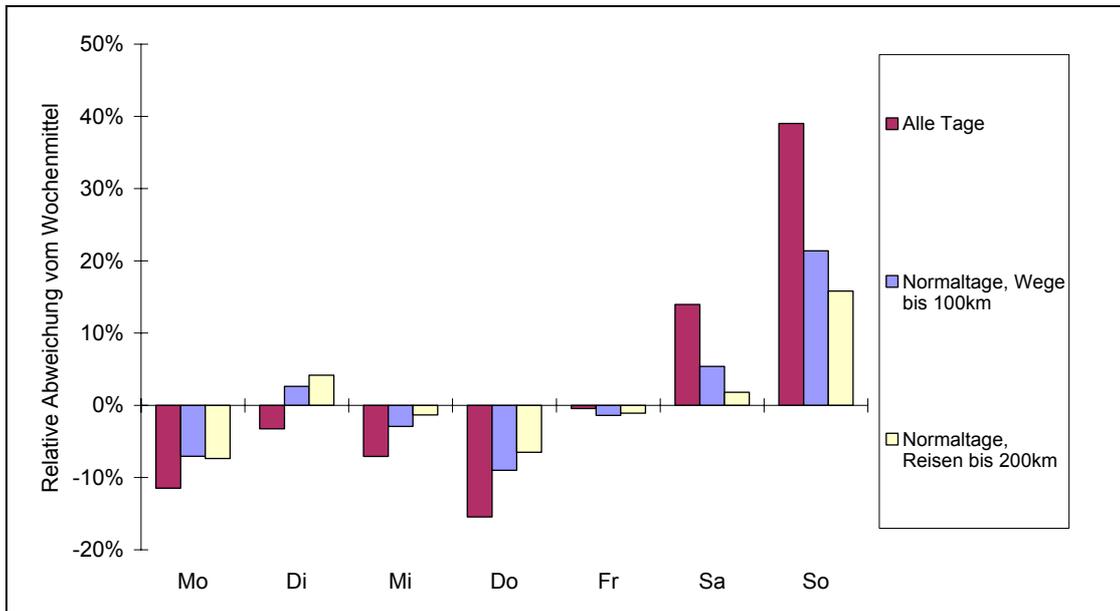
Mittlere Wegelänge (km pro Weg)

Die mittlere Wegelänge [km pro Weg] erweist sich in der deskriptiven Auswertung (s. Abb. 4-12) der MiD-Basisstichprobe als relativ einheitlich für die Werktage (um 10 km pro Weg), lediglich die Tage Dienstag und Freitag weisen leicht erhöhte Werte (über 10 km pro Weg) auf, die allerdings in der Größenordnung des Wochenmittelwertes (10,7 km pro Weg) liegen. Stärker weichen dagegen die Wochenendwerte (12 bzw. 15 km pro Weg) von den Werktagswerten ab. Die Tendenzen sind bezüglich der Auswertung der Normaltage mit Wegen bis 100 km ähnlich, lediglich auf einem niedrigeren Niveau (\varnothing 7,8 km pro Weg). Nur die Differenz zu Wegen am Sonntag (9,5 km pro Weg) fällt durch die Reduzierung um Feier- und Ferientage auf Alltagswege geringer aus. Gleiches gilt für die Auswertung nach dem Reisekonzept – allerdings nähern sich hier der Dienstag und der Mittwoch noch stärker den Werten von Freitag, Samstag und auch Sonntag an.

Abb. 4-12: Mittlere Wegelänge (km pro Weg) nach Wochentagen



Forts. Abb. 4-12: Mittlere Wegelänge (km pro Weg) nach Wochentagen



Mathematisch nachweisbare Unterschiede bestehen vor allem zwischen den Wochenendtagen untereinander sowie gegenüber den Werktagen (Mo-Fr). Weiterhin heben sich Montag und Donnerstag von Dienstag, Mittwoch und Freitag signifikant ab. Diese Ergebnisse für die MiD-Basisstichprobe bestätigen sich auch bei der Reduzierung auf die Normaltage. Allerdings unterscheidet sich hierbei der Dienstag vom Mittwoch und nicht mehr vom Samstag signifikant. Bei einer Betrachtung der Reisen mit Wegen bis 200 km unterscheidet sich vor allem der Sonntag signifikant von allen anderen Tagen, während ansonsten noch der Montag von Dienstag und Samstag sowie der Dienstag vom Donnerstag signifikant abweichen.

Ausgehend von den skizzierten Erkenntnissen ergeben sich unter Berücksichtigung der mittleren Differenzen zwischen den einzelnen Wochentagswerten zusammenfassend die folgenden Unterteilungen des Wochengangs im Hinblick auf die mittlere Wege- bzw. Reiselänge.

Abb. 4-13: Wochentagstypen Mittlere Wege- bzw. Reiselänge

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | B | B | A | B | C | D |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | B | B | A | B | B | C |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | B | B | A | B | B | C |

Die differenzierte Auswertung nach verhaltenshomogenen Gruppen zeigt für die Gruppe der Kinder sowie teilweise für die Nichterwerbstätigen überdurchschnittlich hohe Zunahmen der Wegelängen an den Wochenenden. Erwerbstätige ohne Pkw legen hingegen im Vergleich zum mittleren Wochengang an Samstagen erheblich kürzere Wege zurück. Die durch den „fehlenden“ Pkw eingeschränkten Fortbewegungsmöglichkeiten für weitere Strecken gehen offensichtlich mit einer stärkeren Nahraumorientierung einher.

4.1.4 Verkehrsbeteiligungsdauer und mittlere Wegedauer

Im folgenden Abschnitt werden die Kennwerte Verkehrsbeteiligungsdauer und mittlere Wegedauer hinsichtlich ihres Wochenverlaufs untersucht. Die Verkehrsbeteiligungsdauer ergibt sich durch Summierung der zeitlichen Umfänge aller Wege, die von einer Person an einem Tag zurückgelegt werden. Im MiD-Personendatensatz ist sie bereits in Form der Variable „Wegdauer – Dauer aller Wege am Stichtag (Summe)“ enthalten. Für die nachfolgenden Auswertungen wird nur die Verkehrsbeteiligungsdauer der mobilen Personen berücksichtigt.

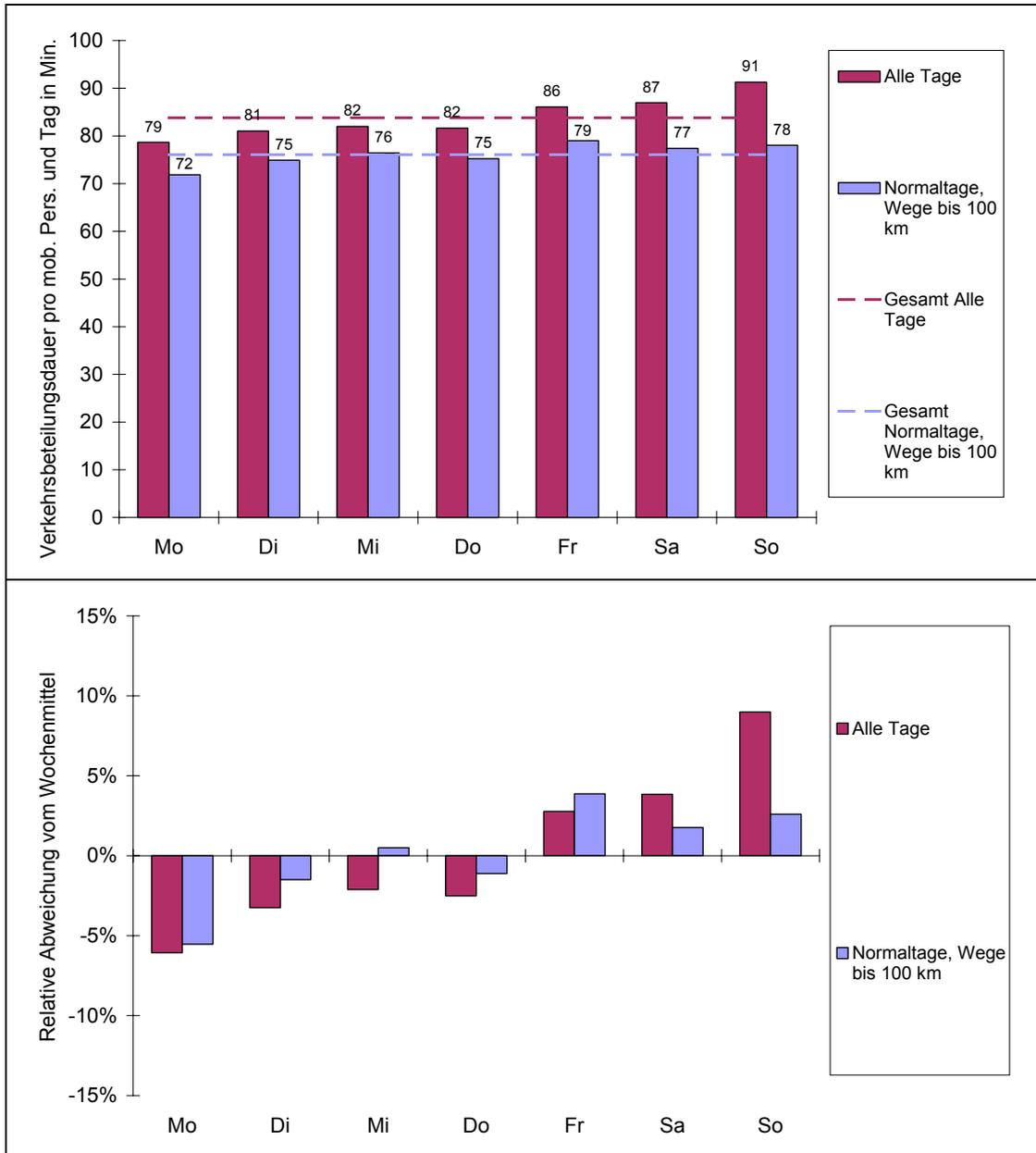
Die mittlere Wegedauer berechnet sich dagegen per Mittelwertbildung aus den Dauern aller Einzelwege, die im MiD-Wegedatensatz in der Variable „Wegdauer“ abgelegt sind. Die beiden Kennwerte können durch Multiplikation bzw. Division mit der mittleren Zahl der Wege pro Person und Tag ineinander überführt werden.

Verkehrsbeteiligungsdauer je mobile Person

Der Wochenverlauf der Verkehrsbeteiligungsdauer je mobiler Person und Tag ist bei Einbeziehung aller Tage und aller Wege in erster Linie durch einen stetigen Anstieg von 79 Minuten am Montag auf über 90 Minuten am Sonntag geprägt (s. Abb. 4-14). Der größte Sprung besteht dabei zwischen dem Donnerstag und dem Freitag. Die Signifikanzuntersuchungen zeigen dementsprechend auch keine signifikanten Differenzen zwischen den Tagen von Montag bis Donnerstag bzw. Freitag und Sonntag.

Die Analyse der Verkehrsbeteiligungsdauer an den Normaltagen und unter Vernachlässigung der Wege über 100 km Entfernung zeigt hingegen einen anderen Wochenverlauf. Während der Montag immer noch einen deutlich unterdurchschnittlichen Wert (72 Minuten) aufweist, ist nun in stärkerem Maße der Freitag – neben den Wochenendtagen – durch eine überdurchschnittliche Beteiligungsdauer gekennzeichnet (79 Minuten). Weiterhin hat sich durch die Beschränkung auf die Wege bis 100 km Entfernung die Schwankungsbreite der Tageswerte um das Wochenmittel deutlich verringert. Dies spiegelt sich auch in dem Ergebnis der Varianzanalysen wider, die signifikante Unterschiede nur noch zwischen dem Montag und den Tagen Mittwoch, Freitag, Samstag und Sonntag sowie zwischen dem Dienstag und dem Freitag ausweisen.

Abb. 4-14: Verkehrsbeteiligungsdauer pro Tag nach Wochentagen - Mobile Personen



Zusammenfassend kann auf der Basis der Signifikanzuntersuchungen nur für „Alle Tage“ eine Unterteilung des Wochengangs in zwei Untergruppen vorgenommen werden. Für die Normaltage ist dies aufgrund der wenigen signifikanten Unterschiede und der erheblichen Varianzen bei den Verkehrsbeteiligungsdauern nicht möglich.

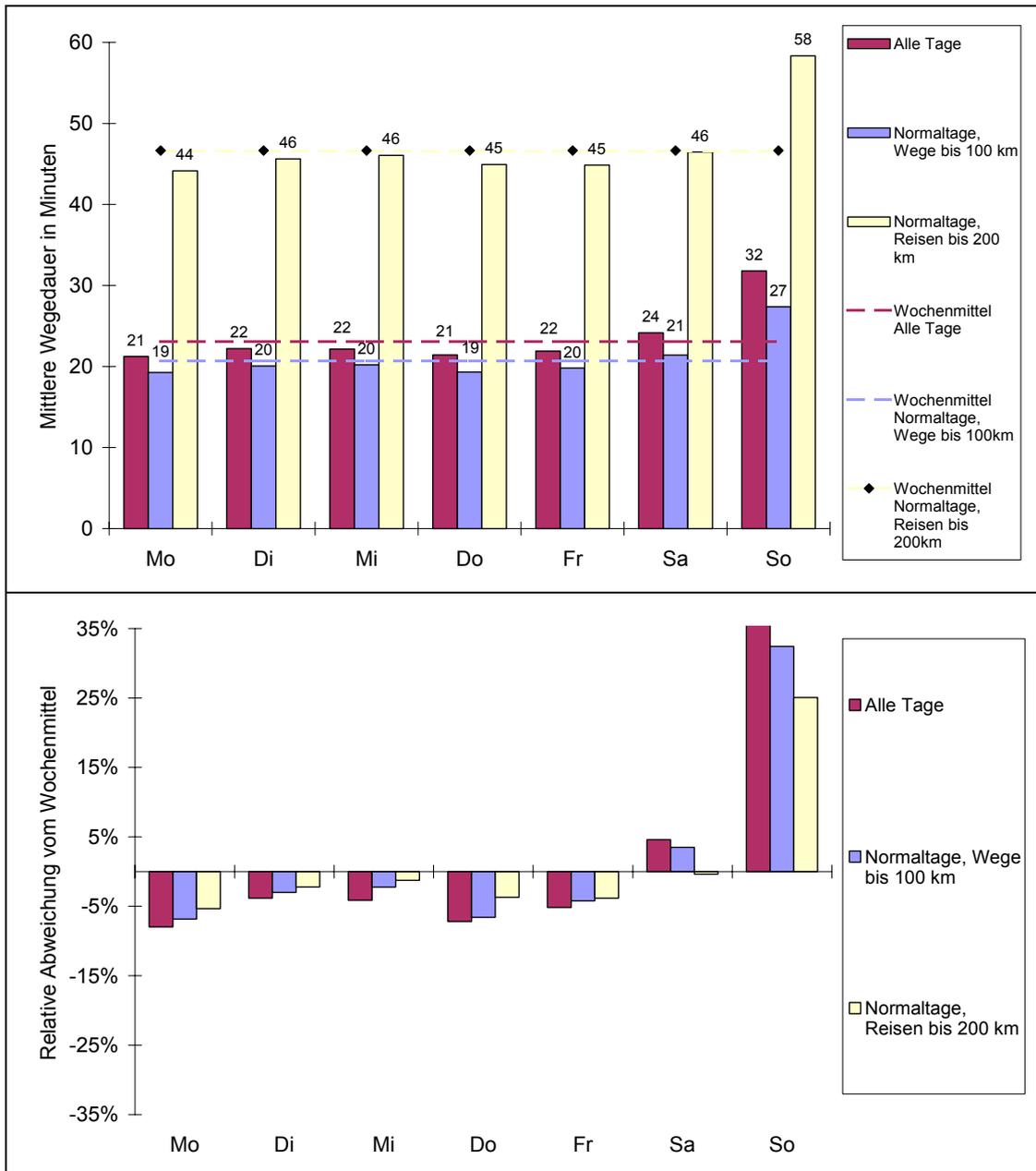
Abb. 4-15: Wochentagstypen Verkehrsbeteiligungsdauer – Mobile Personen

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|----------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | B | B | B |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | |

Mittlere Wege- bzw. Reisedauer

Der Wochenverlauf der mittleren Wege- und Reisedauern ist bei allen Analysefällen durch ein relativ einheitliches Niveau von Montag bis Freitag und durch einen Anstieg der Werte am Wochenende, insbesondere am Sonntag, gekennzeichnet (s. Abb. 4-16). Die Werte für die Werktage von Montag bis Freitag liegen dabei im Mittel um 5% bzw. 1 Minute unterhalb des Wochenmittels, die Sonntagswerte hingegen um 24% bis 37% bzw. 6 bis 9 Minuten darüber.

Abb. 4-16: Mittlere Wegedauer pro Tag nach Wochentagen – Mobile Personen



Entsprechend ergeben die durchgeführten Signifikanzuntersuchungen auch in allen Fällen signifikante Abweichungen zwischen dem Sonntag und allen anderen Wochentagen. Zwischen dem Samstag und den Werktagen von Montag bis Freitag lassen sich nur bei den wegeorientierten Auswertungen signifikante Unterschiede nachweisen, die allerdings absolut betrachtet gerade einmal eine Minute betragen. Innerhalb der Woche bestehen ähnliche geringe, aber signifikante Differenzen zwischen Montag und Dienstag (Alle Tage und Wege) bzw. zwischen Montag und Donnerstag auf der einen Seite und Dienstag und Mittwoch auf der anderen Seite (Normaltage und Wege bis 100 km).

Aufgrund der absolut betrachtet nur sehr geringen Unterschiede zwischen den Werktagswerten von Montag bis Freitag bzw. Samstag erscheint eine weitere Unterteilung dieses Zeitraums allein unter planungspraktischen Gesichtspunkten wenig sinnvoll. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der relativ großen Streuungen, denen die Wege- bzw. Reisedauern grundsätzlich unterliegen. Die folgende Typisierung der Wochentage sieht daher für den Analysefall „Alle Tage“, bei dem der Samstag sich noch etwas deutlicher von den übrigen Werktagen unterscheidet, drei Untergruppen vor. Für die beiden anderen Fällen erscheint nur die separate Behandlung des Sonntags zwingend.

Abb. 4-17: Wochentagstypen Mittlere Wege- bzw. Reisedauer

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | A | B | C |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | A | A | A | B |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | A | A | A | A | A | B |

Die differenzierten Analysen nach Personengruppen und BBR-Regionsgrundtypen ergaben lediglich für den ländlichen Raum sowie für die Nichterwerbstätigen überdurchschnittliche Zunahmen der Wegedauern am Wochenende bzw. am Sonntag. Weitergehende Erkenntnisse konnten nicht gewonnen werden.

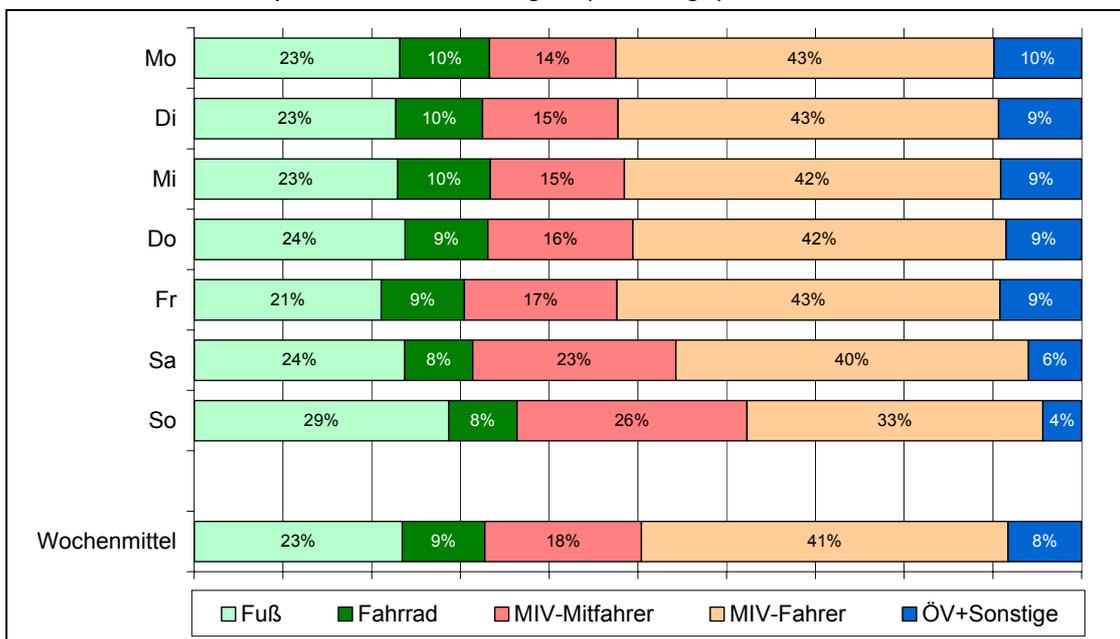
4.1.5 Verkehrsmittelwahl

Die nachfolgende Analyse der Verkehrsmittelwahl basiert auf den nach Hauptverkehrsmitteln differenzierten, durchschnittlichen Wege- und Reisehäufigkeiten pro Person und Tag. Als Hauptverkehrsmittel ist in den MiD-Daten das jeweils höchst wertige Verkehrsmittel definiert, das auf einem Weg genutzt wurde. Für die nachfolgenden Auswertungen wurde diese Variable noch weiter zusammengefasst: Mofa/Moped, Motorrad und Lkw werden zusammen mit „Pkw-Fahrer“ unter der Bezeichnung „MIV-Fahrer“ summiert. Zum „ÖV“ werden neben dem „ÖPNV“ auch „Taxi“, „Schiff/Bahn/Bus/Flugzeug“ und „Sonstiges“ gezählt.

Wie Abbildung 4-18 auf der Basis des kompletten MiD-Basisdatensatzes zeigt, kommt es im Wochenverlauf zu erkennbaren Schwankungen der Anteile der einzelnen Verkehrsmittel am Gesamtverkehrsaufkommen. Insbesondere die beiden Wochenendtage unterscheiden sich sowohl untereinander als auch gegenüber den

Werktagen von Montag bis Freitag deutlich. So sind der Samstag und in noch stärkerem Maße der Sonntag durch Rückgänge vor allem der Anteile des öffentlichen Verkehrs und des motorisierten Individualverkehrs als Fahrer sowie durch eine deutliche Zunahme des MIV-Mitfahreranteils geprägt. Am Sonntag macht darüber hinaus der Fußgängerverkehr noch einen wesentlich höheren Anteil an allen Wegen aus. Innerhalb der Woche sind hingegen nur zwischen der in sich weitgehend homogenen ersten Wochenhälfte (Mo-Do) und dem Freitag geringfügige Abweichungen sichtbar. Der Freitag ist dabei durch einen etwas höheren Anteil des motorisierten Individualverkehrs (Fahrer und Mitfahrer) gekennzeichnet, der besonders zulasten des Anteils des Fußgängerverkehrs geht.

Abb. 4-18: Modal Split nach Wochentagen (Alle Tage)



Die differenzierte Analyse der Wegehäufigkeiten pro Person und Tag gestattet darüber hinaus einen einfachen Überblick über die Wochenverläufe der verkehrsmittelspezifischen Verkehrsaufkommen (s. Abb. 4-19). So geht die Zahl der Fahrzeugfahrten im motorisierten Individualverkehr am Samstag um ca. 15% und am Sonntag sogar um fast 50% gegenüber den Werktagswerten von Montag bis Donnerstag zurück. Die Fahrtanzahl im ÖPNV verringert sich sogar um 40% (Samstag) bzw. 70% (Sonntag) im Vergleich zu den Werktagswerten (Mo-Do).

Abb. 4-19: Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Wochentagen
 (Alle Tage)

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|--------------|------|---------|---------------|------------|-------------|--------|
| Montag | 0,75 | 0,33 | 0,46 | 1,38 | 0,32 | 3,24 |
| Dienstag | 0,74 | 0,32 | 0,50 | 1,39 | 0,30 | 3,24 |
| Mittwoch | 0,74 | 0,34 | 0,49 | 1,38 | 0,30 | 3,24 |
| Donnerstag | 0,81 | 0,32 | 0,55 | 1,43 | 0,29 | 3,39 |
| Freitag | 0,74 | 0,33 | 0,60 | 1,51 | 0,32 | 3,51 |
| Samstag | 0,70 | 0,23 | 0,67 | 1,17 | 0,18 | 2,95 |
| Sonntag | 0,62 | 0,17 | 0,56 | 0,72 | 0,09 | 2,15 |
| Wochenmittel | 0,73 | 0,29 | 0,55 | 1,28 | 0,26 | 3,11 |

Aufgrund der umfangreichen Stichprobengrößen sind mit dem χ^2 -Test zwischen den Modal Split-Verteilungen sämtlicher Wochentage signifikante Unterschiede mathematisch nachweisbar. Für die Differenzen zwischen den Tagen von Montag bis Freitag ergeben sich jedoch nur sehr kleine Kontingenzkoeffizienten von unter 0,05, die die nur sehr geringen Unterschiede zwischen diesen Tagen widerspiegeln. Die Varianzanalysen der Wege- bzw. Reisehäufigkeiten nach Verkehrsmitteln zeigen jedoch, dass zumindest bei einigen Verkehrsmitteln signifikante Unterschiede auch unter der Woche, zwischen Montag und Freitag, auftreten. So heben sich beispielsweise im motorisierten Individualverkehr der Donnerstag und Freitag (MIV-Mitfahrer) bzw. der Freitag (MIV-Fahrer) nochmals signifikant von den anderen Werktagen ab.

Die auf der Basis des kompletten MiD-Datensatzes dargestellten Erkenntnisse zum Wochenverlauf der Verkehrsmittelnutzung behalten auch bei der Beschränkung der Analysen auf die Normaltage und Wege bis maximal 100 km Entfernung bzw. Reisen bis maximal 200 km Gesamtreiseweite weitgehend ihre Gültigkeit (vgl. entsprechende Auswertungstabellen im Anhang II). Abweichungen bestehen lediglich hinsichtlich der Signifikanzen von einigen Merkmalsdifferenzen insbesondere beim Fußgänger- und MIV-Mitfahrer-Verkehr, woraus auch geringfügige Unterschiede in den verkehrsmittelspezifischen Wochentagstypisierungen resultieren.

Zusammenfassend können für die Verkehrsmittelwahl insgesamt sowie für die nach Verkehrsmitteln differenzierten Wege- bzw. Reisehäufigkeiten die folgenden Wochentagstypen gebildet werden.

Abb. 4-20: Wochentagstypen Verkehrsmittelwahl

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | A | B | C |
| zu Fuß | A | A | A | A | A | A | B |
| Fahrrad | A | A | A | A | A | B | C |
| MIV-Mitfahrer | A | A | A | B | B | C | B |
| MIV-Fahrer | A | A | A | A | B | C | D |
| ÖV+Sonstige | A | A | A | A | A | B | C |
| | | | | | | | |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | A | A | B | C |
| zu Fuß | A | A | A | A | A | B | C |
| Fahrrad | A | A | A | A | A | B | C |
| MIV-Mitfahrer | A | A | A | B | B | C | B |
| MIV-Fahrer | A | A | A | B | B | C | D |
| ÖV+Sonstige | A | A | B | B | A | C | D |
| | | | | | | | |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | A | A | A | A | B | C |
| zu Fuß | A | A | A | A | A | A | B |
| Fahrrad | A | A | A | A | A | B | C |
| MIV-Mitfahrer | A | A | A | B | B | C | B |
| MIV-Fahrer | A | A | A | B | B | C | D |
| ÖV+Sonstige | A | A | B | B | A | C | D |

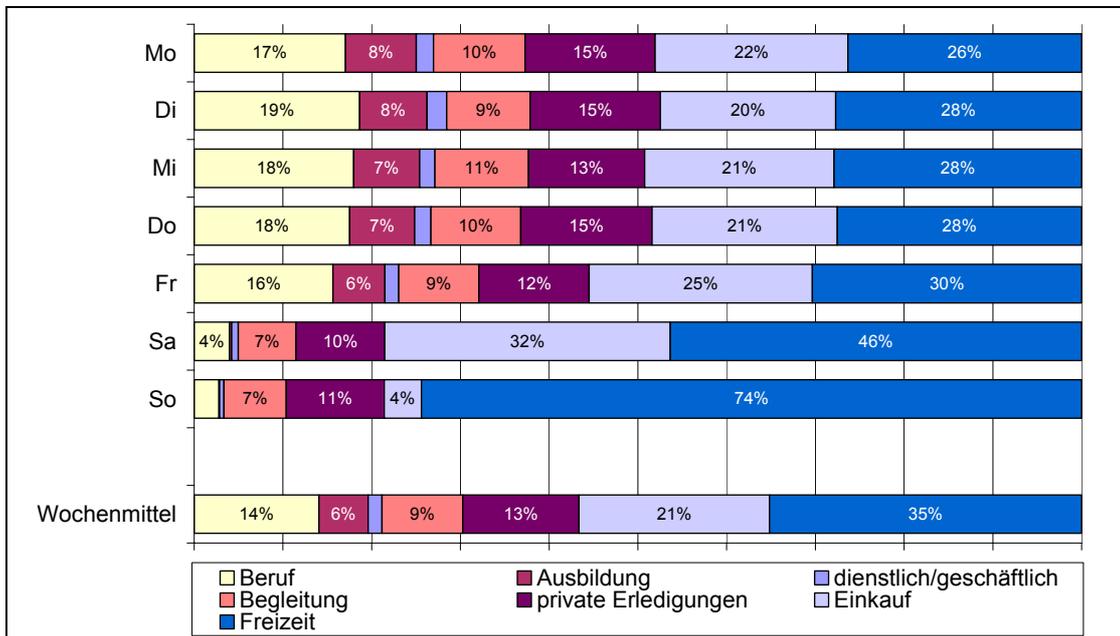
4.1.6 Wegezwecke

Die Analyse der Wegezwecke im Wochenverlauf beruht auf den entsprechend differenzierten durchschnittlichen Wege- und Reisehäufigkeiten pro Person und Tag. Dabei werden die „Heimwege“, wie in Kapitel 3.2 dargestellt, als separate Kategorie behandelt und keinem anderen Zweck zugewiesen.

Die nachfolgende Abb. 4-21 zeigt die Verteilung der Wegezwecke für die einzelnen Wochentage. Die „Heimwege“ sind hierbei zur besseren Verständlichkeit nicht dargestellt, da sie mit ihrem Anteil von knapp 40% die Darstellung verzerren. Ihr Anteil an allen Wegen ist über die Woche praktisch konstant.

Für die übrigen Wegezwecke sind deutliche Verschiebungen im Wochengang zu beobachten. So sind die Verteilungen von Montag bis Donnerstag relativ stabil. Der Freitag ist dagegen auch bei diesem Kennwert schon durch den Übergang zum Wochenende charakterisiert. Die Anteile der indisponiblen Aktivitäten (Arbeit, Ausbildung) nimmt erkennbar zugunsten vor allem von Einkaufs- und Freizeitwegen ab. Die Wochenendtage weisen sowohl zu den Werktagen Montag bis Freitag als auch untereinander eine komplett unterschiedliche Zweckverteilung auf. So dominieren am Samstag Einkaufs- und Freizeitverkehre das Verkehrsgeschehen (fast 80% aller Wege). Am Sonntag steht der Freizeitverkehr deutlich im Vordergrund (fast drei Viertel aller Wege).

Abb. 4-21: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen
 (Heimwege nicht dargestellt)



Die weitergehende Analyse der zweckspezifischen Wegehäufigkeiten nach Wochentagen verdeutlicht zunächst noch einmal die Differenz zwischen den Werktagen von Montag bis Freitag und dem Wochenende (Abb. 4-22). So sinkt das Wegeaufkommen im Berufsverkehr um 80% (Sa) bzw. 90% (So) gegenüber Montag bis Freitag. Ausbildungsverkehre finden am Wochenende fast gar nicht statt. Weiterhin zeigt die Analyse aber auch, dass die Unterschiede zwischen dem Freitag und den restlichen Werktagen von Montag bis Donnerstag doch wesentlich erheblicher sind, als dies aus der vorangegangenen Darstellung der Anteilsverteilungen ersichtlich wird. Zwar steigt am Freitag der Anteil der Einkaufswege an allen Wegen „nur“ um 4%-Punkte, dies ist aber gleichbedeutend mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens im Einkaufsverkehr von fast 30%. Zum Samstag hin steigt der Einkaufsverkehr dann nur noch um weitere 8%. Demgegenüber sind im Freizeitverkehr hier die größten Steigerungsraten anzutreffen (Fr→Sa ca. +30%).

Abb. 4-22: Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Wochentagen
 (Alle Tage)

| | Beruf | Ausbildung | dienstl./geschäftl. | Begleitung | private Erledigungen | Einkauf | Freizeit | Heimweg | Gesamt |
|--------------|-------|------------|---------------------|------------|----------------------|---------|----------|---------|--------|
| Montag | 0,34 | 0,16 | 0,04 | 0,21 | 0,30 | 0,44 | 0,53 | 1,23 | 3,24 |
| Dienstag | 0,38 | 0,15 | 0,04 | 0,19 | 0,30 | 0,40 | 0,56 | 1,23 | 3,24 |
| Mittwoch | 0,36 | 0,15 | 0,03 | 0,21 | 0,26 | 0,43 | 0,56 | 1,24 | 3,24 |
| Donnerstag | 0,37 | 0,15 | 0,04 | 0,21 | 0,31 | 0,44 | 0,58 | 1,29 | 3,39 |
| Freitag | 0,34 | 0,13 | 0,03 | 0,20 | 0,27 | 0,55 | 0,66 | 1,33 | 3,51 |
| Samstag | 0,07 | 0,00 | 0,01 | 0,12 | 0,18 | 0,59 | 0,86 | 1,10 | 2,95 |
| Sonntag | 0,04 | 0,00 | 0,01 | 0,10 | 0,15 | 0,06 | 1,02 | 0,79 | 2,15 |
| Wochenmittel | 0,27 | 0,11 | 0,03 | 0,18 | 0,25 | 0,42 | 0,68 | 1,17 | 3,11 |

Wie bereits beim Modal Split angeführt, ist der χ^2 -Test auch auf die Verteilung der Wegezwecke aufgrund der Größe der Stichprobe nicht sinnvoll einsetzbar. Auch die Auswertung der Kontingenzkoeffizienten ergibt nur für die Differenzen zwischen Samstag und Sonntag bzw. zwischen diesen beiden Tagen und den Werktagen (Mo-Fr) größere Werte, die einen erheblichen wochentagsbedingten Unterschied zwischen den Verteilungen ausweisen. Erst mithilfe der Varianzanalysen der Wege bzw. Reisehäufigkeiten nach Wegezwecken lassen sich differenziertere Unterschiede nachweisen. So sind signifikante Abweichungen zwischen den Werktagen (Mo-Fr) gegenüber dem Wochenende für die Zwecke Arbeit, dienstlich/geschäftlich und Begleitung nachzuweisen. Bei den Zwecken Ausbildung, Freizeit und Einkauf hebt sich darüber hinaus der Freitag signifikant von den anderen Wochentagen ab. Beim Einkauf gilt dies zudem auch für den Dienstag. Durch eine erste Zusammenfassung der Wochentage konnten darüber hinaus signifikante Differenzen zwischen den Untergruppen Montag/Freitag und Mittwoch bis Donnerstag im Berufsverkehr sowie zwischen Montag und Dienstag bis Donnerstag im Freizeitverkehr ermittelt werden.

Der dargestellte Wochenverlauf der für alle Tage und Wege ermittelten Wegezweckanteile stimmt weitestgehend mit den entsprechenden Ergebnissen der Analysen für die Normaltage und Wege bis 100 km bzw. Reisen bis 200 km überein (vgl. Anhang II). Es ist lediglich zu beobachten, dass an den Normaltagen durchgängig die Anteile der Freizeitwege etwas geringer und die Anteile vor allem der Ausbildungswege sowie der Arbeitswege etwas höher sind. Bei den Signifikanzuntersuchungen bestehen dementsprechend zwischen den Analysefällen auch nur geringfügige Abweichungen hinsichtlich einiger weniger Signifikanzwerte. Auf eine Darstellung der Wochenverläufe für diese Analysefälle wird daher verzichtet.

Dem entsprechend stimmen auch die aus den Signifikanzuntersuchungen abgeleiteten zweckspezifischen Wochentagstypisierungen weitgehend überein. Nur bei den reiseorientierten Unterteilungen ergibt sich durch die Zusammenfassung der Zwecke „Einkauf und private Erledigung“, für diese eine unterschiedliche Einteilung.

Abb. 4-23: Wochentagstypen Wege- und Reisezwecke

| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Alle Tage | A | A | A | A | B | C | D |
| Beruf | A | B | B | B | A | C | D |
| Ausbildung | A | A | A | A | B | C | C |
| dienstlich/geschäftlich | A | A | A | A | A | B | B |
| Begleitung | A | A | A | A | A | B | C |
| private Erledigung | A | A | B | A | B | C | D |
| Einkauf | A | B | A | A | C | D | E |
| Freizeit | A | B | B | B | C | D | E |
| Heimweg | A | A | A | B | B | C | D |
| | | | | | | | |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | A | A | B | C | D |
| Beruf | A | B | B | B | A | C | D |
| Ausbildung | A | A | A | A | B | C | C |
| dienstlich/geschäftlich | A | A | A | A | A | B | B |
| Begleitung | A | A | A | A | A | B | C |
| private Erledigung | A | A | B | A | B | C | C |
| Einkauf | A | B | A | A | C | D | E |
| Freizeit | A | B | B | B | C | D | E |
| Heimweg | A | A | A | B | B | C | D |
| | | | | | | | |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | A | A | A | B | C | D |
| Beruf | A | B | B | B | A | C | D |
| Ausbildung | A | A | A | A | B | C | C |
| dienstlich/geschäftlich | A | A | A | A | A | B | B |
| Begleitung | A | A | A | A | A | B | C |
| Einkauf+private Erledigung | A | A | A | B | B | C | D |
| Freizeit | A | B | B | B | C | D | E |

4.2 Analyse des Wochenverlaufs auf der Basis des Mobilitätspanels

Nachfolgend werden für ausgewählte Kennwerte die Ergebnisse der Wochengangsauswertungen des Mobilitätspanels 2002 (MOP) dargestellt und mit den im vorangegangenen Kapitel gewonnenen Erkenntnissen aus „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD) verglichen.

4.2.1 Verkehrsbeteiligung

Die mit dem Mobilitätspanel für die einzelnen Wochentage erfassten Verkehrsbeteiligungsquoten weisen im Vergleich zu den MiD-Werten durchweg ein deutlich höheres Niveau auf. Im Hinblick auf den Wochenverlauf stimmen sie jedoch, wie die relativen Abweichungen vom Wochenmittel zeigen, gut mit der MiD-Ganglinie überein (s. Abb. 4-24). Lediglich die Wochenendtage sind im Mobilitätspanel durch einen leicht geringeren Abfall vom Wochenmittel gekennzeichnet. Die Ursache hierfür liegt vermutlich in den Selektivitäten der MOP-Stichprobe, die auch für die insgesamt höheren Verkehrsbeteiligungsquoten verantwortlich sind (vgl. Kap. 3.4).

Abb. 4-24: Vergleich der Wochenverläufe der Verkehrsbeteiligung MOP–MiD

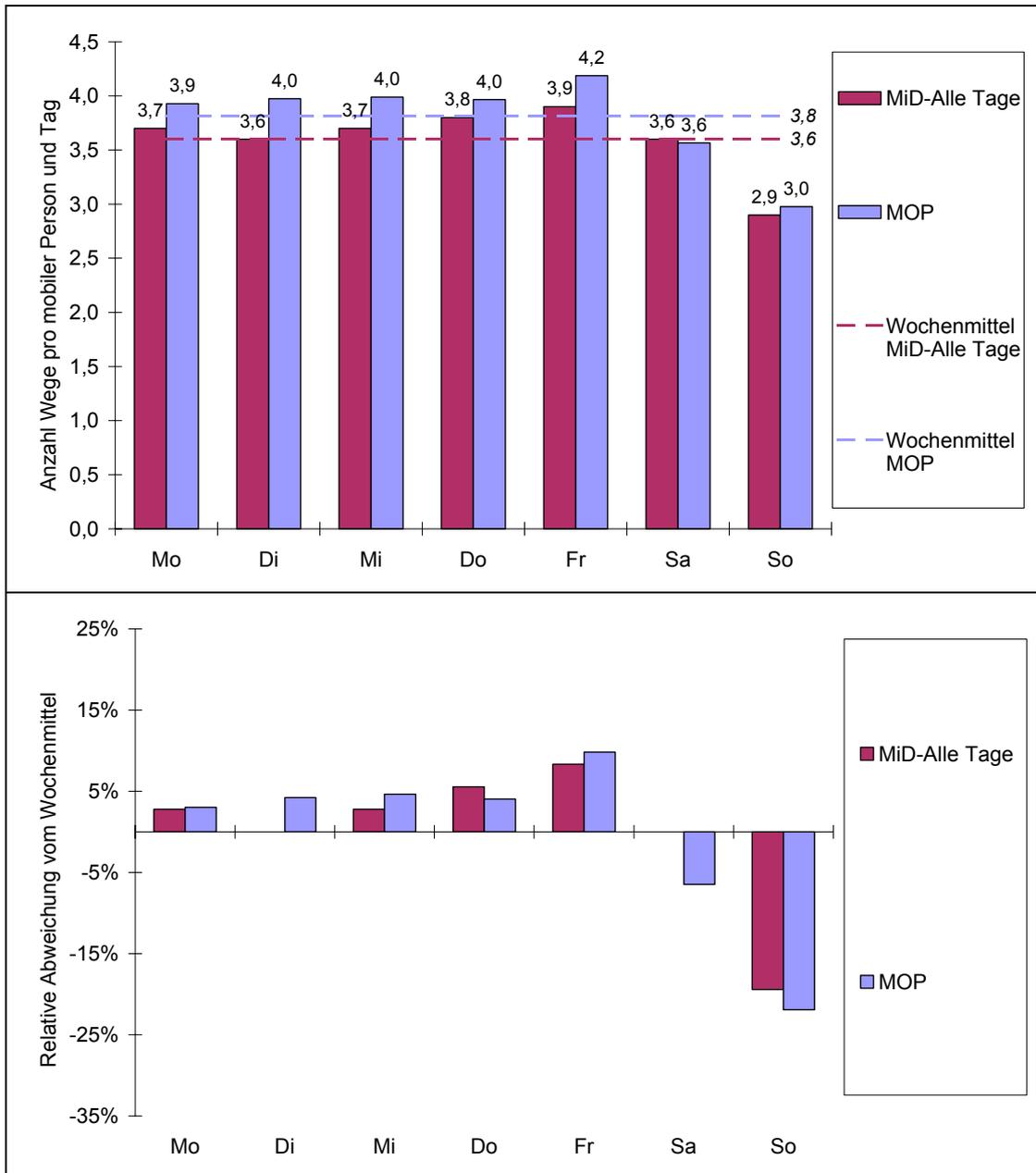
| | Anteil mobile Personen | | Relative Abweichung vom Wochenmittel | |
|------------|------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
| | MOP | MiD-Alle Tage | MOP | MiD-Alle Tage |
| Montag | 93% | 88% | 2% | 2% |
| Dienstag | 94% | 89% | 3% | 4% |
| Mittwoch | 93% | 88% | 2% | 2% |
| Donnerstag | 94% | 89% | 3% | 4% |
| Freitag | 93% | 89% | 2% | 4% |
| Samstag | 89% | 82% | -3% | -4% |
| Sonntag | 83% | 75% | -9% | -12% |
| Gesamt | 91% | 86% | – | – |

Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

4.2.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen

Auch im Hinblick auf das spezifische Verkehrsaufkommen zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den Wochenverläufen aus dem Mobilitätspanel und Mobilität in Deutschland (s. Abb. 4-25). Nur am Dienstag und Samstag sind gegenüber MiD etwas stärkere Abweichungen vom Wochenmittel erkennbar. Das insgesamt höhere Niveau der MOP-Werte dürfte wiederum in erster Linie auf die Selektivitäten der Stichprobe zurückzuführen sein.

Abb. 4-25: Wege pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD)



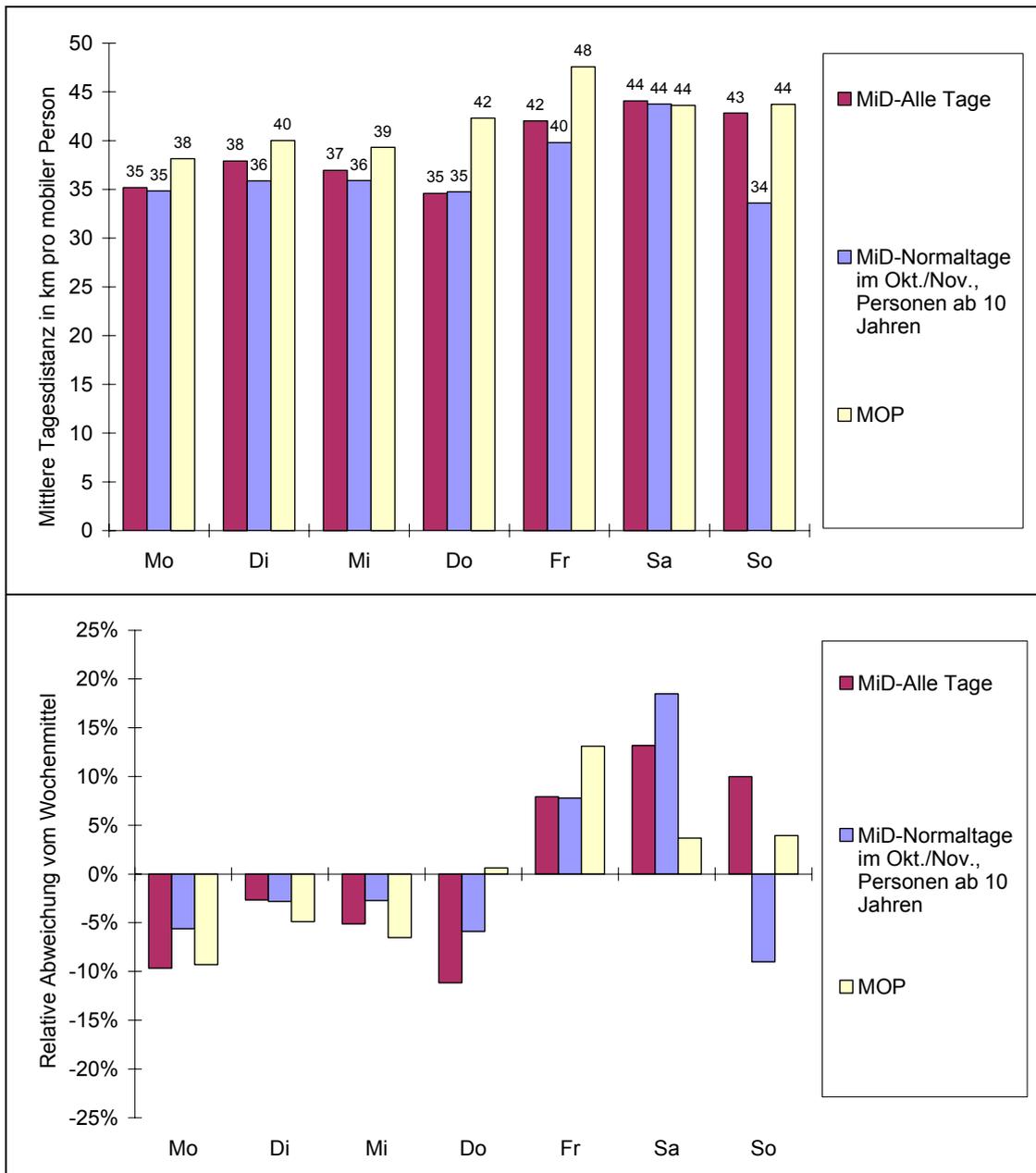
Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

4.2.3 Tagesdistanz

Die Analyse der Tagesdistanzen pro mobiler Person nach Wochentagen zeigt im Gegensatz zu den bisher betrachteten Kennwerten deutlichere Unterschiede zwischen den Ergebnissen des Mobilitätspanels und denen von Mobilität in Deutschland (vgl. Abb. 4-26). Zwar sind die grundsätzlichen Verläufe der Wochenganglinien vergleichbar (unterdurchschnittliche Werte am Wochenanfang von Montag bis Mitt-

woch/Donnerstag, überdurchschnittliche Werte am Freitag und am Wochenende), die Einzelwerte von Donnerstag bis Sonntag bzw. ihre relativen Differenzen zum Wochenmittel weichen hingegen erkennbar voneinander ab. So weist das Mobilitätspanel für den Donnerstag und den Freitag höhere Tagesdistanzen auf als Mobilität in Deutschland. Des Weiteren entsprechen die MOP-Werte für das Wochenende zwar absolut den MiD-Werten, relativ zum Wochenmittel liegen sie jedoch unter diesen.

Abb. 4-26: Tagesdistanz pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD)



Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der großen Varianzen der Tagesdistanzen die für die einzelnen Wochentage ausgewiesenen Mittelwerte mit erheblichen Standardfehlern (geschätzter relativer Standardfehler bis zu 8%) belegt sind und somit die Abweichungen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zufallsbedingt sein können.

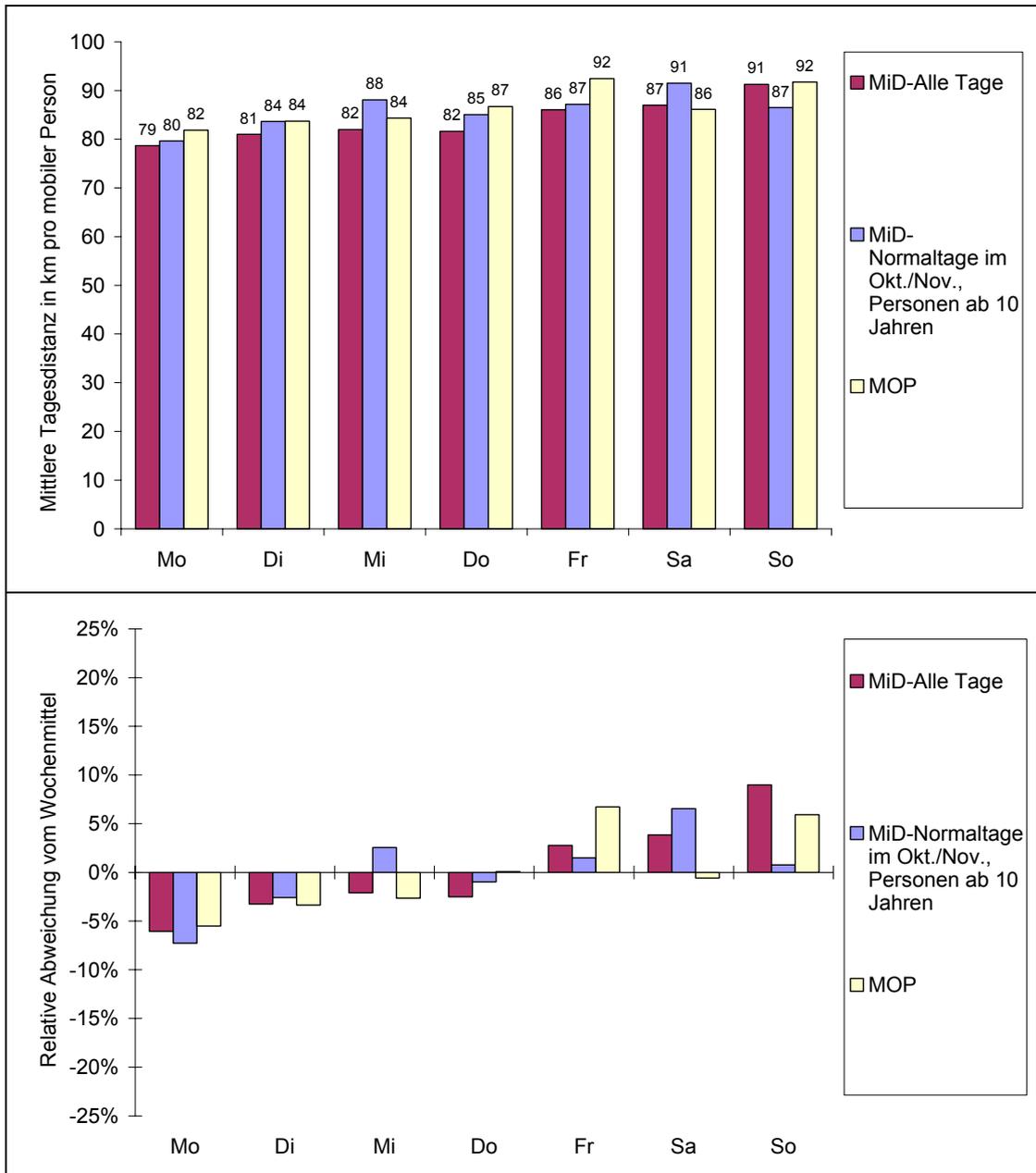
Um dennoch zu prüfen, inwieweit die augenscheinlichen Unterschiede auf die unterschiedlichen Grundgesamtheiten der beiden Erhebungen zurückzuführen sind, wurde eine der MOP-Grundgesamtheit entsprechende Teilauswertung des MiD-Datensatzes vorgenommen (Normaltage im Oktober/November, Personen ab 10 Jahren, alle Wege). Diese Einschränkung erbringt aber keinen Hinweis auf einen Einfluss der unterschiedlichen Grundgesamtheiten auf die Ganglinien.

4.2.4 Verkehrsbeteiligungsdauer

Die Auswertung des Mobilitätspanels 2002 im Hinblick auf die tägliche Verkehrsbeteiligungsdauer der mobilen Personen zeigt von Montag bis Freitag einen ähnlichen Verlauf (kontinuierlicher Anstieg von 82 Min. auf 92 Min.) wie die MiD-Basisstichprobe. Im weiteren Wochenverlauf zeigen sich jedoch erkennbare Abweichungen. So wird das Wochenmaximum beim Mobilitätspanel bereits am Freitag erreicht (MiD-Basisstichprobe erst am Sonntag). Weiterhin weist der Samstag im Gegensatz zu den MiD-Auswertungen eine vergleichsweise niedrigere Verkehrsbeteiligungsdauer auf und liegt sogar noch unterhalb des Wochenmittels. Insgesamt sind die Unterschiede vor dem Hintergrund der erheblichen Varianzen bei der Verkehrsbeteiligungsdauer als gering einzustufen.

Wie bei der Tagesdistanz wurde zur Aufklärung der Ursachen für die Abweichungen eine zusätzliche Auswertung von Mobilität in Deutschland im Hinblick auf die Normaltage im Oktober und November und die Personen ab 10 Jahren durchgeführt (MOP-Grundgesamtheit). Die Ergebnisse zeigen aber auch hier keinen Hinweis auf einen Einfluss der unterschiedlichen Grundgesamtheiten.

Abb. 4-27: Verkehrsbeteiligungsdauer pro mobiler Person und Tag (MOP – MiD)



Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

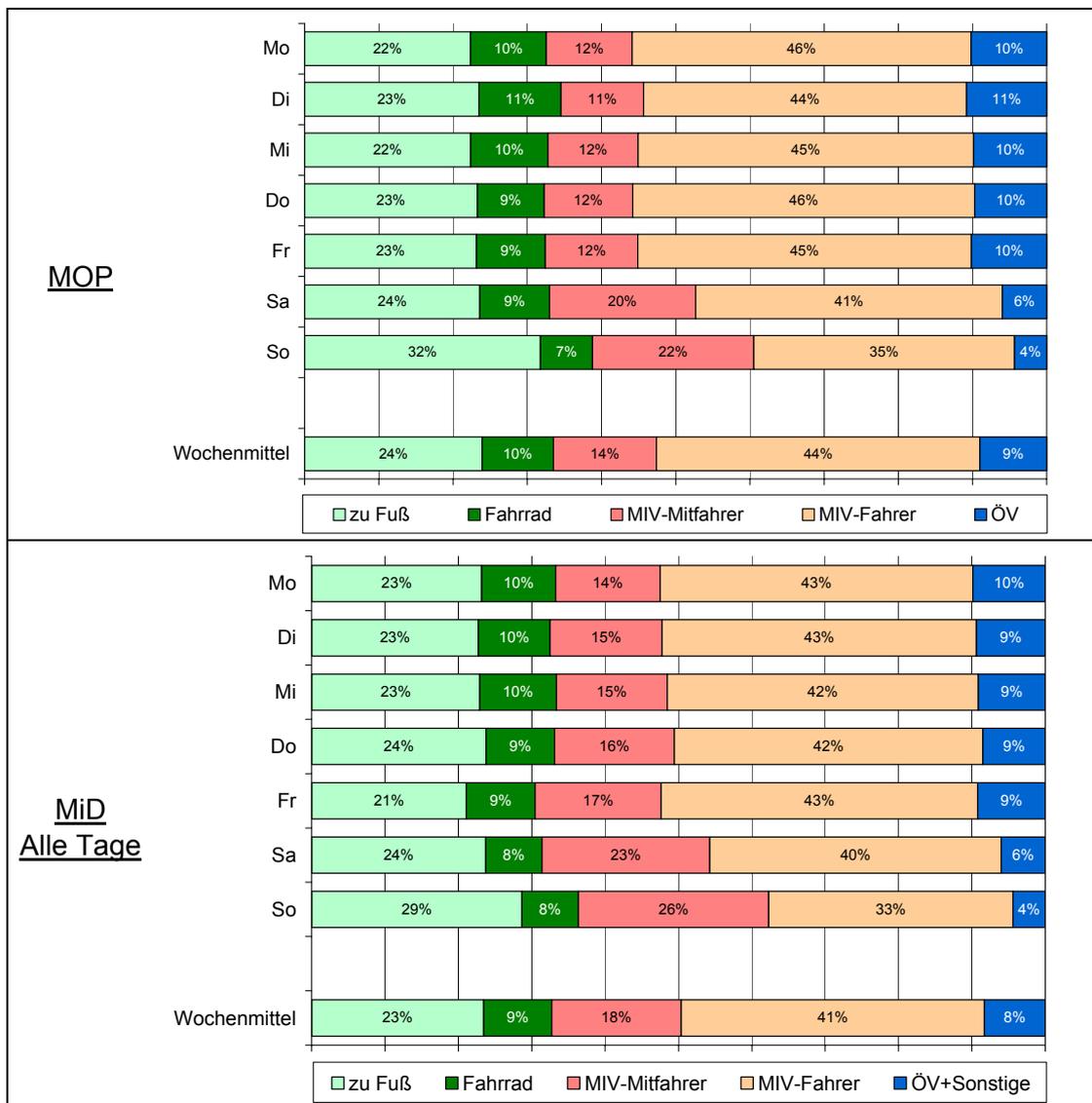
4.2.5 Verkehrsmittelwahl

In Bezug auf die Verkehrsmittelwahl stimmen die Ergebnisse des Mobilitätspanels 2002 und von Mobilität in Deutschland 2002 weitgehend überein (s. Abb. 4-28). Auch beim Mobilitätspanel sind die drei unterschiedlichen Wochentagstypen „Montag bis Freitag“, „Samstag“ und „Sonntag“ klar erkennbar. Wie bei der MiD-

Basisstichprobe (und den MiD-Normaltagen vgl. Kap. 4.1.5) sind diese in der aufgeführten Reihenfolge durch zunehmende Anteile der Fußgänger und der Mitfahrer im motorisierten Individualverkehr sowie abnehmende Anteile der Fahrer im MIV sowie des ÖPNV gekennzeichnet.

Neben dieser Übereinstimmung der Wochenverläufe zeigen sich aber auch grundsätzliche Unterschiede zwischen dem Mobilitätspanel und der MiD-Basisstichprobe. Dies sind ein etwas höherer Anteil der Fahrer im MIV (MOP: 44% – MiD: 41%) und ein niedrigerer Anteil der Mitfahrer im MIV (MOP: 14% – MiD: 18%). Die Abweichungen lassen sich allerdings mit den unterschiedlichen Grundgesamtheiten (die in MiD enthaltenen Kinder bis 10 Jahre sind in der Regel Mitfahrer) und den Selektivitäten in der MOP-Stichprobe plausibel erklären.

Abb. 4-28: Modal Split nach Wochentagen – (MOP – MiD)



Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

4.2.6 Wegezwecke

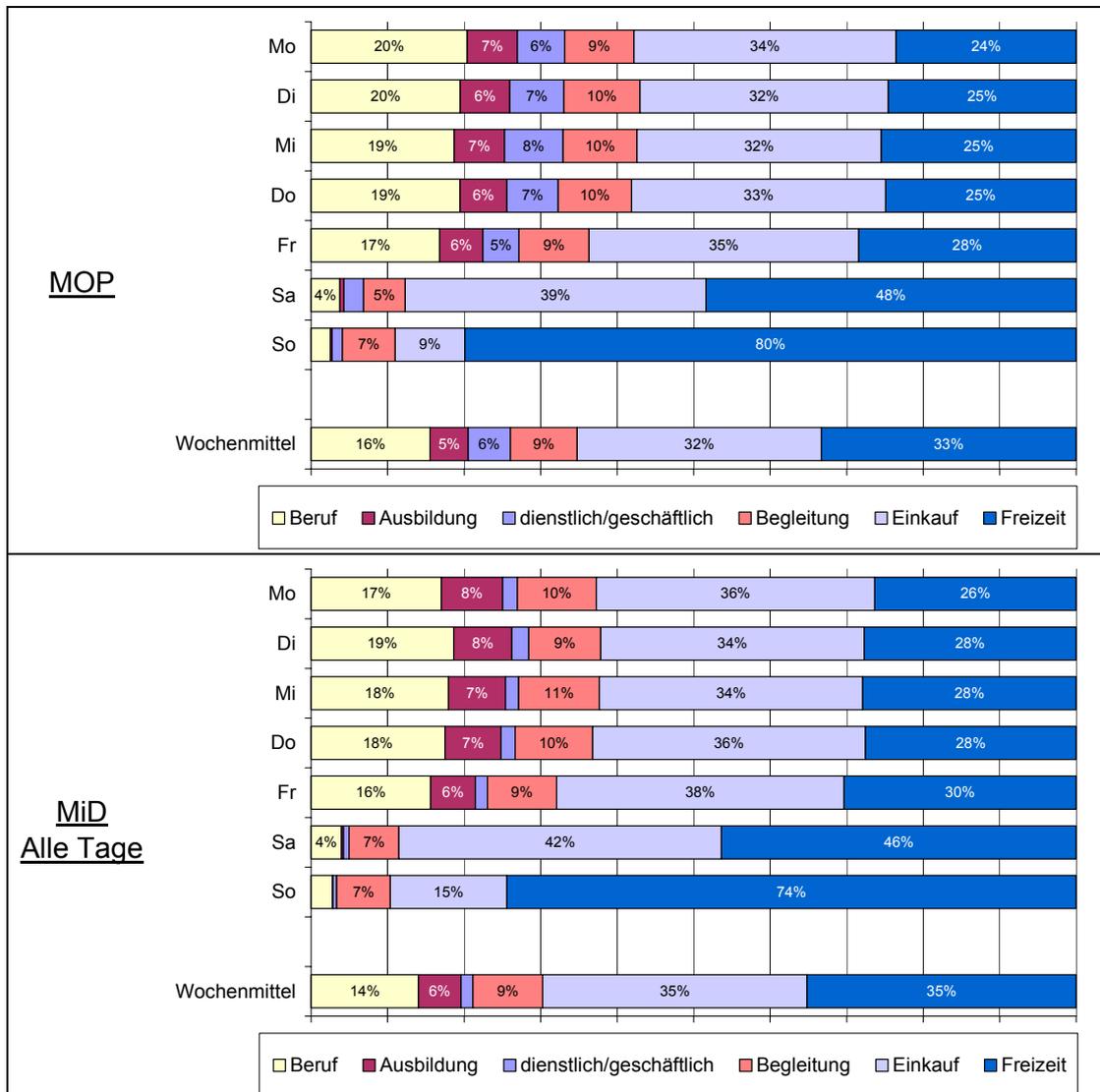
Auch hinsichtlich der Verteilung der Wegezwecke zeigen sich beim Mobilitätspanel und bei Mobilität in Deutschland weitgehend identische Wochenverläufe (s. Abb. 4-29). Die Tage von Montag bis Freitag sind jeweils durch relativ konstante Anteile der einzelnen Zwecke gekennzeichnet, am Freitag nehmen die Anteile des Einkaufs- und Freizeitverkehrs leicht zulasten des Arbeitsverkehrs zu und der Samstag und der Sonntag weisen schließlich jeweils eigenständige, durch den Einkaufsverkehr (Sa) und vor allem den Freizeitverkehr geprägte Verteilungen auf.

Aus dem Vergleich der Wochenganglinien sowie der Wochenmittel werden aber auch generelle Unterschiede zwischen Mobilitätspanel und Mobilität in Deutschland deutlich: So weist das Mobilitätspanel mit ca. 7% (0,14 Wege pro Person und Tag) einen wesentlich höheren Anteil für den Zweck „dienstlich/geschäftlich“ aus als die MiD-Basisstichprobe mit lediglich ca. 2% (0,04 Wege pro Person und Tag). Nur wenn bei den MiD-Auswertungen neben den Zweckangaben für die einzelnen Wege auch die Antworten auf die Frage nach „regelmäßig beruflichen Wegen am Stichtag“ eingerechnet werden, ergibt sich gleichfalls für die MiD-Basisstichprobe ein höherer Anteil des Zweckes „dienstlich/geschäftlich“ von ca. 8% (0,25 Wege pro Person und Tag).¹⁸ Zum Vergleich: Der SrV-Städtepegel 2003 weist einen Anteil von ca. 4% (0,07 Wege pro Person und Tag) für diesen Wegezweck aus.¹⁹

¹⁸ Aufgrund der bekannten Untererfassung von dienstlich/geschäftlichen Wegen in Haushaltsbefragungen wurde in Mobilität in Deutschland 2002 ein eigenes Befragungsmodul zum Wirtschaftsverkehr integriert. Alle Berufstätigen wurden vor der differenzierten Wegeerfassung gefragt, ob sie am Stichtag regelmäßig berufliche Wege in Ausübung ihres Berufes zurückgelegt haben und wenn ja wie viele und welche Entfernung sie dabei insgesamt zurückgelegt haben [vgl. infas/DIW 2004, S. 5f. und 107f.].

¹⁹ Sämtliche Prozentangaben in diesem Abschnitt beziehen sich auf den Anteil an allen Wegen **außer** den Heimwegen. Die angegebenen spezifischen Wegehäufigkeiten beziehen sich immer auf alle (mobilen und immobilen) Personen.

Abb. 4-29: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen
 (Heimwege nicht dargestellt) – Vergleich MOP – MiD²⁰



Quelle: eigene Darstellung u. a. auf der Basis einer Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

Diese Unterschiede zwischen den Erhebungen resultieren zum einen aus den Selektivitäten des Mobilitätspanels. So ermittelten Zumkeller et al., dass Personen, die mindestens einmal pro Woche eine Dienstreise unternehmen, ein signifikantes, um den Faktor zwei höheres Interesse am Mobilitätspanel haben als alle anderen Personen [vgl. Zumkeller et al. 2003b, S. 77f.]. Zum anderen scheint das veränderte Design zur Erfassung der dienstlich/geschäftlichen Wege bei Mobilität in Deutschland in Bezug auf die aufgezeichneten Wegedatensätze zu einer im Vergleich zu den anderen Erhebungen geringeren Detailerfassung dieser Wege im Tagesprotokoll geführt zu haben. Durch die Einbeziehung der Antworten zu den „regelmäßig

²⁰ Zur Vergleichbarkeit der MiD-Ergebnisse mit den MOP-Resultaten, in denen nur der Zweck „Einkauf“ enthalten war, wurde bei MiD der Zweck „private Erledigung“ dem „Einkauf“ zugeordnet.

beruflichen Wegen am Stichtag“ kann dies jedoch offensichtlich ausgeglichen werden.

Ein weiterer Unterschied zwischen Mobilitätspanel und Mobilität in Deutschland zeigt sich bei der Analyse der Heimwege (s. a. die zugehörigen Auswertungstabellen im Anhang II). So beträgt der Anteil der Heimwege an allen Wegen im Wochenmittel bei Mobilität in Deutschland lediglich 38%, beim Mobilitätspanel hingegen 43%. Dieser höhere Wert wird auch durch den SrV-Städtepegel 2003 gestützt, der einen Heimwegeanteil von 42% ausweist. Mögliche Ursachen für diese Differenzen können sowohl die unterschiedlichen Grundgesamtheiten als auch eine Untererfassung von Heimwegen sein. Eine entsprechende Klärung setzt jedoch weitergehende Analysen voraus, die den Rahmen der vorliegenden Studie übersteigen.

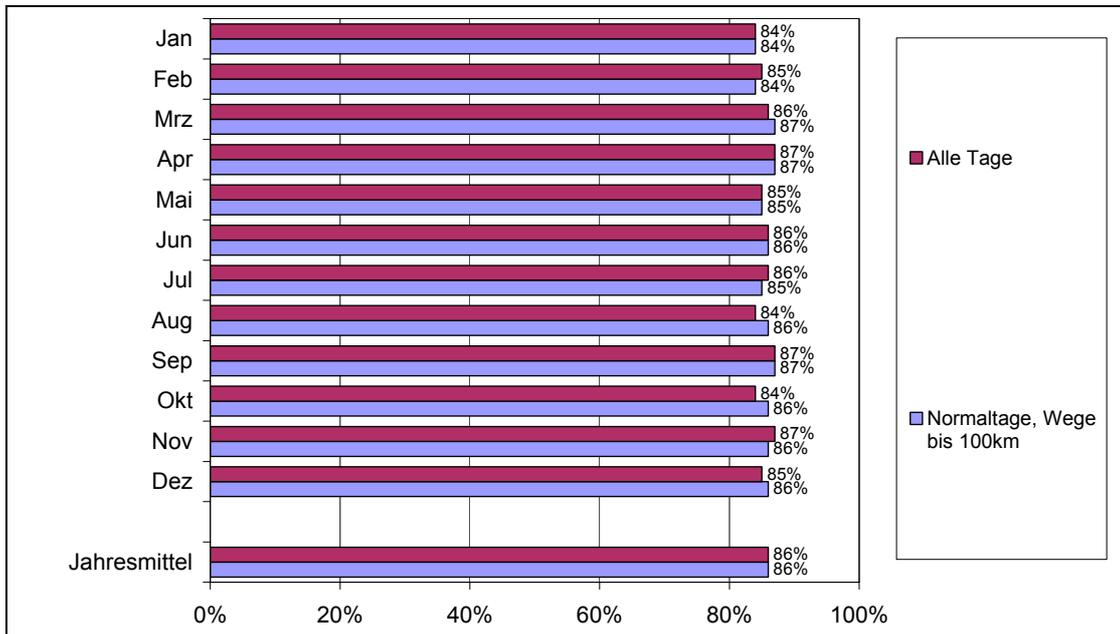
4.3 Analyse des Jahresverlaufs auf der Basis von MiD

4.3.1 Verkehrsbeteiligung

Analog zur Auswertung der Verkehrsbeteiligung im Wochengang (vgl. Kap. 4.1.1) basiert auch die nachfolgende Analyse des Jahresverlaufs auf den MiD-Datensätzen, die Angaben zum Verkehrsverhalten der Befragten enthalten. Dabei zeigen sich sowohl bei der Auswertung aller Tage als auch bei der Betrachtung der Normaltage nur geringfügig unterschiedliche Jahresverläufe (Abb. 4-30). Diese sind zudem nur durch sehr geringe Abweichungen der einzelnen Monatswerte vom Jahresmittel von maximal 2%-Punkten geprägt.

Signifikante Differenzen lassen sich dementsprechend auf der Basis des gesamten MiD-Datensatzes (alle Tage) auch nur zwischen den extrem voneinander abweichenden Monaten mit einer unterdurchschnittlichen Verkehrsbeteiligung (Januar, Mai, August und Oktober) und denen mit einer überdurchschnittlichen Beteiligung (April, September und November) mathematisch nachweisen. Die Einschränkung der Analysen auf die Normaltage führt darüber hinaus dazu, dass sich auch die Werte der Ferienmonate August und Oktober nicht mehr vom Jahresmittel unterscheiden. Signifikante Unterschiede lassen sich im Hinblick auf die Normaltage nur noch zwischen dem Januar und den Monaten März, April und September belegen.

Abb. 4-30: Verkehrsbeteiligung nach Monaten



Mithilfe von Clusteranalysen können zwar sowohl für „alle Tage“ als auch für die Normaltage Monatstypen gebildet werden, die sich signifikant voneinander unterscheiden. Allerdings verdeutlichen Kontingenzkoeffizienten von unter 0,05 (möglicher Maximalwert 0,71), dass nur sehr geringe Unterschiede zwischen diesen Typen bestehen. Eine Typisierung von Monaten ist daher aus unserer Sicht nicht sinnvoll.

Abb. 4-31: Monatstypisierung Verkehrsbeteiligung

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

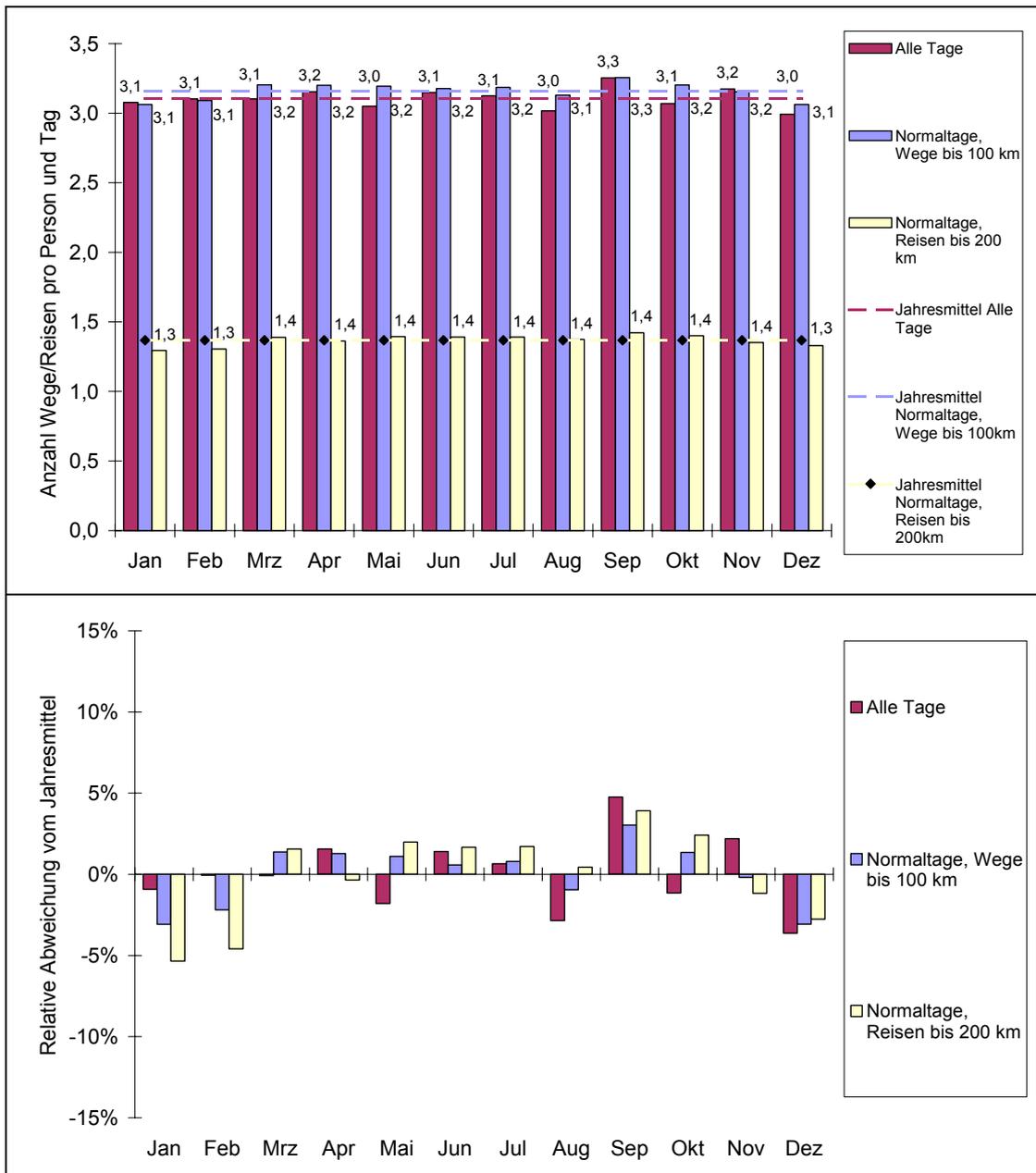
4.3.2 Spezifisches Verkehrsaufkommen

Auch hinsichtlich des Wege- bzw. Reiseaufkommens zeigen sich im Jahrgang im Gegensatz zum Wochenverlauf nur vergleichsweise geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Monaten. So liegen bei der Betrachtung aller Personen die Spannweiten zwischen minimalem und maximalem Monatswert für die Wegehäufigkeiten in beiden Analysefällen (Alle Tage – alle Wege und Normaltage – Wege bis 100 km) unter 0,3 Wegen pro Person. Die maximale relative Abweichung vom Jahresdurchschnitt beträgt somit weniger als 5% (s. Abb. 4-32).

Signifikante Unterschiede zwischen einzelnen Monaten lassen sich demzufolge auch nur zwischen den Extremwerten innerhalb der skizzierten Spannweite ermitteln. Im Hinblick auf den MiD-Basisdatensatz sind dies vor allem der durch eine überdurchschnittliche Wegehäufigkeit geprägte September einerseits und andererseits die Monate Januar, März, Mai, August, Oktober und Dezember, die nur unter-

durchschnittliche Wegehäufigkeiten aufweisen. Darüber hinaus unterscheiden sich nur noch die Monate April, Juni und November in signifikantem Umfang vom Dezember. Durch die Einschränkung der Analysen auf die Normaltage und die Wege bis maximal 100 km werden die Unterschiede zwischen den Monaten weiter eingeebnet. Eine signifikante Abweichung kann nur noch zwischen den Monaten Januar und Dezember einerseits und dem September andererseits ermittelt werden. Bei den reiseorientierten Auswertungen zeigen sich lediglich zum Jahresbeginn (Januar und Februar) signifikante Abweichungen vom Jahresmittel.

Abb. 4-32: Wege/Reisen pro Person und Tag nach Monaten – Alle Personen



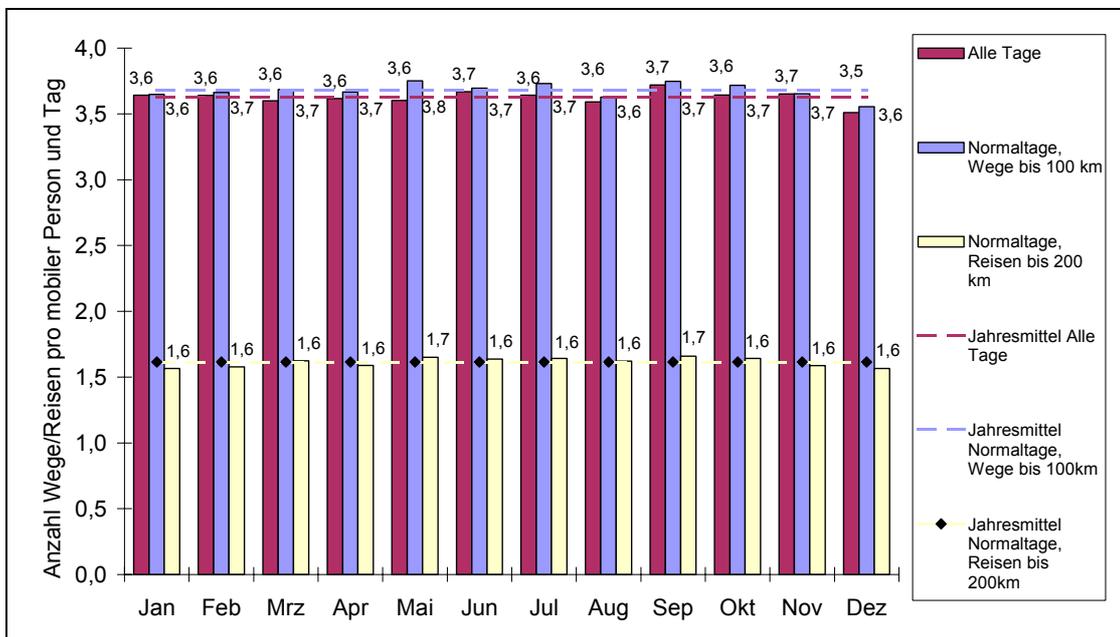
Aufgrund der nur wenigen signifikanten und vom Umfang her sehr geringen Abweichungen zwischen den verschiedenen Monaten ist eine sinnvolle Typisierung nicht möglich.

Abb. 4-33: Monatstypisierung Wege- bzw. Reisehäufigkeit – Alle Personen

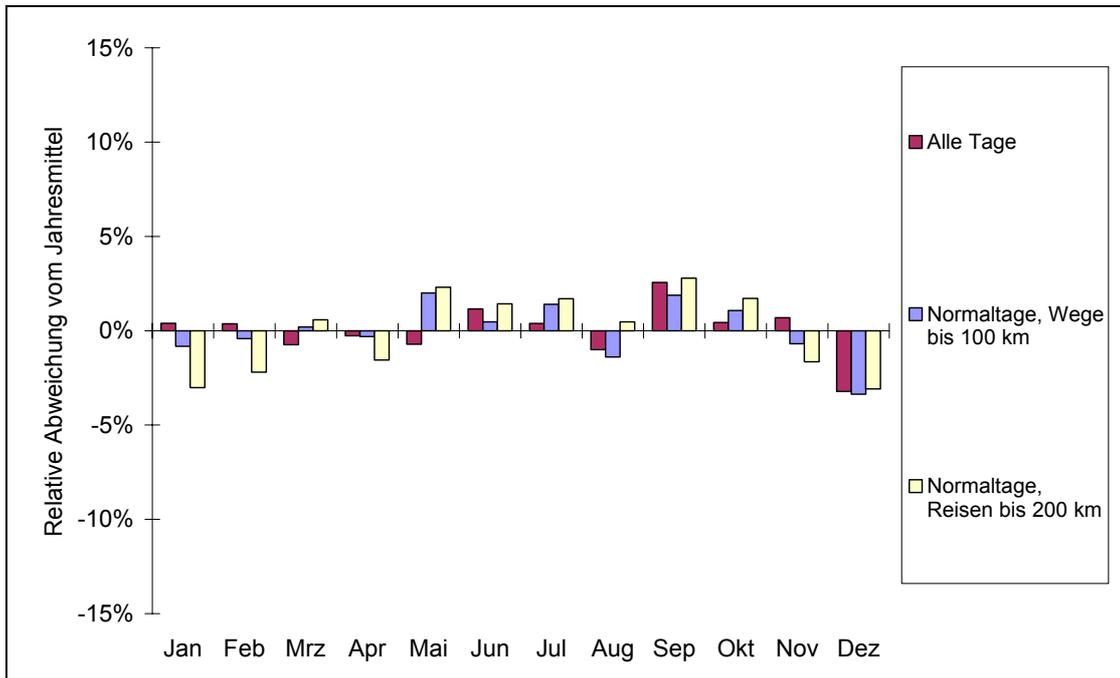
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Normaltage, Reisen bis 200km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

Die Auswertungen der Wege- und Reisehäufigkeiten pro mobiler Personen und Tag (s. Abb. 4-31) zeigen zunächst vor allem einen gegenüber den vorangegangenen Analysen noch stärker eingeebneten Jahresverlauf. Die Spannweiten der Monatswerte liegen in allen Fällen unterhalb der entsprechenden, auf alle Personen bezogenen Werte (max. Spannweite: ca. 0,2 Wegen bzw. 0,12 Reisen). Signifikante Differenzen lassen sich demzufolge auch nur noch zwischen einigen wenigen Monaten aufdecken. Bei den wegeorientierten Kennwerten betrifft dies lediglich den Dezember, der sich von einigen Monaten unterscheidet. Bei den reiseorientierten Auswertungen heben sich die Monate von Dezember bis Februar von den Sommermonaten von Mai bis Oktober ab.

Abb. 4-34: Wege/Reisen pro Tag nach Monaten – Mobile Personen



Forts. Abb. 4-34: Wege/Reisen pro Tag nach Monaten – Mobile Personen



Aufgrund des noch ausgeglicheneren Jahresverlaufs wird von uns auch im Hinblick auf die Wegehäufigkeiten pro mobiler Person eine Typisierung von Monaten als wenig sinnvoll und statistisch nicht hinreichend begründbar angesehen.

Abb. 4-35: Monatstypisierung Wege- bzw. Reisehäufigkeit – Mobile Personen

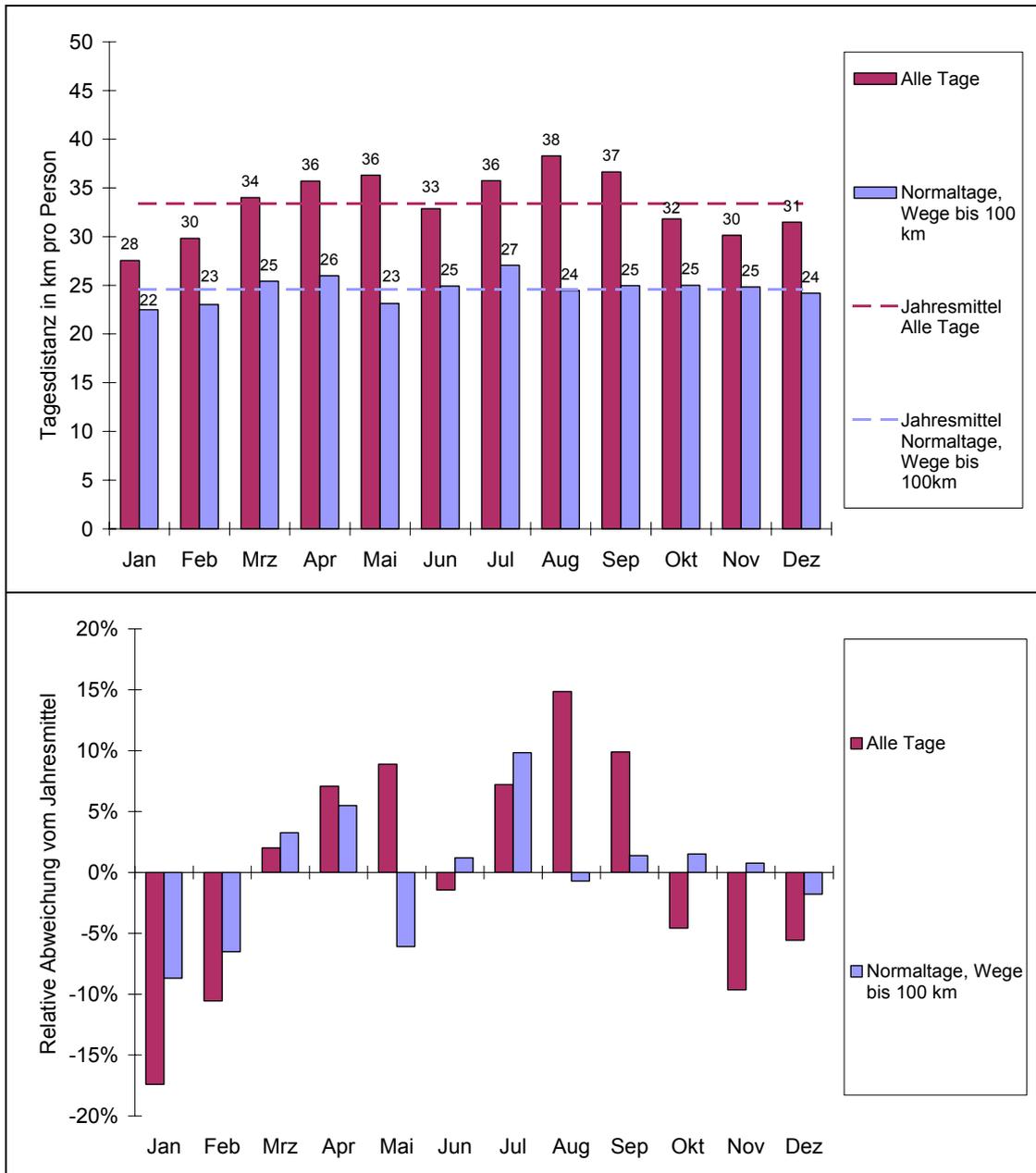
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Normaltage, Reisen bis 200km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

4.3.3 Tagesdistanz und mittlere Wegelänge

Tagesdistanz pro Person (km pro Tag)

Die durchschnittlichen Tagesdistanzen pro Person weisen deutliche Unterschiede im Jahresgang auf (s. Abb. 4-36). So sind die Monate April, Mai, Juli, August (Max. 38 km pro Tag) und September durch entsprechende Feier- und Ferientage durch deutlich größere Distanzen gekennzeichnet als beispielsweise die Wintermonate Januar (Min. 28 km pro Tag) und Februar. Eine Bereinigung auf Normaltage führt zu einer stärkeren Angleichung an den Jahresmittelwert (Spannweite ca. 5 km bei \emptyset 25 km pro Tag). Die Peaks liegen aber auch hier bei den Monaten April und Juli (überdurchschnittlich) bzw. Januar und Februar (unterdurchschnittlich).

Abb. 4-36: Tagesdistanz pro Person nach Monaten – Alle Personen



Die Analysen zeigen für die einzelnen Monatswerte signifikante Unterschiede vor allem zwischen den Jahresanfangsmonaten Januar und Februar zur Mitte des Jahres (April bis September, ohne Juni). Es ergeben sich darüber hinaus signifikante Abweichungen zwischen den Jahresendmonaten Oktober-Dezember zu den Sommerferienmonaten Juli und August. Bei dem reduzierten Datensatz und den geringeren Schwankungen um den Jahresmittelwert erweisen sich nur noch einzelne Unterschiede zwischen den unterdurchschnittlichen Monaten (Januar, Februar, Mai) und den überdurchschnittlichen Monaten (April und Juli).

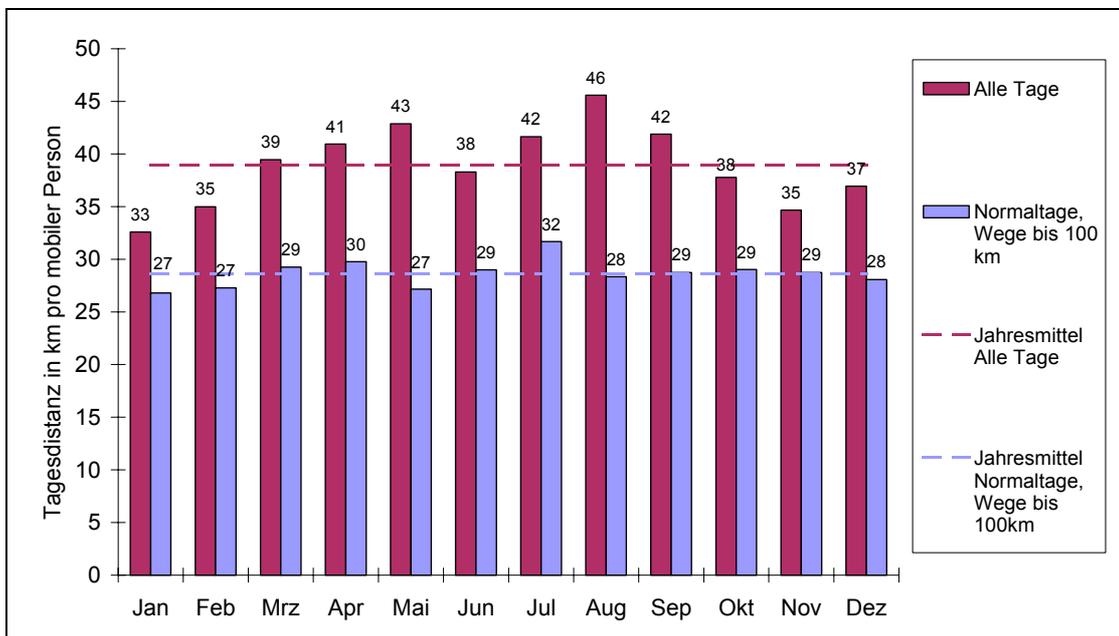
Auf der Basis der dargestellten Ergebnisse zum Jahresgang der Tagesdistanzen aller Personen werden unter zu Hilfenahme von Clusteranalysen die nachfolgenden Einteilungen des Jahresverlaufs in zwei Untergruppen vorgenommen.

Abb. 4-37: Monatstypisierung Tagesdistanz – Alle Personen

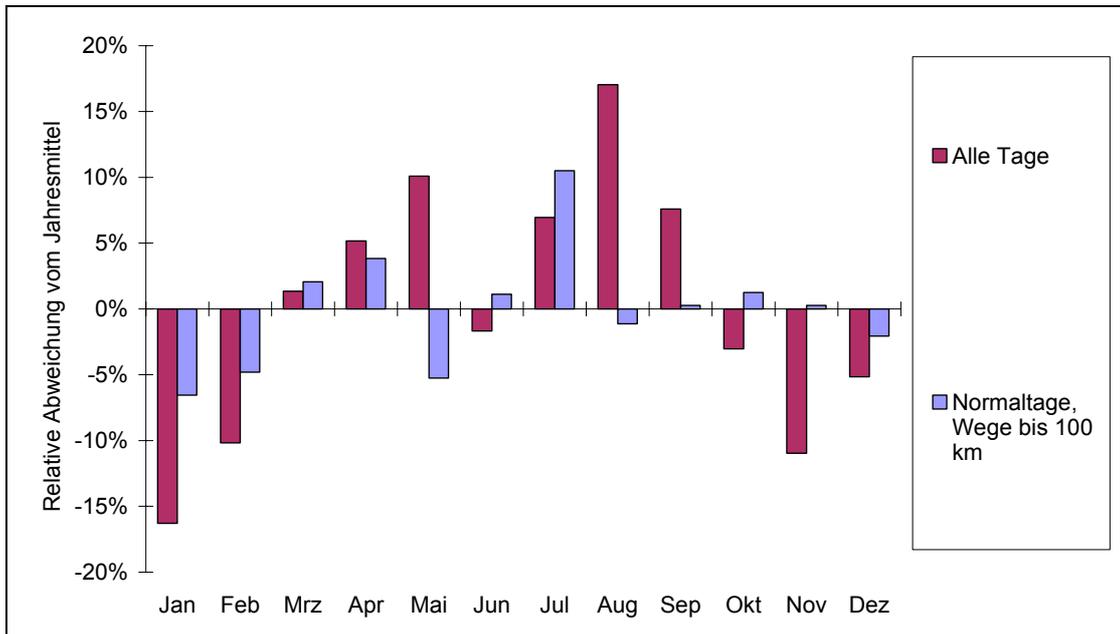
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | B | B | A | B | B | B | B | B | B | B |

Die Eingrenzung auf die mobilen Personen (s. Abb. 4-38) ergibt bezüglich des Jahresgangs ein vergleichbares Bild zur Gesamtauswertung (s. Abb. 4-36), allerdings liegen hier die Tagesdistanzen deutlich höher (\varnothing 39 km pro Tag für alle Tage bzw. 29 km pro Tag für die Normaltage). Bei Bereinigung um Ferien- und Feiertage zeigt sich auch, dass sich der Dezember – ohne den Weihnachts- und Silvesterurlaubs- bzw. Feiertagsverkehr – deutlich in die Reihe der Herbst- und Wintermonate einreihet. Ausschläge ergeben sich für die Auswertung nach Normaltagen nur mehr für den Juli, wobei auch hier die Monate Januar (Min. weniger als 27 km pro Tag) und Februar deutlich unterdurchschnittlich ausfallen.

Abb. 4-38: Tagesdistanz pro Person nach Monaten – Mobile Personen



Forts. Abb. 4-38: Tagesdistanz pro Person nach Monaten – Mobile Personen



Bei Betrachtung der mobilen Personen ergeben die Analysen, dass vor allem die Monate von März bis September keine signifikanten Abweichungen untereinander aufweisen. Signifikante Differenzen bestehen allerdings zwischen diesen Monaten und den Jahresanfangsmonaten Januar und Februar sowie dem November. Hier sind die Abweichungen allerdings etwas schwächer ausgeprägt als bei Betrachtung aller Personen.

Für die Normaltage bestehen lediglich zwischen dem „Ausreißermonat“ Juli und einigen anderen Monaten signifikante Unterschiede. Ansonsten sind durch die Betrachtung nur der mobilen Personen die Abweichungen vom Wochenmittel soweit gedämpft, dass eine Typisierung – entsprechend der vorangegangenen Betrachtung aller Personen – nicht mehr ausreichend statistisch abgesichert ist. Für den Analysefall „alle Tage“ kann dagegen wiederum eine signifikante Unterteilung in zwei Gruppen vorgenommen werden.

Abb. 4-39: Monatstypisierung Tagesdistanz – Mobile Personen

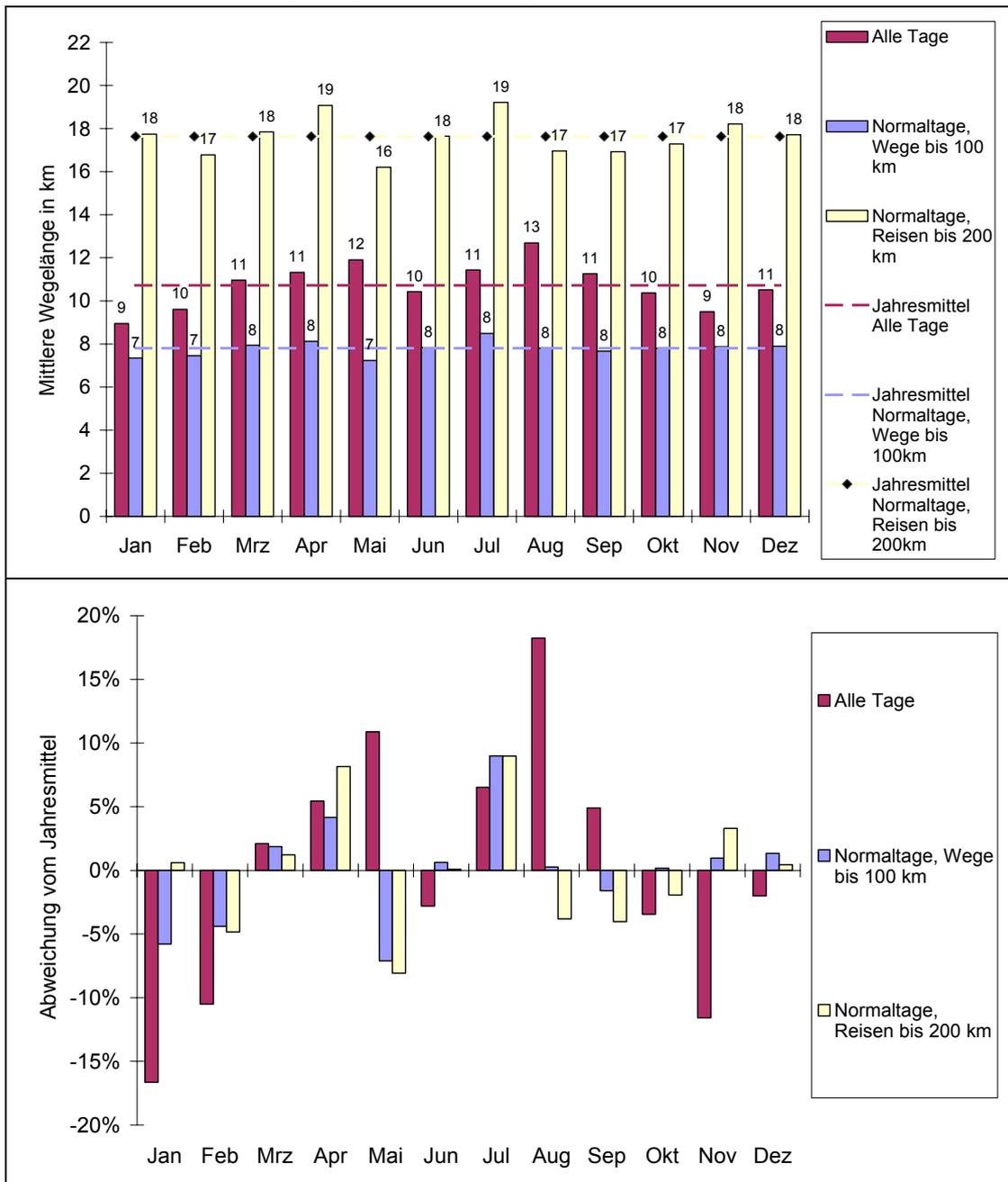
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

Mittlere Wegelänge (km pro Weg)

Die deskriptive Analyse der MiD-Basisstichprobe zur mittleren Wegelänge im Jahresverlauf (s. Abb. 4-40) zeigt eine deutliche Streuung der Monatswerte (Min. 9,0 km je Weg; Max. 12,7 km je Weg) um den Jahresmittelwert (\emptyset 10,7 km je Weg). Unterdurchschnittliche Wegeentfernungen sind vor allem in den Herbst- und Win-

termonaten (Oktober bis Februar) festzustellen. Leichte Ausnahme ist der Dezember, was vor allem aus den längeren Fahrtstrecken im Weihnachts- und Silvesterverkehr resultieren dürfte. Monate mit stark überdurchschnittlichen Werten sind hingegen der Mai und die klassischen Sommerurlaubsmonate Juli und August. Aus der Bereinigung um Feier- und Ferientage ergibt sich dann eine Veränderung für die Normaltage, sowohl für Wege bis 100 km als auch für das Reisekonzept, mit einer stärkeren Annäherung der Monatswerte an den Jahresmittelwert von 7,8 km pro Weg bzw. 17,6 km je Reise.

Abb. 4-40: Mittlere Wegelänge (km pro Weg) nach Monaten



Die Signifikanzuntersuchungen bestätigen die Eindrücke der deskriptiven Auswertung. So unterscheiden sich die Wintermonate November, Januar und Februar signifikant von den Frühjahrs- und Sommermonaten (März bis September). Des weiteren unterscheidet sich der August signifikant von allen Monaten außer dem Mai und Juli. Diese Unterschiede lassen sich für die beiden anderen Bezugsgrößen (Normaltage) in der Stärke nicht mehr nachweisen. Hier heben sich vor allem die extrem überdurchschnittlichen Monate (April, Juli) von den extrem unterdurchschnittlichen Monaten (Februar, Mai) signifikant ab.

Mithilfe von Clusteranalysen konnten für alle Analysefälle jeweils 3 Monatstypen bestimmt werden, die sich einerseits durch eine weitgehende innere Homogenität und darüber hinaus auch durch ausreichend signifikante Differenzen untereinander auszeichnen.

Abb. 4-41: Monatstypisierung Mittlere Wegelänge

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | B | B | C | B | B | C | B | B | A | B |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | A | B | B | A | B | C | B | B | B | B | B |
| Normaltage, Reisen bis 200km | B | A | B | C | A | B | C | A | A | A | B | B |

4.3.4 Verkehrsbeteiligungsdauer und mittlere Wegedauer

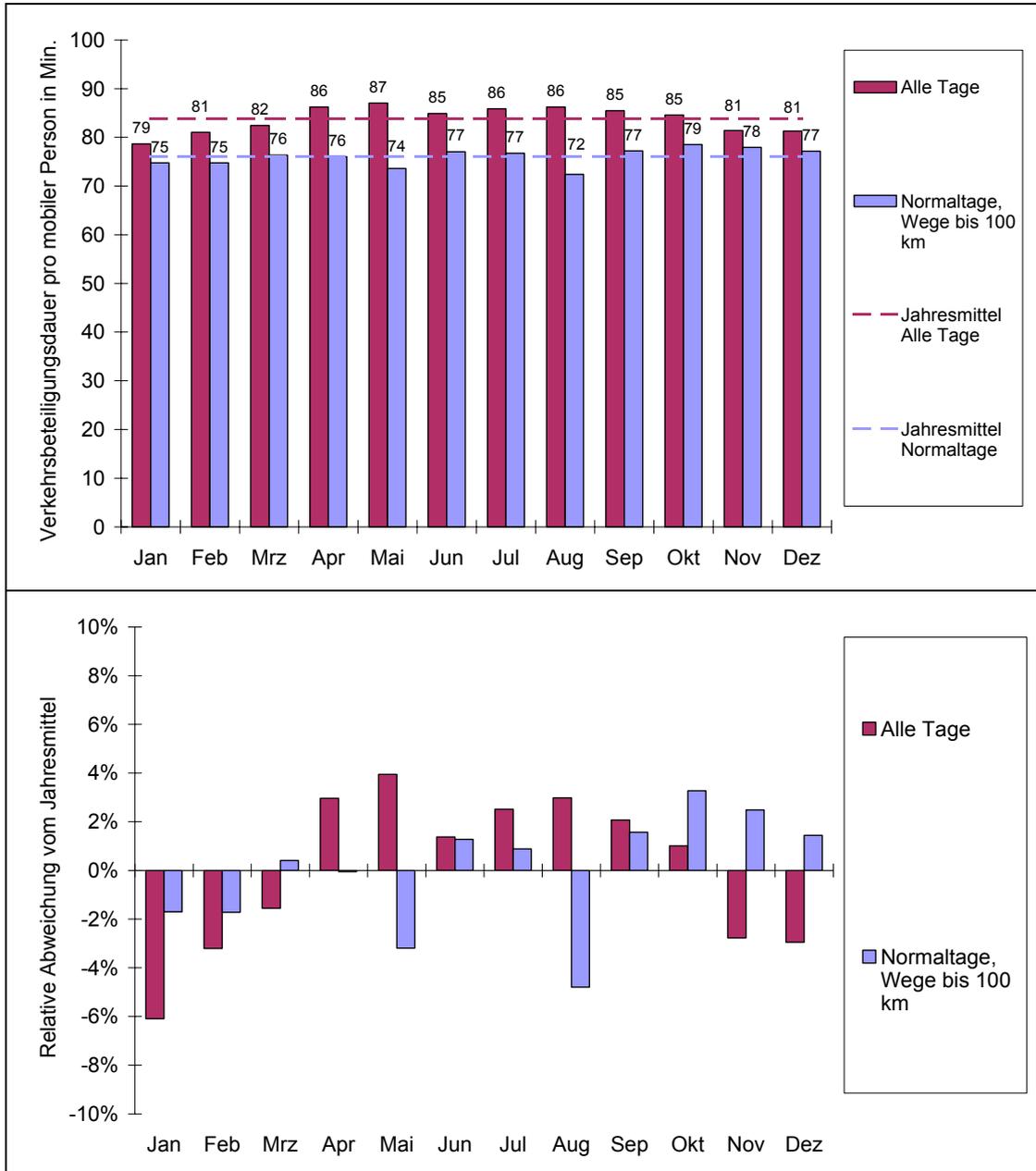
Verkehrsbeteiligungsdauer je mobile Person

Die durchschnittliche Verkehrsbeteiligungsdauer pro mobiler Person und Tag weist bezogen auf alle Tage und alle Wege einen erkennbaren jahreszeitlichen Bezug auf (Abb. 4-42). So liegt die Beteiligungsdauer im Januar bei knapp 79 Minuten pro mobiler Person und Tag und steigt in den Folgemonaten bis April/Mai auf ca. 88 Minuten. Dieses Niveau bleibt – mit einem leichten Einbruch im Juni – praktisch bis September erhalten. Danach sinkt die Verkehrsbeteiligungsdauer wieder kontinuierlich ab und liegt im Dezember bei knapp 82 Minuten. Insgesamt schwanken damit die Werte maximal 6% um das Jahresmittel.

Die durchgeführte Signifikanzuntersuchung bestätigt diesen per Augenschein her offenbar relativ klaren Jahresverlauf jedoch in nur sehr begrenztem Maße. Signifikante Abweichungen können in erster Linie lediglich zwischen dem Zeitraum November bis Februar und den Monaten Mai und Juli nachgewiesen werden. Darüber hinaus hebt sich nur noch der Januar signifikant vom Zeitraum April bis September ab.

Die Beschränkung der Analyse auf die Normaltage und die Wege mit einer maximalen Entfernung von 100 km führt einerseits zu einem insgesamt niedrigeren absoluten Niveau der Verkehrsbeteiligungsdauer, darüber hinaus aber auch zu einer Einbettung der Unterschiede im Jahresverlauf. Einen Ausreißer bildet hierbei lediglich der August mit einem deutlich unterdurchschnittlichen Wert, der sich allerdings nur von den Monaten Oktober und November tatsächlich signifikant unterscheidet.

Abb. 4-42: Verkehrsbeteiligungsdauer nach Monaten – Mobile Personen



Auf der Basis der Resultate der vorangegangenen Auswertungen lässt sich nur für den Analysefall „Alle Tage und Wege“ eine Unterteilung des Jahresverlaufs in Untergruppen vornehmen. Für die Normaltage ist dies aufgrund des ausgeglicheneren Jahresverlaufs nicht möglich.

Abb. 4-43: Monatstypisierung Verkehrsbeteiligungsdauer – Mobile Personen

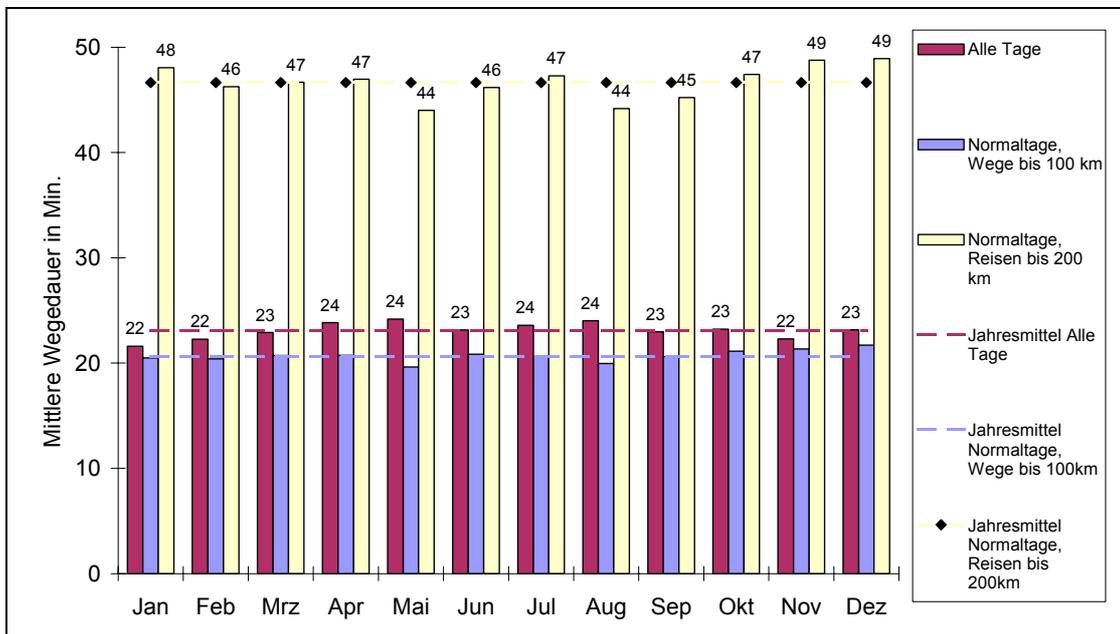
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

Mittlere Wege- bzw. Reisedauer

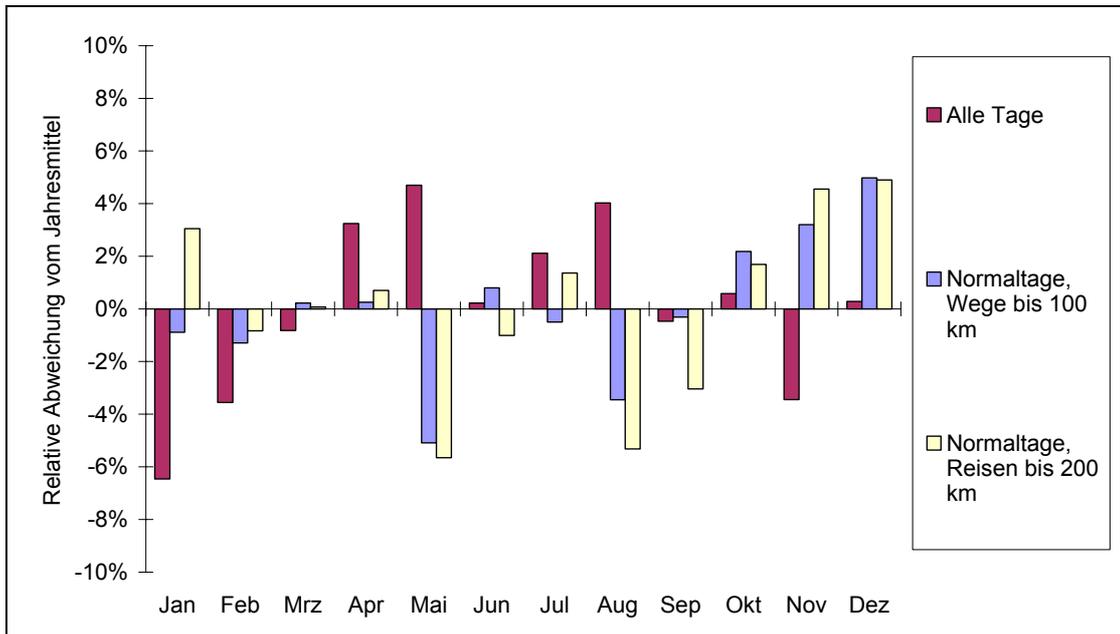
Die Auswertung der mittleren Wegedauer nach Monaten zeigt bei der Einbeziehung aller Tage und aller Wege in die Analyse einen schwachen aber erkennbaren Einfluss der Jahreszeiten (s. Abb. 4-44). Unterdurchschnittliche Wegedauern sind vor allem in den Herbst- und Wintermonaten (November bis Februar) festzustellen. Einzige Ausnahme ist wiederum der offensichtlich durch den Feiertags- und Ferienverkehr geprägte Dezember. Monate mit überdurchschnittlichen Werten sind hingegen der Mai, der Juli und der August, die ebenfalls in größerem Umfang Feiertage bzw. Ferien beinhalten. Die Abweichungen vom Jahresmittel sind insgesamt jedoch relativ gering. Sie liegen im Maximum bei 1,5 Minuten bzw. etwas mehr als 6%. Signifikante Unterschiede lassen sich dabei vor allem zwischen den Monaten Januar, Februar und November einerseits sowie den Monaten April, Mai und August andererseits nachweisen.

Die Einschränkung der Analysen auf die Normaltage und Wege bis 100 km bzw. Reisen bis 200 km führt zu einer deutlichen Veränderung des Jahresgangs. Vor allem die Monate von Oktober bis Dezember weisen dann überdurchschnittliche Wege- bzw. Reisedauern auf, während vor allem der Mai und August nunmehr deutlich unterhalb des Jahresdurchschnitts liegen. Signifikante Differenzen sind dabei lediglich zwischen den extrem voneinander abweichenden Monaten, bspw. zwischen November bzw. Dezember und dem Mai bzw. August, ableitbar.

Abb. 4-44: Mittlere Wege-/Reisedauer nach Monaten



Forts. Abb. 4-44: Mittlere Wege-/Reisedauer nach Monaten



Auf der Basis der dargestellten Ergebnissen konnten unter zu Hilfenahme von Clusteranalysen für alle drei Analysefälle Monatstypisierungen gewonnen werden, die sich jedoch zum Teil grundlegend voneinander unterscheiden. Eine Übereinstimmung weisen lediglich die Unterteilungen für die Normaltage mit der separaten Stellung des Mai und August auf.

Abb. 4-45: Monatstypisierung Mittlere Wege-/Reisedauer

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | B | B | B | B | B | B | B | B | A | B |
| Normaltage, Wege bis 100km | B | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | B |
| Normaltage, Reisen bis 200km | B | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | B |

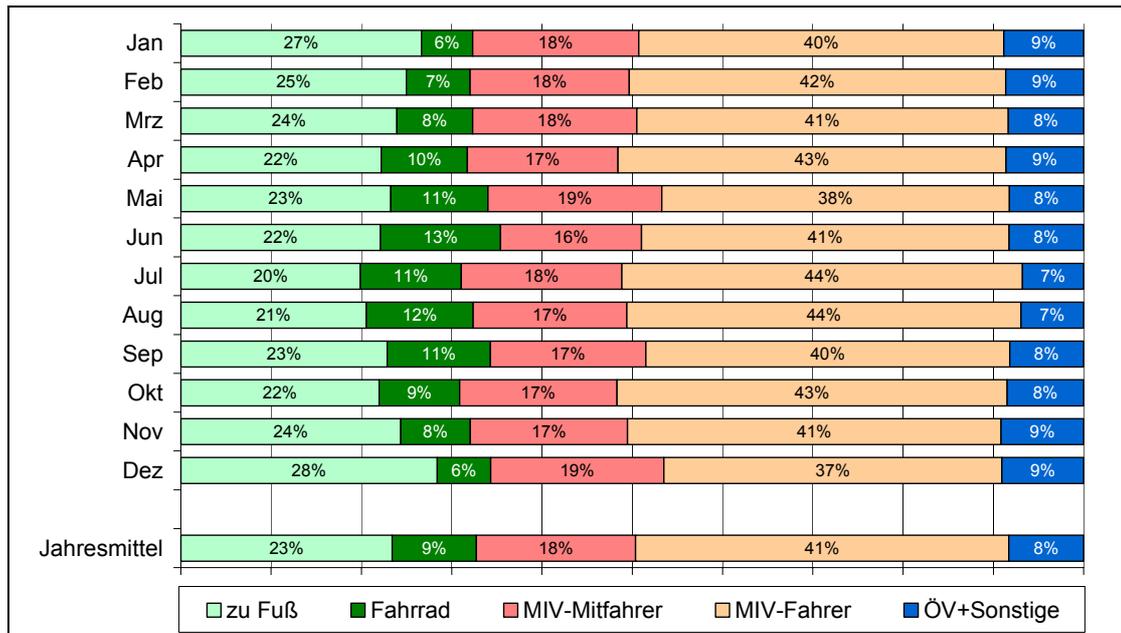
4.3.5 Verkehrsmittelwahl

Die Analyse der Verkehrsmittelwahl im Jahresverlauf beruht wie die Auswertung nach Wochentagen (Kap. 4.1.5) auf den nach Hauptverkehrsmitteln differenzierten durchschnittlichen Wege- und Reisehäufigkeiten pro Person und Tag.

Die deskriptive Auswertung des Modal Split nach Monaten (Abb. 4-46) zeigt dabei für die verschiedenen Verkehrsmittel sehr unterschiedliche Verläufe. So weist der öffentliche Personennahverkehr (inkl. Sonstiges) über das ganze Jahr lediglich mit Ausnahme der Ferienmonate Juli und August einen praktisch gleich bleibenden Anteil von ca. 8-9% auf. Der Fahrradverkehr unterliegt hingegen aufgrund seiner Wettersensibilität sehr deutlichen jahreszeitlichen Schwankungen. So liegt der Fahrradanteil in den Wintermonaten gerade einmal bei 6% bis 8%, erreicht aber in den Sommermonaten 11% bis 13%. Dabei ist vor allem eine entgegengesetzte Zu- bzw.

Abnahme des Fußgängerverkehrs festzustellen. Die höchsten Fußgängerwerte liegen in den Monaten mit den geringsten Fahrradanteilen, während umgekehrt in den Monaten mit den höchsten Fahrradanteilen die Fußgängeranteile nur unterdurchschnittlich sind. Der motorisierte Individualverkehr weist vor allem in den Ferienmonaten Juli, August und Oktober überdurchschnittlich hohe Anteile am Modal Split auf.

Abb. 4-46: Modal Split nach Monaten (Alle Tage)



Die Betrachtung der Wegehäufigkeiten pro Person und Tag (Abb. 4-47) verdeutlicht die Schwankungen im Verkehrsaufkommen im Jahresverlauf. So liegt die Fahrzeugfahrtanzahl im motorisierten Individualverkehr (MIV-Fahrer) im Juli als stärkstem Monat um fast 10% über, im Dezember, dem schwächsten Monat, hingegen um über 10% unter dem Jahresmittel. Noch wesentlich stärker sind diese Schwankungen beispielsweise im öffentlichen Verkehr ausgeprägt. Überdurchschnittliche Fahrtanzahlen sind hier vor allem in den Wintermonaten (November bis Februar: 5-10% über dem Jahresdurchschnitt) zu verzeichnen. In den Ferienmonaten Juli und August geht die Wegehäufigkeit hingegen um bis zu 25% zurück.

Abb. 4-47: Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Monaten (Alle Tage)

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|--------------|------|---------|---------------|------------|-------------|--------|
| Januar | 0,82 | 0,17 | 0,57 | 1,24 | 0,27 | 3,08 |
| Februar | 0,78 | 0,22 | 0,55 | 1,29 | 0,27 | 3,10 |
| März | 0,74 | 0,26 | 0,56 | 1,28 | 0,26 | 3,10 |
| April | 0,70 | 0,30 | 0,53 | 1,36 | 0,27 | 3,15 |
| Mai | 0,71 | 0,33 | 0,59 | 1,17 | 0,25 | 3,05 |
| Juni | 0,70 | 0,42 | 0,49 | 1,28 | 0,26 | 3,15 |
| Juli | 0,62 | 0,35 | 0,56 | 1,39 | 0,21 | 3,13 |
| August | 0,62 | 0,36 | 0,51 | 1,32 | 0,21 | 3,02 |
| September | 0,74 | 0,37 | 0,56 | 1,31 | 0,27 | 3,25 |
| Oktober | 0,67 | 0,27 | 0,54 | 1,33 | 0,26 | 3,07 |
| November | 0,77 | 0,24 | 0,55 | 1,31 | 0,29 | 3,17 |
| Dezember | 0,85 | 0,18 | 0,57 | 1,12 | 0,27 | 2,99 |
| Jahresmittel | 0,73 | 0,29 | 0,55 | 1,28 | 0,26 | 3,11 |

Aufgrund der umfangreichen Stichprobengrößen ist der χ^2 -Test zur Untersuchung der Signifikanzen der Unterschiede zwischen den Modal Split-Verteilungen für einzelne Monate wiederum nur sehr bedingt geeignet (vgl. Kap. 4.1.5). Die Varianzanalysen der Wege- bzw. Reisehäufigkeiten nach Verkehrsmitteln weisen wiederum für die einzelnen Verkehrsmittel unterschiedliche Monatskombinationen als signifikant aus. Bei den stärker wetterabhängigen Fuß- und Radfahrerverkehren sind dabei vor allem die Unterschiede zwischen den verschiedenen jahreszeitlichen Abschnitten (Dezember-Februar, März / April / Oktober / November und Mai-September) signifikant. Im motorisierten Individualverkehr lassen sich hingegen nur sehr wenig signifikante Differenzen nachweisen: Lediglich bei den Selbstfahrern heben sich der Mai und insbesondere der Dezember vom überwiegenden Rest des Jahres in signifikanter Weise ab.

Diese für alle Tage und alle Wege dargestellten Erkenntnisse zum Jahresverlauf des Modal Split stimmen weitgehend mit den Resultaten für die Normaltage und die Wege bis maximal 100 km Entfernung bzw. die Reisen bis maximal 200 km Gesamtreiseweite überein (vgl. Anhang II). Auffällig ist jedoch, dass vor allem die Bedeutung des Monats Juli im Hinblick auf den Anteil der Fahrer im motorisierten Individualverkehr.

Zur Ableitung einer geeigneten Zusammenfassung der Monatswerte für den Modal Split wurde neben den Signifikanzuntersuchungen auch Clusteranalysen durchgeführt. Die auf diesen Ergebnissen basierende Einteilung (s. Abb. 4-48) spiegelt den erkennbaren jahreszeitlichen Verlauf gut wider. Für die verkehrsmittelspezifischen Wege- bzw. Reisehäufigkeiten konnten darüber hinaus größtenteils auch eigene Monatstypisierungen gebildet werden. Lediglich für die Mitfahrer im motorisierten Individualverkehr sowie bei den reiseorientierten Auswertungen für den öffentlichen Verkehr an Normaltagen ist dies aufgrund zu gering ausgeprägter Schwankungen im Jahresverlauf nicht möglich.

Abb. 4-48: Monatstypisierung – Verkehrsmittelwahl

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | B | B | B | B | C | C | C | B | B | B | A |
| zu Fuß | A | B | B | C | C | C | D | D | B | C | B | A |
| Fahrrad | A | B | B | C | C | C | C | C | C | B | B | A |
| MIV-Mitfahrer | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| MIV-Fahrer | A | A | A | A | B | A | A | A | A | A | A | B |
| ÖV+Sonstige | A | A | A | A | A | A | B | B | A | A | A | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | A | B | B | B | C | D | D | D | C | B | B | A |
| zu Fuß | A | A | B | B | A | B | B | B | B | B | A | A |
| Fahrrad | A | A | B | B | C | C | C | C | C | B | B | A |
| MIV-Mitfahrer | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| MIV-Fahrer | A | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | A |
| ÖV+Sonstige | A | A | A | A | A | A | B | B | A | A | A | A |
| Normaltage, Reisen bis 200km | A | B | B | B | C | C | E | C | C | B | B | D |
| zu Fuß | B | B | B | A | B | A | A | A | B | B | B | B |
| Fahrrad | A | A | B | B | C | C | C | C | C | B | A | A |
| MIV-Mitfahrer | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| MIV-Fahrer | A | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | A |
| ÖV+Sonstige | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

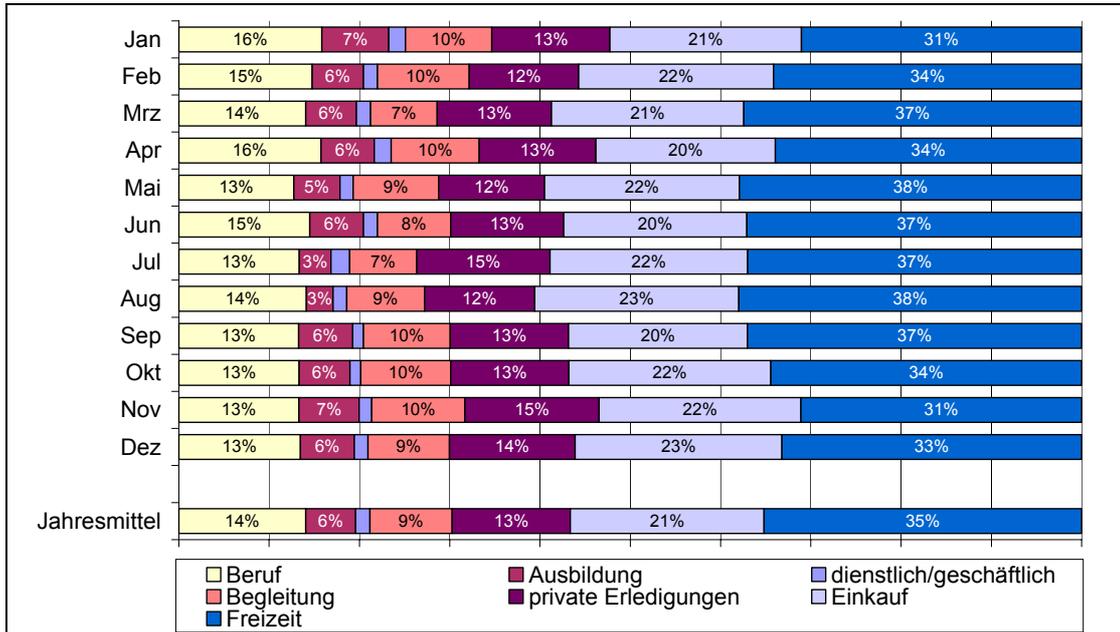
4.3.6 Wegezwecke

Die Analyse der Wegezweckanteile im Jahresverlauf beruht wie die Auswertung nach Wochentagen (Kap. 4.1.6) auf den entsprechend differenzierten durchschnittlichen Wege- und Reisehäufigkeiten pro Person und Tag.

Abb. 4-49 zeigt die Verteilung der Wegezwecke differenziert nach Monaten unter Einbeziehung des gesamten MiD-Datensatzes (Alle Tage und Wege). Die „Heimwege“ sind dabei für eine bessere Übersichtlichkeit nicht dargestellt. Allerdings schwankt auch ihr Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen im Jahresverlauf leicht (zwischen 37% und 39%).

Bei den übrigen Wegezwecken zeigen sich deutliche Schwankungen in den Anteilen am Gesamtverkehr vor allem bei den Ausbildungs- und Freizeitwegen. So liegen die Anteile des Freizeitverkehrs in den Sommermonaten (Mai bis September) erkennbar über dem Jahresdurchschnitt, während die Wintermonate (November, Januar) eher unterdurchschnittlich sind. Der Ausbildungsverkehr hat über das Jahr einen nahezu konstanten Anteil von ca. 6% bis 7%. Lediglich in der Hauptferienzeit (Juli und August) liegt er mit 3% deutlich darunter. Auch bei den übrigen Zwecken bestehen zum Teil erkennbare Abweichungen in den Anteilen, die allerdings keine so klar ersichtlichen Strukturen aufweisen.

Abb. 4-49: Verteilung der Wegezwecke nach Wochentagen (ohne Heimwege)



Bei der Betrachtung der zweckspezifischen Wegehäufigkeiten werden vor allem noch einmal die jahreszeitlichen Unterschiede im Freizeitverkehrsaufkommen deutlich. So liegt die Wegehäufigkeit im Freizeitverkehr in den Wintermonaten um ca. 10% unter dem Jahresmittel, in den Sommermonaten hingegen um ca. 6% darüber. Stark rückläufig sind vor allem in den Ferienmonaten Juli und August der Ausbildungsverkehr (bis zu 50% unter dem Jahresmittel) sowie das Wegeaufkommen zum Zweck „Begleitung“. Relativ konstant verläuft dagegen der Jahresgang des Einkaufsverkehrs, der mit Ausnahme des Novembers nur um maximal 5% vom Jahresmittel nach unten bzw. oben abweicht (November +9%).

Abb. 4-50: Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Monaten (Alle Tage)

| | Beruf | Ausbildung | dienstl./geschäftl. | Begleitung | private Erledigungen | Einkauf | Freizeit | Heimweg | Gesamt |
|--------------|-------|------------|---------------------|------------|----------------------|---------|----------|---------|--------|
| Januar | 0,31 | 0,14 | 0,04 | 0,18 | 0,25 | 0,41 | 0,60 | 1,14 | 3,08 |
| Februar | 0,29 | 0,11 | 0,03 | 0,20 | 0,24 | 0,42 | 0,67 | 1,15 | 3,10 |
| März | 0,28 | 0,11 | 0,03 | 0,15 | 0,25 | 0,42 | 0,73 | 1,14 | 3,10 |
| April | 0,32 | 0,12 | 0,04 | 0,20 | 0,26 | 0,40 | 0,69 | 1,12 | 3,15 |
| Mai | 0,24 | 0,10 | 0,03 | 0,18 | 0,22 | 0,41 | 0,71 | 1,17 | 3,05 |
| Juni | 0,28 | 0,12 | 0,03 | 0,16 | 0,24 | 0,39 | 0,72 | 1,21 | 3,15 |
| Juli | 0,26 | 0,07 | 0,04 | 0,14 | 0,29 | 0,42 | 0,72 | 1,19 | 3,13 |
| August | 0,27 | 0,06 | 0,03 | 0,16 | 0,23 | 0,43 | 0,72 | 1,13 | 3,02 |
| September | 0,26 | 0,12 | 0,02 | 0,19 | 0,26 | 0,39 | 0,73 | 1,28 | 3,25 |
| Oktober | 0,25 | 0,11 | 0,02 | 0,19 | 0,24 | 0,42 | 0,65 | 1,20 | 3,07 |
| November | 0,27 | 0,13 | 0,03 | 0,21 | 0,30 | 0,45 | 0,62 | 1,18 | 3,17 |
| Dezember | 0,25 | 0,11 | 0,03 | 0,17 | 0,26 | 0,42 | 0,61 | 1,15 | 2,99 |
| Jahresmittel | 0,27 | 0,11 | 0,03 | 0,18 | 0,25 | 0,42 | 0,68 | 1,17 | 3,11 |

Die dargestellten Schwankungen in den Jahresverläufen der verschiedenen Zwecke werden auch durch die weitergehenden Varianzanalysen der Wegehäufigkeiten bestätigt. So können für den Zweck „Einkauf“ nur vereinzelt signifikante Abweichungen zwischen den Monaten nachgewiesen werden, während bei der Freizeit hochsignifikante Unterschiede zwischen den Monatsgruppen „Oktober bis Januar“ und „März bis September“ bestehen. Statistisch abgesichert sind weiterhin die Rückgänge im Ausbildungsverkehr in den Urlaubsmonaten Juli und August sowie die Unterschiede im Berufsverkehrsaufkommen zwischen Januar, Februar, März und den Ferienmonaten Juli, August und Oktober.

Die auf Basis der Normaltage und der Wege bis 100 km bzw. Reisen bis 200 km ermittelten Jahresverläufe für die Wege- bzw. Reisezweckanteile sind dem dargestellten Jahrgang für alle Tage und alle Wege sehr ähnlich (vgl. Anhang II). Erkennbare Unterschiede, die aus den Einschränkungen der Datenbasis resultieren, sind vor allem die Dämpfung der Schwankungen im Freizeitverkehr zwischen den Monaten sowie der konstantere Verlauf des Ausbildungsverkehrs (Rückgang in den Ferienmonaten Juni/Aug nur noch um ca. 14%, nur vereinzelt signifikanten Differenzen zwischen den Monaten). Die beschriebene grundsätzliche Charakteristik des Jahrgangs des Freizeitverkehrs (höheres Niveau zwischen Mai und September) bleibt aber weiterhin erkennbar und statistisch nachweisbar.

Zur Identifikation einer geeigneten Monatszusammenfassung im Hinblick auf die komplette Aufteilung der Wegezwecke wurden wiederum Clusteranalysen zur Hilfe genommen. Ein aussagekräftiges Ergebnis konnte allerdings nur für den Analysefall „Alle Tage, alle Wege“ erzielt werden. Für die Normaltage konnte keine sinnvolle Typisierung der Monate gefunden werden.

Dies spiegelt sich Teil auch in den vorgenommenen Zusammenfassungen für die einzelnen zweckspezifischen Wegehäufigkeiten wider. Für eine Reihe von Wegezwecken (insb. Einkauf, dienstlich/geschäftlich) ist hier die Ableitung einer sinnvollen und statistisch hinreichend abgesicherten Typisierung nicht möglich.

Abb. 4-51: Monatstypisierung Wegezwecke

| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Alle Tage | A | A | B | A | B | B | C | C | B | D | D | D |
| Beruf | A | B | B | A | C | B | C | C | C | C | C | C |
| Ausbildung | A | B | B | B | B | B | C | C | B | B | A | B |
| dienstlich/geschäftlich | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Begleitung | A | A | B | A | A | B | B | A | A | A | A | A |
| private Erledigung | B | A | B | B | A | B | C | A | B | B | C | B |
| Einkauf | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Freizeit | A | B | C | B | C | C | C | C | C | B | A | A |
| Heimweg | A | A | A | A | B | B | B | A | C | B | B | A |
| Normaltage, Wege bis 100km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Beruf | A | B | A | A | B | B | C | C | B | C | B | B |
| Ausbildung | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| dienstlich/geschäftlich | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Begleitung | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| private Erledigung | B | A | B | B | A | B | B | A | B | B | C | B |
| Einkauf | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Freizeit | A | B | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A |
| Heimweg | A | A | B | A | B | B | B | B | B | B | A | A |
| Normaltage, Reisen bis 200km | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Beruf | A | A | B | B | B | A | A | A | A | A | A | A |
| Ausbildung | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| dienstlich/geschäftlich | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Begleitung | A | B | A | B | B | A | A | A | B | B | B | A |
| Einkauf / priv. Erledigung | A | A | C | A | C | B | B | C | C | B | C | C |
| Freizeit | A | A | B | A | B | C | C | C | C | B | A | A |

4.4 Vergleich von Normaltagen, Ferientagen und Feiertagen auf der Basis von MiD

Ergänzend zu den in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Analysen zu Schwankungen der Verkehrsnachfrage im Wochen- und Jahrgang werden im Folgenden die Unterschiede zwischen Normaltagen, Ferientagen und Feiertagen näher betrachtet. Dieser Vergleich basiert auf der bereits in Kapitel 3.2 beschriebenen Differenzierung des MiD-Datensatzes nach Normal-, Ferien- und Feiertagen sowie der damit verbundenen Nachgewichtung der Normaltage.

Brückentage sowie an Ferien oder Feiertage angrenzende Wochenendtage sind den Ferien zugeordnet. Weiterhin wurden die Daten für die Ferientage nachgewichtet, so dass alle Wochentage zu gleichen Anteilen in den Feriengesamtwerten rep-

räsentiert sind. Eine Nachgewichtung im Hinblick auf den Jahresgang, entsprechend der Vorgehensweise bei den Normaltagen (s. Kap. 3.2), wurde nicht vorgenommen. Die Feiertagswerte wurden ohne weitere Nachgewichtung ausgewertet.

Entgegen den bisherigen Analysen zu den „Normaltagen“ werden beim nachfolgenden Vergleich mit den Ferien- und Feiertagen auch die Fernverkehre berücksichtigt.

Der Vergleich von mittlerem Normaltag, mittlerem Ferientag und den Feiertagen zeigt bei fast allen betrachteten Verkehrskennwerten erkennbare Unterschiede zwischen den drei Tagestypen (s. Abb. 4-52). Dabei liegen die Ferientage aber im Allgemeinen noch vergleichsweise nahe an den Normaltagen, während die Feiertage sich sehr stark von den Normaltagen, aber auch von den Ferientagen unterscheiden. So sind Ferien- und Feiertage gegenüber den Normaltagen einerseits durch signifikant niedrigere Werte für die Verkehrsbeteiligung und das spezifische Verkehrsaufkommen und andererseits durch zum Teil erheblich höhere Werte bei Tagesdistanzen, Wegelängen und Wegedauern gekennzeichnet. Die Feiertage heben sich dabei jeweils am stärksten von den Normaltagen ab (z. B. um über 70% höhere Wegelängen und Wegedauern).

Auch hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl zeigt sich vor allem zwischen Normaltagen und Feiertagen ein erheblicher Unterschied. Letztere weisen für Fußgänger und MIV-Mitfahrer deutlich höhere Modal Split-Anteile aus – die Anteile für Fahrrad, MIV-Fahrer und den öffentlichen Verkehr liegen hingegen unter denen an Normal- und Ferientagen. Zwischen Normal- und Ferientagen bestehen demgegenüber kaum Unterschiede in den Modal Split-Verteilungen. Erst die Betrachtung der Wegehäufigkeiten nach Verkehrsmitteln zeigt hier einen erheblichen Rückgang des ÖV um fast 30% und des Fußgängerverkehrs um 10% gegenüber den Normaltagen.

Ebenfalls nur begrenzte Unterschiede zwischen Normaltagen und Ferien bestehen im Hinblick auf die Verteilung der Wegezwecke. Lediglich der Anteil des Ausbildungsverkehrs sowie in geringerem Maße der des Zwecks „Begleitung“ liegen in den Ferien unter den Normaltageswerten. Etwas höhere Anteile nehmen dagegen der Einkauf und die Freizeit an Ferientagen ein. Auch die Differenzen in den Wegehäufigkeiten zeigen, dass ferienbedingt vor allem der Ausbildungsverkehr um über 80% sowie die Zwecke „dienstlich/geschäftlich“ und „Begleitung“ um ca. 20% bzw. 30% zurückgehen. Der Rückgang des Berufsverkehrs ist hingegen mit 6% vergleichsweise moderat.

Die Verteilung der Wegezwecke an Feiertagen unterscheidet sich dagegen grundlegend von denen am mittleren Normaltag bzw. mittleren Ferientag. So sind die Feiertage insbesondere durch den Freizeitverkehr geprägt. Berufs-, Ausbildungs- Geschäftsverkehre spielen hingegen praktisch keine Rolle.

Abb. 4-52: Differenzen zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen

| | Normaltage | | Ferientage (inkl. Brückentage) vs. Normal- tage | | | Feiertage vs. Normal- tage | | |
|---|-----------------------|-----|---|-----|-------|-------------------------------------|-----|-------|
| | | | | | | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 87% | | 83% | | -4% | 74% | | -14% |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 3,2 | | 3,0 | | -7% | 2,1 | | -36% |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,7 | | 3,6 | | -3% | 2,8 | | -25% |
| Tagesdistanz alle Personen [km] | 32 | | 37 | | 14% | 36 | | (13%) |
| Tagesdistanz mobile Personen [km] | 37 | | 44 | | 18% | 49 | | 32% |
| Wegelänge [km] | 10 | | 12 | | 23% | 18 | | 75% |
| Verkehrsbeteiligungsdauer alle Personen [min] | 71 | | 73 | | 3% | 79 | | 11% |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mobile Personen [min] | 82 | | 88 | | 7% | 106 | | 30% |
| Wegedauer [min] | 22 | | 25 | | 11% | 38 | | 72% |
| Verkehrsmittelwahl [Wegehäufigkeiten alle Personen] | | | | | | | | |
| | Anteile | | Anteile | | | Anteile | | |
| Zu Fuß | 0,74 | 23% | 0,66 | 22% | -11% | 0,62 | 30% | -16% |
| Fahrrad | 0,30 | 10% | 0,30 | 10% | (-1%) | 0,16 | 8% | -47% |
| MIV-Mitfahrer | 0,56 | 17% | 0,52 | 18% | -6% | 0,53 | 26% | (-4%) |
| MIV-Fahrer | 1,32 | 41% | 1,28 | 43% | (-3%) | 0,65 | 32% | -50% |
| ÖV+Sonstige | 0,28 | 9% | 0,20 | 7% | -28% | 0,09 | 4% | -67% |
| Wegezwecke [Wegehäufigkeiten alle Personen] | | | | | | | | |
| | Anteile ¹⁾ | | Anteile ¹⁾ | | | Anteile ¹⁾ | | |
| Beruf | 0,28 | 14% | 0,26 | 14% | -6% | 0,06 | 4% | -80% |
| Ausbildung | 0,13 | 7% | 0,02 | 1% | -81% | 0,00 | 0% | -96% |
| dienstlich/geschäftlich | 0,03 | 2% | 0,03 | 1% | -21% | 0,01 | 1% | -68% |
| Begleitung | 0,19 | 10% | 0,14 | 7% | -29% | 0,09 | 7% | -50% |
| Private Erledigung | 0,25 | 13% | 0,25 | 14% | 0% | 0,15 | 11% | -43% |
| Einkauf | 0,42 | 21% | 0,45 | 24% | 6% | 0,10 | 7% | -77% |
| Freizeit | 0,67 | 34% | 0,71 | 38% | 7% | 0,92 | 69% | 39% |
| Heimwege | 0,67 | | 0,71 | | 7% | 0,92 | | 39% |
| ¹⁾ ohne Heimwege. Eingeklammerte Abweichungen gegenüber den Normaltagen sind auf dem 5%-Niveau nicht signifikant. vgl. Anmerkungen zur Varianzbestimmung auf S. 32 | | | | | | | | |

Aus der Ausdifferenzierung der Normal- und Ferientage nach den Wochentagstypen „Montag bis Donnerstag“, „Freitag“, „Samstag“ und „Sonntag“ ergeben sich weitergehende Erkenntnisse zu den Unterschieden zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen (s. Abb. 4-53). So zeigt sich, dass sich nur für die Tage von Montag bis Samstag signifikante Rückgänge (bis zu 10%) von Verkehrsbeteiligung und spezifischem Verkehrsaufkommen in den Ferien nachweisen lassen. Normal- und Feriensonntage sowie die Feiertage stimmen hingegen bei diesen Kennwerten fast exakt überein.

Bei der Betrachtung von Tagesdistanzen und Verkehrsbeteiligungsdauern zeigt sich dagegen ein etwas anderes Bild. Signifikante Abweichungen bestehen hier vor allem zwischen den Feriensonntags- und Feiertagswerten und den Normalsonntagen (20-30% höhere Werte in den Ferien bzw. an Feiertagen). Weiterhin lassen sich signifikante Unterschiede zwischen den Ferien- und den Normaltagen von Montag bis Donnerstag nachweisen (10-20% höhere Werte in den Ferien).

Abb. 4-53: Differenzen zwischen Normal-, Ferien- und Feiertagen nach Wochentagstypen

| | Normal-Mo-Do | Ferien-Mo-Do | Normal-Fr | Ferien-Fr | Normal-Sa | Ferien-Sa | Normal-So | Ferien-So | Feiertag |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------------------|
| Verkehrsbeteiligung | 90% | 85% | 90% | 88% | 83% | 79% | 75% | 75% | 74% |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 3,4 | 3,1 | 3,6 | 3,4 | 3,0 | 2,8 | 2,1 | 2,2 | 2,1 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,8 | 3,6 | 4,0 | 3,8 | 3,6 | 3,6 | 2,8 | 2,9 | 2,8 |
| Tagesdistanz alle Personen [km] | 31 | 35 | 37 | 39 | 35 | 39 | 30 | 39 | 36 |
| Tagesdistanz mobile Personen [km] | 35 | 41 | 41 | 45 | 42 | 50 | 40 | 52 | 49 |
| Verkehrsbeteiligungsdauer alle Personen [min] | 71 | 72 | 77 | 77 | 71 | 71 | 64 | 77 | 79 |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mobile Personen [min] | 79 | 84 | 86 | 87 | 85 | 90 | 85 | 103 | 106 |
| Verkehrsmittelwahl [Wegehäufigkeit alle Personen – in Klammern Anteil an Gesamtwegehäufigkeit] | | | | | | | | | |
| Zu Fuß | 0,78 (23%) | 0,65 (21%) | 0,76 (21%) | 0,67 (20%) | 0,68 (23%) | 0,71 (25%) | 0,60 (28%) | 0,62 (29%) | 0,62 (30%) |
| Fahrrad | 0,34 (10%) | 0,35 (11%) | 0,34 (10%) | 0,33 (10%) | 0,24 (8%) | 0,22 (8%) | 0,18 (8%) | 0,15 (7%) | 0,16 (8%) |
| MIV-Mitfahrer | 0,51 (15%) | 0,47 (15%) | 0,60 (17%) | 0,61 (18%) | 0,71 (24%) | 0,61 (21%) | 0,56 (26%) | 0,57 (26%) | 0,53 (26%) |
| MIV-Fahrer | 1,44 (42%) | 1,40 (45%) | 1,54 (43%) | 1,54 (45%) | 1,20 (40%) | 1,11 (39%) | 0,71 (33%) | 0,74 (34%) | 0,65 (32%) |
| ÖV+Sonstige | 0,31 (10%) | 0,20 (7%) | 0,34 (10%) | 0,23 (7%) | 0,15 (6%) | 0,16 (6%) | 0,08 (4%) | 0,07 (4%) | 0,08 (4%) |
| Wegezwecke [Wegehäufigkeiten alle Personen – in Klammern Anteil an Gesamtwegehäufigkeit ohne Heimwege] | | | | | | | | | |
| Beruf | 0,38 (18%) | 0,35 (18%) | 0,35 (16%) | 0,33 (16%) | 0,07 (4%) | 0,07 (4%) | 0,03 (3%) | 0,04 (3%) | 0,06 (4%) |
| Ausbildung | 0,19 (9%) | 0,03 (2%) | 0,16 (7%) | 0,04 (2%) | 0,01 (0%) | 0,00 (0%) | 0,00 (0%) | 0,00 (0%) | 0,00 (0%) |
| dienstlich/geschäftlich | 0,04 (2%) | 0,03 (2%) | 0,04 (2%) | 0,03 (1%) | 0,01 (1%) | 0,01 (1%) | 0,01 (1%) | 0,01 (1%) | 0,01 (1%) |
| Begleitung | 0,22 (11%) | 0,15 (8%) | 0,21 (9%) | 0,16 (7%) | 0,13 (7%) | 0,11 (6%) | 0,10 (7%) | 0,09 (6%) | 0,09 (7%) |
| Private Erledigung | 0,30 (14%) | 0,29 (15%) | 0,26 (12%) | 0,28 (13%) | 0,18 (9%) | 0,18 (10%) | 0,15 (11%) | 0,15 (11%) | 0,15 (11%) |
| Einkauf | 0,43 (21%) | 0,47 (24%) | 0,54 (24%) | 0,61 (29%) | 0,61 (33%) | 0,57 (32%) | 0,06 (5%) | 0,05 (4%) | 0,10 (7%) |
| Freizeit | 0,53 (25%) | 0,61 (31%) | 0,67 (30%) | 0,66 (31%) | 0,86 (46%) | 0,84 (47%) | 1,01 (74%) | 1,05 (75%) | 0,92 (69%) |
| Heimwege | 1,30 | 1,15 | 1,36 | 1,28 | 1,13 | 1,05 | 0,79 | 0,78 | 0,72 |
| Fettgedruckte Werte unterscheiden sich mit einer 5%-Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant. vgl. Anmerkungen zur Varianzbestimmung auf S. 32 | | | | | | | | | |

Die Modal Split-Verteilungen unterscheiden sich zwischen Normal- und Ferientagen (bezogen auf die einzelnen Wochentagstypen) nur sehr begrenzt. Signifikante Unterschiede im verkehrsmittelspezifischen Verkehrsaufkommen sind lediglich für Fußgänger, MIV-Mitfahrer und ÖV für den Zeitraum von Montag bis Donnerstag sowie den Freitag bzw. Samstag nachweisbar. Das Aufkommen liegt in den Ferien im Mittel bei den Mitfahrern um 8% bis 14%, bei den Fußgängern um ca. 10% bis 20% bzw. beim ÖV um über 30% unter den Normaltageswerten. Zwischen den Sonntagen und den Feiertagen bestehen keine signifikanten Unterschiede.

Wie bereits bei den aggregierten Auswertungen ermittelt, unterscheiden sich die Verteilungen der Wegezwecke vor allem durch deutlich niedrigere Anteile des Ausbildungsverkehrs und höhere Anteile von Einkaufs- und Freizeitverkehren. Allerdings beziehen sich auch hier die Differenzen in erster Linie auf die Wochentage von Montag bis Freitag. Die Verteilungen an Samstagen bzw. an Sonn- und Feiertagen unterscheiden sich hingegen kaum. Lediglich zwischen Feiertagen und den Normalsonntagen zeigen sich beim wegezweckspezifischen Verkehrsaufkommen signifikante Abweichungen bei Berufs- und Einkaufsverkehren (an Feiertagen gegenüber normalen Sonntagen höher) und Freizeitverkehren (gegenüber normalen Sonntagen niedriger).

4.5 Zusammenfassung der Analyseergebnisse zum Wochen- und Jahresverlauf der Kennwerte

Im Folgenden werden die in den vorangegangenen Abschnitten für die einzelnen Verkehrskennwerte gewonnenen Erkenntnisse und die definierten Wochentags- und Monatstypisierungen zusammengeführt. Darauf aufbauend wird geprüft, inwieweit eine einheitliche Typisierung der Tage bzw. Monate über alle betrachteten Kennwerte möglich ist. Bei den Darstellungen wird wiederum nach den beiden Analysefällen „komplette MiD-Basisstichprobe (Alle Tage und alle Wege)“ und „eingeschränkte Stichprobe für die Normaltage mit Wegen bis 100 km bzw. Reisen bis 200 km“ unterschieden.

Aus der graphischen Zusammenstellung der ermittelten Untergruppen für den Wochenverlauf für alle Tage und alle Wege (Abb. 4-54) wird als erstes deutlich, dass die ersten vier Wochentage bei einer Reihe von Kennwerten der gleichen Untergruppe zugeordnet wurden. Abweichungen hiervon bestehen lediglich in Bezug auf die Wegehäufigkeiten, bei denen der Donnerstag dem Freitag zugeordnet wurde, sowie hinsichtlich der mittleren Wegelänge, bei der Mittwoch und Donnerstag eine eigenständige Gruppe bilden.

Der Freitag hebt sich in den meisten Fällen von den ersten vier Tagen der Woche ab. Wie die Auswertungen der einzelnen Kennwerte gezeigt haben, ist er als Übergang zwischen den Werktagen und dem Wochenende zu charakterisieren. Dies zeigt sich auch daran, dass er bei einigen Kennwerten der Untergruppe eines oder beider Wochenendtage zugeordnet wurde (Tagesdistanz, Verkehrsbeteiligungsdauer), bei anderen Kennwerten hingegen Übereinstimmungen mit dem Wochenanfang (Verkehrsbeteiligung, mittlere Wegedauer, Verkehrsmittelwahl) bzw. mit dem Donnerstag (Wegehäufigkeiten) bestehen. Aufgrund dieser unterschiedlichen Zuordnungen sollte der Freitag insgesamt als eigenständiger Wochentagstypus betrachtet werden.

Letzteres gilt auch für den Samstag sowie den Sonntag, die bezogen auf die Mehrzahl der Kennwerte jeweils einen eigenständigen Typus bilden.

Abb. 4-54: Zusammenfassung der kennwertespezifischen Wochentagstypisierungen (Alle Tage, alle Wege)

| Kennwert | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Verkehrsbeteiligung | A | A | A | A | A | B | C |
| Wegehäufigkeit alle Personen | A | A | A | B | B | C | D |
| Wegehäufigkeit mobile Pers. | A | A | A | B | B | A | C |
| Tagesdistanz alle Personen | A | A | A | A | B | B | A |
| Tagesdistanz mobile Personen | A | A | A | A | B | B | B |
| Mittlere Wegelänge | A | B | B | A | B | C | D |
| Verkehrsbeteiligungsdauer | A | A | A | A | B | B | B |
| Mittlere Wegedauer | A | A | A | A | A | B | C |
| Verkehrsmittelwahl | A | A | A | A | A | B | C |
| Wegezwecke | A | A | A | A | B | C | D |

Die Wochentagstypisierungen für Einschränkung auf die Normaltage und Wege bis 100 km bzw. Reisen bis 200 km entsprechen von ihrer grundlegenden Struktur sowie hinsichtlich einer Reihe von Kennwerten den Typisierungen für alle Tage und alle Wege. Allerdings führt die durch die genannten Beschränkungen der Stichprobe verursachte Glättung der Wochenverläufe zu einer schwächeren Trennung zwischen den Typen Montag bis Donnerstag, Freitag und Samstag und damit zu einer heterogeneren Zuordnung bei den einzelnen Kennwerten. So bildet vor allem der Samstag bei eine Reihe von Kennwerten mit einem Teil der übrigen Werkstage einen gemeinsamen Wochentagstypus. Ansonsten nimmt aber der Samstag wie auch weiterhin der Sonntag weitgehend eine eigenständige Stellung ein.

Abb. 4-55: Zusammenfassung der kennwertespezifischen Wochentagstypisierungen (Normaltage, Wege bis 100 km/Reisen bis 200 km)

| Kennwert | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
|-------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Verkehrsbeteiligung | A | A | A | A | A | B | C |
| Wegehäufigkeit alle Personen | A | A | A | B | B | C | D |
| Reisehäufigkeit alle Personen | A | A | A | B | B | C | D |
| Wegehäufigkeit mobile Pers. | A | A | A | B | B | A | C |
| Reisehäufigkeit mobile Pers. | A | A | A | A | B | A | C |
| Tagesdistanz alle Personen | A | B | A | A | B | A | C |
| Tagesdistanz mobile Personen | A | B | A | A | B | B | A |
| Mittlere Wegelänge | A | B | B | A | B | B | C |
| Mittlere Reiselänge | A | B | B | A | B | B | C |
| Verkehrsbeteiligungsdauer | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | |
| Mittlere Wegedauer | A | A | A | A | A | A | B |
| Mittlere Reisedauer | A | A | A | A | A | A | B |
| Verkehrsmittelwahl, Wege | A | A | A | A | A | B | C |
| Verkehrsmittelwahl, Reisen | A | A | A | A | A | B | C |
| Wegezwecke, Wege | A | A | A | A | B | C | D |
| Wegezwecke, Reisen | A | A | A | A | B | C | D |

Die dargestellten Erkenntnisse zum Wochenverlauf aus MiD werden durch die vergleichende Analyse des Mobilitätspanels 2002 im Grundsatz bestätigt. Abweichungen, die eine veränderte Typisierung zur Folge hätten, bestehen lediglich im Hinblick auf die Zuordnung einzelner Tage beim spezifischen Verkehrsaufkommen (MOP: Zuordnung des Donnerstags zum Wochenanfang, Samstag separater Typus). Die darüber hinausgehenden generellen Unterschiede zwischen Mobilitätspanel und Mobilität in Deutschland sind in den meisten Fällen mit den Selektivitäten der MOP-Stichprobe und den unterschiedlichen Grundgesamtheiten plausibel erklärbar.

Während bereits bei den Analysen zum Wochenverlauf als dann auch bei der abschließenden Zusammenstellung der ermittelten Untergruppen eine Grundstruktur von Wochentagstypen vergleichsweise gut erkennbar war, erweist sich dieses Unterfangen bei der Betrachtung der kennwertspezifischen Monatstypisierungen als etwas schwieriger (s. Abb. 4-56). So sind für einige Kennwerte Typisierungen überhaupt nicht möglich (Wegehäufigkeiten) bzw. nicht sinnvoll, da sie lediglich statistisch nachweisbare Unterschiede zwischen den Monaten widerspiegeln würden ohne plausibel erklärbar zu sein (Verkehrsbeteiligung).

Im Hinblick auf die Indikatoren, die die räumliche Dimension des Verkehrsverhaltens beschreibende (Tagesdistanz, Wegelänge und -dauer, Verkehrsbeteiligungsdauer), sowie hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl und der Wegezwecke können jedoch zusammenfassend zumindest zwei Jahresgangphasen definiert werden. Dies sind einerseits die Frühjahrs- und Sommermonate von März bis September/Oktober und andererseits die Herbst- und Wintermonate von Oktober/November bis Februar.

Abb. 4-56: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Monatstypisierungen (Alle Tage, alle Wege)

| Kennwert | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Verkehrsbeteiligung | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Wegehäufigkeit mobile Pers. | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Tagesdistanz alle Personen | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A |
| Tagesdistanz mobile Personen | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A | A |
| Mittlere Wegelänge | A | A | B | B | C | B | B | C | B | B | A | B |
| Verkehrsbeteiligungsdauer | A | A | A | B | B | B | B | B | B | B | A | A |
| Mittlere Wegedauer | A | A | B | B | B | B | B | B | B | B | A | B |
| Verkehrsmittelwahl | A | B | B | B | B | C | C | C | B | B | B | A |
| Wegezwecke | A | A | B | A | B | B | C | C | B | D | D | D |

Diese Einteilung bestätigt sich bei der Betrachtung der für die Normaltage ermittelten kennwertspezifischen Monatstypisierungen nur sehr eingeschränkt (s. Abb. 4-57). Lediglich bei der Verkehrsmittelwahl und der Reiselänge sind jahreszeitliche Unterschiede relativ eindeutig identifizierbar. Gleichzeitig nimmt bei der Normaltage-

Betrachtungsweise aber die Zahl der Kennwerte, für die keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll ist, erheblich zu.

Abb. 4-57: Zusammenfassung der kennwertspezifischen Monatstypisierungen (Normaltage, Wege bis 100 km/Reisen bis 200 km)

| Kennwert | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Verkehrsbeteiligung | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Reisehäufigkeit alle Personen | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Wegehäufigkeit mobile Pers. | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Reisehäufigkeit mobile Pers. | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Tagesdistanz alle Personen | A | A | B | B | A | B | B | B | B | B | B | B |
| Tagesdistanz mobile Personen | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Mittlere Wegelänge | A | A | B | B | A | B | C | B | B | B | B | B |
| Mittlere Reiselänge | B | A | B | C | A | B | C | A | A | A | B | B |
| Verkehrsbeteiligungsdauer | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Mittlere Wegedauer | B | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | B |
| Mittlere Reisedauer | B | B | B | B | A | B | B | A | B | B | B | B |
| Verkehrsmittelwahl, Wege | A | B | B | B | C | D | D | D | C | B | B | A |
| Verkehrsmittelwahl, Reisen | A | B | B | B | C | C | E | C | C | B | B | D |
| Wegezwecke, Wege | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |
| Wegezwecke, Reisen | Keine Typisierung möglich bzw. sinnvoll | | | | | | | | | | | |

Insbesondere bei den die räumliche Dimension des Verkehrsverhaltens beschreibenden Kennwerten sind beim Analysefall „Normaltage“ die jahreszeitlichen Unterschiede in den Analysen und Typisierungen nicht mehr oder nur noch sehr schwach erkennbar. Es ist daraus zu schließen, dass die eindeutigeren jahreszeitlichen Schwankungen in der MiD-Basisstichprobe zu einem erheblichen Teil aus Fernverkehrswegen über 100 km resultieren. Diese werden, wie auch in der Fernverkehrserhebung INVERMO gezeigt wurde, in wesentlich stärkerem Maße in den Frühjahrs- und Sommermonaten – oft im Zusammenhang mit Ferien oder Feiertagen – durchgeführt und sind damit in der Betrachtung der Normaltage nicht enthalten [vgl. Last/Manz/Zumkeller 2003, S. 268].

Die letztgenannten Auswirkungen von Ferien und Feiertagen werden auch durch den durchgeführten Vergleich mit den Normaltagen bestätigt. Insbesondere die Tagesdistanzen und Wegelängen liegen in Verbindung mit höheren Anteilen des MIV sowie des Wegezwecks „Freizeit“ in den Ferien und noch stärker an Feiertagen über den Werten für die Normaltage. Dabei zeigen die differenzierten Analysen, dass diese Effekte alle Wochentage betreffen. Insbesondere hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl und den Wegezweckanteilen entsprechen jedoch die Feiertage weitgehend den „normalen“ Sonntagen. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass durch die Ergebnisse der Vergleichsanalyse die Notwendigkeit der in dieser Studie vorgenommenen Beschränkung auf die Normaltage bestätigt wird.

Die vorgenommenen Wochentags- und Monatstypisierungen für die Normaltage bilden die entscheidende Basis für die nachfolgende Entwicklung eines Verfahrens zur Hochrechnung von Kennwerten einzelner Wochentagen, Wochentagstypen und Jahresgangphasen auf die gesamte Woche bzw. das gesamte Jahr.

Dabei wird es nur möglich sein, Hochrechnungen auf der höchsten Aggregatebene durchzuführen. Wie die Auswertungen gezeigt haben, lassen sich nur bei einigen Kennwerten statistisch abgesicherte Aussagen zu den Abweichungen einzelner Personengruppen oder Raumtypen von den durchschnittlichen Wochenverläufen treffen. Im Hinblick auf die Jahresganglinien ist dies praktisch überhaupt nicht möglich, da die schon auf der aggregierten Ebene geringen Schwankungen im Jahresverlauf durch die größeren Standardfehler bei differenzierteren Auswertungen überlagert werden. Eine Ausdifferenzierung des Hochrechnungsverfahrens auf der Basis von Wochentagstypisierungen, die nur für einige Personengruppen und Kennwerte abgesichert sind, und nicht vorhandenen Monatstypisierungen ist daher aus unserer Sicht auf der Basis der MiD-Daten nicht möglich.

5. Hochrechnungsverfahren

Neben der Analyse der MiD-Daten im Hinblick auf den Wochen- und Jahresgang bildet die Entwicklung eines Hochrechnungsverfahrens zur modellmäßigen Ergänzung des SrV und anderer „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ für alle Wochentage und für das ganze Jahr ein weiteres Hauptziel dieser Untersuchung. Im Folgenden werden zunächst die Grundstruktur des Verfahrens und die Ermittlung der notwendigen Korrekturfaktoren dargestellt und erläutert (Kapitel 5.1). Im darauf folgenden Kapitel 5.2 wird dann das Korrekturverfahren anhand der Daten des SrV-Städtepegels 2003 beispielhaft angewendet und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüft.

5.1 Methodik des Hochrechnungsverfahrens

Ausgangspunkte bei der Entwicklung des Hochrechnungsverfahrens waren eine Reihe von Vorüberlegungen bezüglich der Anforderungen, die an ein solches Verfahren zu stellen sind. Hierzu gehören im Einzelnen:

- Das Verfahren soll den potenziellen Anwender in die Lage versetzen ohne lange Einarbeitungszeiten, eine einfache und schnelle Hochrechnung von Verkehrskennwerten vornehmen zu können. Es ist daher transparent, leicht nachvollziehbar und einfach anwendbar zu gestalten.
- Das Verfahren muss den Restriktionen, die sich aus den Rahmenbedingungen der meisten Haushaltsbefragungen und Verkehrsmodellen ergeben, gerecht werden. Dies betrifft insbesondere die fehlende Validität der Erfassung von Fernverkehrswegen in Verkehrsbefragungen mit kleineren Stichproben (vgl. Kap. 3.2), die Nichtberücksichtigung von Feier- und Ferientagen in den meisten Erhebungen bzw. die Beschränkung von Verkehrsnachfragemodellen auf den regionalen Personenverkehr an einem mittleren Werktag.
- Zielgrößen der Hochrechnung sind sowohl das Wochenmittel als auch das Jahresmittel. Dabei sollen die für das Verfahren notwendigen Eingangsgrößen möglichst flexibel sein. D. h., eine Hochrechnung soll sowohl auf der Basis eines einzelnen Tages als auch auf der Grundlage beliebiger Kombinationen von Wochentagen bzw. Monaten möglich sein.
- Das Verfahren soll den Möglichkeiten aber auch den Grenzen, die sich aus den MiD-Daten ergeben gerecht werden. Es soll darüber hinaus unabhängig vom Erhebungsjahr der MiD eingesetzt werden können.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, wurde ein dreistufiges Hochrechnungsverfahren konzipiert, in dem

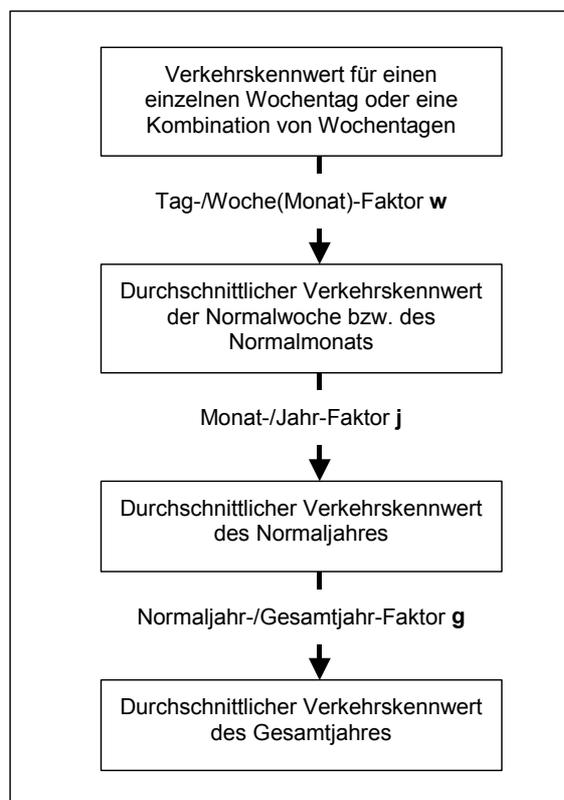
- in der ersten Stufe die Hochrechnung von einem Werktag oder einer Kombination von Werktagen auf den Durchschnittswert der Normalwoche bzw. des Normalmonats,

- in der zweiten Stufe die Hochrechnung vom Eingangsmonat bzw. von einer Kombination von Eingangsmonaten auf den Mittelwert des Normaljahres und
- in der dritten Stufe die Hochrechnung auf den „realen“ Gesamtjahreswert unter Berücksichtigung von Ferien- und Feiertagen erfolgt.

Aufgrund der ermittelten Unterschiede in den Wochen- und Jahresverläufen der einzelnen Kennwerte ist das Verfahren für jeden Kennwert separat und mit spezifischen Hochrechnungsfaktoren durchzuführen.

Schematisch stellt sich das Verfahren wie folgt dar:

Abb. 5-1: Schematischer Ablauf des Hochrechnungsverfahrens



In Stufe 1 ist der für einen Wochentag ermittelte Eingangskennwert (z. B. die mit dem SrV ermittelte mittlere Wegehäufigkeit) mit dem Tag-/Woche-Faktor w zu multiplizieren. Dieser kann für die einzelnen Wochentage und Kennwerte den Tabellen im Anhang I entnommen werden. Entspricht der Eingangskennwert einer Befragung, die über unterschiedliche Wochentage durchgeführt wurde, so ist ein mittlerer Tag-/Woche-Faktor für die Hochrechnung zu verwenden. Dieser ist zuvor aus den den Erhebungswochentagen zugehörigen Tag-/Woche-Faktoren durch Bildung des arithmetischen Mittels zu bestimmen. Das Ergebnis der Hochrechnungsstufe 1 ist der Durchschnittswert der Normalwoche bzw. des Normalmonats.

In Stufe 2 ist das Ergebnis aus Stufe 1 mit dem Monat-/Jahr-Faktor j zu multiplizieren. Dieser kann in Abhängigkeit vom jeweiligen Erhebungsmonat und Kennwert

den Tabellen im Anhang I entnommen werden. Entspricht der Eingangskennwert einer sich über mehrere Monate erstreckenden Stichprobe, so ist ein mittlerer Monat-/Jahr-Faktor zu verwenden. Dieser ist entsprechend der Vorgehensweise in der Stufe 1 per Mittelwertbildung aus den Monat-/Jahr-Faktoren der relevanten Monate zu ermitteln. Das Ergebnis der Stufe 2 ist der Durchschnittswert des Normaljahres.

Der somit für die Normaltage und die Wege bis 100 km berechnete Jahreswert kann in der Stufe 3 durch Multiplikation mit dem Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktor **g** an das „reale Jahr“ inklusive Feiertage und Ferientage sowie Fernverkehre angepasst werden.

Die Ermittlung der für das Hochrechnungsverfahren notwendigen Korrekturfaktoren basiert unmittelbar auf den im Kapitel 4 dargestellten Analyseergebnissen zum Wochen- und Jahresgang für die Normaltage und Wege bis 100 km. Dies bedeutet insbesondere, dass nur für plausible und statistisch weitgehend abgesicherte Wochentags- und Monatstypen gesonderte Korrekturfaktoren berechnet werden.

Zur Berechnung der einzelnen Korrekturfaktoren ist dabei als erstes das arithmetische Mittel aus den zum jeweiligen Wochentags- oder Monatstypen zusammengefassten Einzeltages- bzw. Einzelmonatswerte zu berechnen. Darauf aufbauend ergibt sich der Hochrechnungsfaktor aus der Division des Wochen- bzw. Monatsmittels und dem errechneten Mittelwert des Wochentags- oder Monatstypen. Als Formel stellt sich dies wie folgt dar:

$$w_{k,t} = \frac{\bar{x}}{x_t} = \frac{\bar{x}}{\frac{\sum_i x_{i,t}}{d_t}}$$

mit: $w_{k,t}$: Tag-/Woche-Faktor für den Kennwert k und den Wochentagstypen t
 \bar{x} : Arithmetisches Mittel aller Wochentagswerte (=Wochenmittel)
 \bar{x}_t : Arithmetisches Mittel der Wochentage des Wochentagstyps t
 $x_{t,i}$: Wert des i -ten Wochentages der zum Wochentagstyp t gehört
 d_t : Anzahl der Wochentage, die im Wochentagstypen t zusammengefasst sind

Konnten für einen Kennwert keine Wochentags- oder Monatstypen gebildet werden, so ist der Hochrechnungsfaktor gleich 1.

Durch die Beschränkung der ersten zwei Hochrechnungsstufen auf die Normaltage, -wochen und -monate sowie das Normaljahr (d. h. ohne Feiertage und Ferientage) und die Nichtberücksichtigung von Fernverkehrswegen (ab 100 km) werden die Randbedingungen der meisten Haushaltsbefragungen zum Verkehrsverhalten bzw. der meisten regionalen Personenverkehrsmodelle hinreichend berücksichtigt. Darüber hinaus ist das Verfahren somit unabhängig vom Erhebungsjahr der MiD und der zeitlichen Lage von Ferien und Feiertagen. Aus diesen Einschränkungen ergibt sich aber unmittelbar, dass die Eingangswerte für das Hochrechnungsverfahren ebenfalls einer entsprechenden Grundgesamtheit entstammen müssen bzw. entsprechend angepasst werden müssen. Eine Hochrechnung von Fernverkehrswegen

oder von Kennwerten, die an Feiertagen oder während der Ferien erhoben wurden, ist mit dem Verfahren nicht möglich.

Darüber hinaus resultieren aus der Methodik des Hochrechnungsverfahrens einige Einschränkungen und Randbedingungen, die bei seiner Anwendung zu beachten sind:

- Das Verfahren erlaubt nur eine *Abschätzung* von Wochen- oder Jahreswerten bzw. von Werten für einzelne Wochentagstypen. Es kann bei konkreten Planungen beispielsweise zum Wochenendfreizeitverkehr lediglich *erste* Anhaltswerte liefern und keinesfalls die genaue Analyse der Verkehrsverhältnisse vor Ort ersetzen.
- Die Hochrechnung basiert auf einer Durchschnittsbetrachtung über die gesamte Bundesrepublik. Insbesondere im Hinblick auf die räumlichen Aspekte des Verkehrs (Wegelängen etc.) können die Unterschiede zwischen den ermittelten Wochentags- und Monatstypen in einer konkreten Region von diesem Mittel abweichen, zum Beispiel bei einer geringeren Gelegenheitendichte für den Wochenendfreizeitverkehr.
- Mit dem Verfahren können nur die betrachteten Kennwerte hochgerechnet werden. Eine Hochrechnung z. B. der räumlichen Verteilung des Verkehrs bzw. von Verflechtungsbeziehungen ist in keinem Fall zulässig.

5.2 Anwendung des Hochrechnungsverfahrens am Beispiel des SrV-Städtepegels 2003

Das im vorangegangenen Kapitel erläuterte Hochrechnungsverfahren wird im Folgenden anhand des Städtepegels 2003 des Systems repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV) beispielhaft angewendet und hinsichtlich der Plausibilität seiner Ergebnisse geprüft. Die dafür notwendigen Daten des Städtepegels 2003 wurden dankenswerterweise vom Lehrstuhl für Verkehrs- und Infrastrukturplanung der Technischen Universität Dresden zur Verfügung gestellt.

Die Grundlage für den SrV-Städtepegel 2003 bildet die Verkehrserhebung „Mobilität in Städten – SrV 2003“, die im Frühjahr 2003 (April-Juni) in 34 Städten und Gemeinden der Bundesrepublik stattfand. Im Rahmen der Erhebung wurden in jeder Stadt jeweils ca. 1.000 Personen (Standardstichprobe) zu ihrem Verkehrsverhalten an einem mittleren Werktag, d. h. an einem Dienstag, Mittwoch oder Donnerstag befragt. Die Grundgesamtheit der Stichprobe bilden, wie bei „Mobilität in Deutschland 2002“, alle Einwohner einer Stadt. Auch die Erhebungsmethode des SrV stimmt weitgehend mit der von MiD überein (telefonisch-schriftliche Befragung mit Wegetagebüchern). Der SrV-Städtepegel repräsentiert die gewichteten Mittelwerte von 15 Städten, die bis auf wenige Ausnahmen kontinuierlich seit 1972 an allen SrV-Erhebungen teilgenommen haben. Er umfasst für das Jahr 2003 die Mobilitätsdaten von mehr als 17.000 Personen [vgl. vip 2003].

Zur Anwendung des entwickelten Hochrechnungsverfahrens auf den SrV-Städtepegel musste dieser zunächst an die Randbedingungen des Verfahrens angepasst, d. h. auf die Wege bis max. 100 km Wegelänge reduziert werden. Auf der Basis dieses eingeschränkten Datensatzes wurden die folgenden Ausgangswerte für das Hochrechnungsverfahren ermittelt (s. Spalte „Eingangswerte aus SrV-Städtepegel 2003“ in Abb. 5-2).

Im Folgenden werden zwei Beispielrechnungen für wegeorientierte Kennwerte vorgestellt. Als erstes die Hochrechnung des Städtepegels auf das Gesamtjahr und als zweites die Abschätzung der Samstags- und Sonntagswerte. Die entsprechenden Berechnungen für das Reisekonzept sind im Anhang II dokumentiert.

Beispiel 1: Hochrechnung auf das Gesamtjahr

Zur Hochrechnung der Kennwerte aus dem SrV-Städtepegel auf das Gesamtjahr müssen sämtliche drei Hochrechnungsstufen durchlaufen werden.

Für die erste Hochrechnungsstufe werden zunächst die Korrekturfaktoren für die Ergebungswochentage Dienstag bis Donnerstag aus den Tabellen im Anhang I entnommen und gemittelt (s. Spalten „Tag-/Woche-Faktoren aus Anhang I“ sowie „Mittelwert“ in Abb. 5-2). Die Multiplikation der Ausgangswerte mit diesem mittleren Korrekturfaktor ergibt das hochgerechnete Wochenmittel für die Normalwoche (rechte Spalte(n) in Abb. 5-2).

Abb. 5-2: Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 1. Stufe

| Verkehrskennwert | Eingangswerte aus dem SrV-Städtepegel 2003 | | Tag-/Woche-Faktoren aus Anhang I | | | Mittelwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | |
|-----------------------------------|--|-----|----------------------------------|-------|-------|------------|--|-----|
| | | | Di | Mi | Do | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 84% | | 0,963 | 0,963 | 0,963 | 0,963 | 81% | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 3,0 | | 0,949 | 0,949 | 0,893 | 0,930 | 2,8 | |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,6 | | 0,989 | 0,989 | 0,934 | 0,971 | 3,5 | |
| Tagesdistanz alle Personen | 20 | | 0,908 | 1,000 | 1,000 | 0,969 | 20 | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 24 | | 0,953 | 1,040 | 1,040 | 1,011 | 25 | |
| Wegelänge | 6,8 | | 0,987 | 0,987 | 1,083 | 1,019 | 6,9 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 73 | |
| Wegedauer | 20,5 | | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 21 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,83 | 28% | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 0,79 | 29% |
| Fahrrad | 0,39 | 13% | 0,891 | 0,891 | 0,891 | 0,891 | 0,35 | 13% |
| MIV-Mitfahrer | 0,29 | 10% | 1,140 | 1,140 | 0,961 | 1,080 | 0,32 | 11% |
| MIV-Fahrer | 1,02 | 34% | 0,924 | 0,924 | 0,865 | 0,904 | 0,92 | 33% |
| ÖV+Sonstige | 0,47 | 16% | 0,788 | 0,883 | 0,883 | 0,851 | 0,40 | 14% |
| Wegezwecke | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,36 | 12% | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,26 | 10% |
| Schule/Ausbildung | 0,16 | 5% | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,11 | 4% |
| dienstl./geschäftl. | 0,07 | 2% | 0,795 | 0,795 | 0,795 | 0,795 | 0,06 | 2% |
| Kindereinrichtung | 0,04 | 1% | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,04 | 1% |
| private Erledigung | 0,22 | 7% | 0,819 | 0,958 | 0,819 | 0,865 | 0,19 | 7% |
| Einkauf | 0,33 | 11% | 1,080 | 0,937 | 0,937 | 0,985 | 0,32 | 12% |
| Freizeit | 0,41 | 14% | 1,208 | 1,208 | 1,208 | 1,208 | 0,49 | 18% |
| Anderer Zweck | 0,04 | 1% | 0,936 | 0,936 | 0,936 | 0,936 | 0,04 | 1% |
| Wohnung | 1,27 | 42% | 0,942 | 0,942 | 0,886 | 0,923 | 1,17 | 42% |
| Holen/Bringen | 0,10 | 3% | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,09 | 3% |

Es zeigt sich, dass sich das absolute Niveau der hochgerechneten Werte nur geringfügig von dem der Ausgangswerte unterscheidet. Die Verkehrsbeteiligungsrate sowie die Wegehäufigkeiten sind sichtbar gesunken; Tagesdistanzen, Wegelänge und Wegedauer sind hingegen leicht angestiegen. Im Modal Split sind ebenfalls leichte Verschiebungen von ein bis zwei Prozentpunkten vom öffentlichen Verkehr und von den Fahrern im motorisierten Individualverkehr hin zu den Mitfahrern und Fußgängern festzustellen. Die deutlichsten Unterschiede zeigen sich bei den Anteilen der Wegezwecke. So steigt der Anteil des Freizeitverkehrs von zuvor 14 % auf 18 %. Die Anteile des Berufs- und Ausbildungsverkehrs gehen hingegen leicht zurück.

Die Ergebnisse sind insgesamt als plausibel einzuschätzen. Die Veränderungstendenzen spiegeln recht gut den Einfluss des Wochenendes, das in diesem Hochrechnungsschritt ja letztlich „einberechnet“ wurde, auf das Wochenmittel wider.

Ausgehend von den Ergebnissen der ersten Hochrechnungsstufe werden in Stufe 2 als Erstes wiederum die notwendigen Korrekturfaktoren, diesmal für die Erhebungsmonate April bis Juni, aus den Tabellen im Anhang I entnommen und gemittelt (s. Spalten „Monat-/Jahr-Faktoren aus Anhang I“ sowie „Mittelwert“ in Abb. 5-3). Die Multiplikation der Ausgangswerte mit diesem mittleren Korrekturfaktor ergibt das hochgerechnete Jahresmittel für das Normaljahr (rechte Spalte(n) in Abb. 5-3).

Abb. 5-3: Hochrechnung des SrV-Städtepegeles 2003 – 2. Stufe

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | | Monat-/Normaljahr-Faktoren aus Anhang I | | | Mittelwert | Hochgerechnetes Jahresmittel (Normaljahr) | |
|-----------------------------------|--|-----|---|-------|-------|------------|---|-----|
| | | | Apr | Mai | Jun | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 81% | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 81% | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 2,8 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 2,8 | |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,5 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 3,5 | |
| Tagesdistanz alle Personen | 20 | | 0,976 | 1,074 | 0,976 | 1,009 | 20 | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 25 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 25 | |
| Wegelänge | 6,9 | | 0,987 | 1,068 | 0,987 | 1,014 | 7,0 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 73 | |
| Wegedauer | 21 | | 0,995 | 1,045 | 0,995 | 1,012 | 21 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,79 | 29% | 1,053 | 0,934 | 1,053 | 1,013 | 0,80 | 29% |
| Fahrrad | 0,35 | 13% | 1,114 | 0,773 | 0,773 | 0,887 | 0,31 | 11% |
| MIV-Mitfahrer | 0,32 | 11% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,32 | 12% |
| MIV-Fahrer | 0,92 | 33% | 0,969 | 1,067 | 0,969 | 1,002 | 0,92 | 34% |
| ÖV+Sonstige | 0,40 | 14% | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,39 | 14% |
| Wegezwecke | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,26 | 10% | 0,900 | 1,011 | 1,011 | 0,974 | 0,26 | 9% |
| Schule/Ausbildung | 0,11 | 4% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,11 | 4% |
| dienstl./geschäftl. | 0,06 | 2% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,06 | 2% |
| Kindereinrichtung | 0,04 | 1% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,04 | 1% |
| private Erledigung | 0,19 | 7% | 0,988 | 1,100 | 0,988 | 1,025 | 0,19 | 7% |
| Einkauf | 0,32 | 12% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,32 | 12% |
| Freizeit | 0,49 | 18% | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,47 | 17% |
| Anderer Zweck | 0,04 | 1% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,04 | 1% |
| Wohnung | 1,17 | 42% | 1,038 | 0,975 | 0,975 | 0,996 | 1,17 | 42% |
| Holen/Bringen | 0,09 | 3% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,09 | 3% |

Die Ergebnisse der zweiten Hochrechnungsstufe unterscheiden sich bei vielen Kennwerten nicht von den eingegebenen Werten der Normalwoche, was natürlich vor allem aus den fehlenden Monatstypisierungen resultiert (alle Faktoren gleich 1). Aber auch sonst sind nur relativ geringe Abweichungen zwischen den Absolutwerten oder den Anteilsverteilungen der Verkehrsmittel bzw. Wegezwecke zu beobachten. Zum Teil gleichen sich auch die verschiedenen Erhebungsmonate aus (z. B. beim Fahrradverkehr, bei den Fahrern im MIV oder beim Zweck „private Erledigung“).

Ausgehend von den Ergebnissen der zweiten Hochrechnungsstufe erfolgt in der letzten Stufe 3 nur noch eine Multiplikation der Normaljahreswerte mit dem Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktor. Durch diesen Schritt werden die „realen Jahreswerte“, inklusive der Verkehre in den Ferien und an Feiertagen sowie des Fernverkehrs, abgeschätzt.

Abb. 5-4: Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 3. Stufe und Vergleich der Ergebnisse mit SrV-Eingangswerten und MiD-Basisstichprobe

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Jahresmittel (Normaljahr) | | Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren | Hochgerechnetes Jahresmittel (Realjahr) | | Eingangswerte aus dem SrV-Städtepegel 2003 | | MiD-Basisstichprobe | |
|--|---|-----|---------------------------------|---|-----|--|-----|---------------------|-----|
| | | | | | | | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 81% | | 0,997 | 81% | | 84% | | 86% | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 2,8 | | 0,969 | 2,7 | | 3,0 | | 3,1 | |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,5 | | 0,973 | 3,4 | | 3,6 | | 3,6 | |
| Tagesdistanz alle Personen [km] | 20 | | 1,354 | 27 | | 20 | | 34 | |
| Tagesdistanz mobile Personen [km] | 25 | | 1,355 | 33 | | 24 | | 40 | |
| Wegelänge [km] | 7,0 | | 1,372 | 9,6 | | 6,8 | | 10,8 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mobile Personen [min.] | 73 | | 1,105 | 81 | | 73 | | 85 | |
| Wegedauer [min.] | 21 | | 1,116 | 24 | | 21 | | 23 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,80 | 29% | 0,986 | 0,79 | 29% | 0,83 | 28% | 0,74 | 24% |
| Fahrrad | 0,31 | 13% | 0,967 | 0,30 | 11% | 0,39 | 13% | 0,28 | 9% |
| MIV-Mitfahrer | 0,32 | 12% | 1,000 | 0,32 | 12% | 0,29 | 10% | 0,54 | 18% |
| MIV-Fahrer | 0,92 | 33% | 0,985 | 0,91 | 34% | 1,02 | 34% | 1,26 | 41% |
| ÖV+Sonstige | 0,39 | 14% | 0,963 | 0,37 | 14% | 0,47 | 16% | 0,27 | 9% |
| Wegezwecke | | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,26 | 10% | 0,964 | 0,25 | 9% | 0,36 | 12% | 0,27 | 9% |
| Schule/Ausbildung | 0,11 | 4% | 0,846 | 0,10 | 4% | 0,16 | 5% | 0,11 | 3% |
| dienstl./geschäftl. | 0,06 | 2% | 1,000 | 0,06 | 2% | 0,07 | 2% | 0,03 | 1% |
| Kindereinrichtung | 0,04 | 1% | 0,947 | 0,03 | 1% | 0,04 | 1% | „) | |
| private Erledigung | 0,19 | 7% | 1,000 | 0,19 | 7% | 0,22 | 7% | 0,25 | 8% |
| Einkauf | 0,32 | 12% | 0,976 | 0,32 | 12% | 0,33 | 11% | 0,41 | 13% |
| Freizeit | 0,47 | 18% | 1,046 | 0,49 | 18% | 0,41 | 14% | 0,69 | 22% |
| Anderer Zweck | 0,04 | 1% | 1,000 | 0,04 | 1% | 0,04 | 1% | 0,00 | 0% |
| Wohnung | 1,17 | 42% | 0,975 | 1,14 | 42% | 1,27 | 42% | 1,16 | 38% |
| Holen/Bringen | 0,09 | 3% | 0,947 | 0,08 | 3% | 0,10 | 3% | 0,17 | 6% |

¹⁾ Der Wegezweck "Kindereinrichtung" ist dem Zweck "Holen/Bringen" zugeordnet.

Das Ergebnis zeigt, dass vor allem bei den entfernungs- und zeitbezogenen Kennwerten erhebliche Veränderungen eintreten. Dies ist insofern plausibel, als dass der Fernverkehr weniger durch einen hohen Anteil am Verkehrsaufkommen als vielmehr durch einen großen Anteil an der Verkehrsleistung gekennzeichnet ist. Bei den übrigen Kennwerten ergeben sich nur relativ begrenzte Veränderungen. So steigt beispielsweise durch die Berücksichtigung der Ferien und Feiertage der Freizeitver-

kehranteil am Verkehrsaufkommen weiter an, während die Berufs- und Ausbildungsverkehre zurückgehen.

Die Gegenüberstellung des Endergebnisses mit den Eingangswerten aus dem SrV-Städtepegel verdeutlicht noch einmal sehr anschaulich, die Charakteristik einer „Mittleren-Werktags-Erhebung“. Im Vergleich zum Jahresmittel werden die Verkehrsbeteiligung und das Verkehrsaufkommen leicht überschätzt, die entfernungs- und zeitbezogenen Kennwerte hingegen eher unterschätzt (bezogen auf das Normaljahr). Im Hinblick auf die Verkehrsmittelwahl werden etwas zu hohe ÖV- und MIV-Fahrer-Anteile ermittelt. Die Anteile der Fußgänger und Mitfahrer weichen dagegen im SrV etwas nach unten ab. Die Verteilungen der Wegezwecke zeigen wiederum, dass durch die Beschränkung auf die Werktage (ohne Ferien) im SrV vor allem der Freizeitverkehr (im Vergleich zum Jahresmittel) untererfasst und die Berufs- und Ausbildungsverkehre übererfasst werden.

Der Vergleich der auf das (reale) Gesamtjahr hochgerechneten SrV-Ergebnisse mit den Gesamtjahresresultaten der MiD-Basisstichprobe (s. Abb. 5-4, rechte Spalte) ergibt, dass das SrV bei der Verkehrsbeteiligung, dem Verkehrsaufkommen und den Tagesdistanzen zum Teil deutlich geringere Werte aufweist als Mobilität in Deutschland. So liegt der Anteil der mobilen Personen und die Anzahl der Wege pro mobiler Person und Tag beim SrV um mehr als 5%, die Tagesdistanz pro mobiler Person sogar um über 10% unter den MiD-Werten. Mögliche Ursachen hierfür sind in den unterschiedlichen Erhebungsdurchführungen (verschiedene Befragungsinstitute) sowie vor allem in den abweichenden Grundgesamtheiten zu sehen (SrV ausschließlich in Städten – MiD in allen Raumtypen; SrV-Städtepegel bezieht sich auf 15 Städte, womit örtliche Besonderheiten stärker zum Tragen kommen können). Letzteres wird insbesondere in den (bekanntermaßen) geringeren Distanzen in städtischen Räumen sowie in dem abweichenden Modal Split mit deutlich höheren Fuß-, Rad- und ÖV-Anteilen und wesentlich geringeren MIV-Anteilen offensichtlich.

Die zeitlichen Aspekte der Verkehrsbeteiligung (tägliche Zeit im Verkehr, mittlere Wegedauer) sowie die Verteilung der Wegezwecke stimmen hingegen zwischen MiD-Basisstichprobe und hochgerechnetem SrV relativ gut überein. Die Zweckverteilung beim SrV weist lediglich bei der Freizeit, beim Einkauf und bei Holen/Bringen etwas geringere Anteile sowie einen höheren Anteil Heimwege auf (vgl. Kap. 0)

Zusammenfassend sind die Ergebnisse des Hochrechnungsverfahrens als plausibel anzusehen. Die Abweichungen der Hochrechnungsergebnisse von den Eingangsdaten sind erklärbar und entsprechen sowohl in ihrer Tendenz als auch in ihrer Stärke den im vorangegangenen Kapitel 4 gewonnenen Erkenntnissen zum Wochen- und Jahregang der Verkehrsnachfrage. Auch die Differenzen zwischen Hochrechnungsergebnissen und den MiD-Gesamtjahreswerten sind weitgehend plausibel begründbar.

Beispiel 2: Abschätzung der Kennwerte für den Samstag und den Sonntag

Die Abschätzung der Kennwerte für den Samstag und den Sonntag basiert auf dem zuvor hochgerechneten Wochenmittel, d. h. auf den Ergebnissen der Hochrechnungsstufe 1 (s. o.). Zur Abschätzung von einzelnen Tageswerten aus diesem Wochenmittel ist das Wochenmittel durch die entsprechenden Tag-/Woche-Faktoren zu dividieren.²¹

Abb. 5-5: Abschätzung der Kennwerte für Samstag und Sonntag aus dem SrV-Städtepegels 2003

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | | Tag-/Woche-Faktoren Sa | | Abgeschätzter Tageswert Sa | | Tag-/Woche-Faktoren So | | Abgeschätzter Tageswert So | |
|-----------------------------------|--|-----|------------------------|------|----------------------------|--------|------------------------|-----|----------------------------|--|
| | | | | | | | | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 81% | | 1,053 | 77% | | 1,166 | 69% | | | |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 2,8 | | 1,071 | 2,6 | | 1,505 | 1,9 | | | |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 3,5 | | 0,989 | 3,5 | | 1,291 | 2,7 | | | |
| Tagesdistanz alle Personen | 20 | | 1,000 | 20 | | 1,236 | 16 | | | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 25 | | 0,953 | 26 | | 1,040 | 24 | | | |
| Wegelänge | 6,9 | | 0,987 | 7,0 | | 0,821 | 8,4 | | | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | 73 | | 1,000 | 73 | | | |
| Wegedauer | 21 | | 1,035 | 21 | | 0,755 | 28 | | | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,79 | 29% | 1,087 | 0,73 | 29% | 1,240 | 0,64 | 36% | | |
| Fahrrad | 0,35 | 13% | 1,241 | 0,28 | 11% | 1,708 | 0,20 | 11% | | |
| MIV-Mitfahrer | 0,32 | 11% | 0,802 | 0,40 | 16% | 0,961 | 0,33 | 18% | | |
| MIV-Fahrer | 0,92 | 33% | 1,098 | 0,84 | 34% | 1,874 | 0,49 | 27% | | |
| ÖV+Sonstige | 0,40 | 14% | 1,669 | 0,24 | 10% | 2,989 | 0,13 | 7% | | |
| Wege Zwecke | | | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,26 | 10% | 3,720 | 0,07 | 3% | 8,206 | 0,03 | 2% | | |
| Schule/Ausbildung | 0,11 | 4% | 33,250 | 0,00 | 0% | 33,250 | 0,00 | 0% | | |
| dienstl./geschäftl. | 0,06 | 2% | 3,100 | 0,02 | 1% | 3,100 | 0,02 | 1% | | |
| Kindereinrichtung | 0,04 | 1% | 1,454 | 0,02 | 1% | 1,989 | 0,02 | 1% | | |
| private Erledigung | 0,19 | 7% | 1,581 | 0,12 | 5% | 1,581 | 0,12 | 7% | | |
| Einkauf | 0,32 | 12% | 0,690 | 0,47 | 19% | 6,869 | 0,05 | 3% | | |
| Freizeit | 0,49 | 18% | 0,783 | 0,63 | 25% | 0,661 | 0,74 | 41% | | |
| Anderer Zweck | 0,04 | 1% | 1,070 | 0,03 | 1% | 1,505 | 0,02 | 1% | | |
| Wohnung | 1,17 | 42% | 1,082 | 1,08 | 43% | 1,570 | 0,75 | 42% | | |
| Holen/Bringen | 0,09 | 3% | 1,454 | 0,06 | 2% | 1,989 | 0,04 | 2% | | |

Das Ergebnis zeigt, dass sich auch bei der Abschätzung von einzelnen Wochentagen aus den SrV-Erhebungstagen ein plausibles Ergebnis erzielt wird. Die in Kapitel 4 identifizierten Abweichungen des Wochenendes vom Wochenmittel, wie z. B. die niedrigere Verkehrsbeteiligung, das geringere Verkehrsaufkommen, die höheren Wegelängen, die Veränderungen bei der Verkehrsmittelwahl (mehr MIV-Mitfahrer und Fußgänger, weniger ÖV-Nutzer) sowie die Verschiebungen bei den Wege Zwecken (hoher Einkaufsanteil am Samstag, dominierende Bedeutung des Freizeitverkehrs am Sonntag) werden durch die Schätzung richtig wiedergegeben.

²¹ Sollte dabei eine Division durch Null auftreten (wie in diesem Beispiel beim Ausbildungsverkehr) so ist das Ergebnis auf Null zu setzen.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Aktuelle Informationen zum zeitlichen Verlauf des Verkehrsverhaltens der Bevölkerung im Hinblick auf den Wochen- und Jahrgang bilden eine wichtige Grundlage sowohl für verkehrsplanerische und verkehrspolitische Konzeptionen und Entscheidungen als auch im Speziellen für die Ausgestaltung von Verkehrsbefragungen und Verkehrsmodellen. Entsprechende Daten standen bisher vor allem auf der Basis der Dauerzählstellen im Straßennetz, der KONTIV-Erhebungen der 70er- und 80er-Jahre, dem Mobilitätspanel sowie einiger kleinerer, regional begrenzter Verkehrsbefragungen zur Verfügung. Diese im Hinblick auf Aktualität, Berücksichtigung aller Verkehrsarten sowie Betrachtung von Wochen- und Jahrgang unbefriedigende Informationslage ist durch die Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD) deutlich verbessert worden.

Der Hauptgegenstand der vorliegenden Studie war die **statistische Analyse** dieser Erhebungsdaten im Hinblick auf zeitliche Schwankungen von Mobilitätskennwerten im Wochen- und Jahrgang. Dabei sollten – soweit möglich – Wochentagstypen und Jahrgangphasen mit annähernd gleicher Charakteristik identifiziert werden.

Auf Basis dieser Analysen lassen sich für den Wochengang folgende Erkenntnisse festhalten:

- Der Wochenverlauf der meisten Kennwerte ist durch eine deutliche Abgrenzung der Werktage von Montag bis Freitag gegenüber den beiden Wochenendtagen gekennzeichnet. Letztere sind dabei im Vergleich durch einen erheblichen niedrigeren Anteil der mobilen Personen, ein niedrigeres spezifisches Verkehrsaufkommen aber gleichzeitig durch höhere Entfernungen und Wegezeiten charakterisiert. Auch die Verkehrsmittelwahl und die Bedeutung der verschiedenen Wegezwecke unterscheiden sich grundlegend.
- Neben der Differenz zu den Werktagen unterscheiden sich die beiden Wochenendtage in Bezug auf den überwiegenden Teil der Kennwerte auch untereinander. Der Sonntag wird vor allem durch Freizeitverkehre mit einer geringeren Zahl von Einzelwegen, die dafür aber umso länger sind, geprägt. Am Samstag hat hingegen auch der weniger fernorientierte Einkaufsverkehr eine hohe Bedeutung.
- Der Freitag nimmt im Wochenverlauf als Übergang zwischen den Werktagen von Montag bis Donnerstag und dem Wochenende eine besondere Stellung ein. Seine Kennwerte unterscheiden sich teilweise signifikant von den beiden anderen Gruppen, zum Teil stimmen sie aber auch mit den Werten des Wochenanfangs oder auch mit denen des Wochenendes überein.
- Die Tage von Montag bis Donnerstag bilden hinsichtlich der meisten Kennwerte eine relativ homogene Untergruppe. Einzelne Tage nehmen aber auch hier bei einzelnen Kennwerten eine separate Position ein.

- Die Beschränkung der Analysen auf die Normaltage (ohne Feier- und Ferientage) und Wege bis 100 km führt zu einer Glättung der Wochenverläufe. Die Trennung zwischen Werktagen (insb. Mo-Do) und dem Wochenende bleibt aber beim überwiegenden Teil der Kennwerte erhalten.

Die dargestellten Erkenntnisse werden auch durch die vergleichende Analyse des Mobilitätspanels 2002 weitgehend bestätigt. Es sind lediglich kleinere Abweichungen hinsichtlich der Stellung einzelner Tage festzustellen. Die darüber hinausgehenden generellen Differenzen zwischen den Werten des Mobilitätspanels und denen aus Mobilität in Deutschland können in den Regel mit den jeweiligen Besonderheiten der Erhebungen plausibel erklärt werden.

Zusammenfassend ist im Hinblick auf den Wochengang festzustellen, dass mit „Montag bis Donnerstag“, „Freitag“, „Samstag“ und „Sonntag“ eindeutige, statistisch abgesicherte Wochentagstypen unterschiedlicher Charakteristik definiert werden können.

Für den Jahresgang fällt dagegen eine solche eindeutige Typisierung wesentlich schwerer. Im Einzelnen sind folgende Erkenntnisse beachtenswert:

- Bei der Betrachtung des Jahresgangs inklusive Ferien und Feiertage sowie Fernverkehre sind bei einer Vielzahl von Kennwerten Schwankungen entsprechend der Jahreszeiten erkennbar. Insbesondere bei den Indikatoren, die die räumliche Dimension des Verkehrsverhaltens beschreiben, unterscheiden sich die Frühjahrs- und Sommermonate (März bis September) signifikant von den Herbst- und Wintermonaten (Oktober bis Februar). Ein deutlicher jahreszeitlicher Verlauf ist auch bei einzelnen Verkehrsmitteln (z. B. Fahrrad) und Wegezwecken (bspw. Freizeit) festzustellen. Darüber hinaus besteht ein deutlicher Bezug zwischen den Haupturlaubsmonaten (Juli/August) und einigen Kennwerten.
- Die Beschränkung der Analyse auf den Jahresverlauf ohne Ferien, Feiertage und Fernverkehre (d. h. nur der Normaltage) führt zu einer erheblichen Glättung des Jahresverlaufs insbesondere bezüglich der zurückgelegten Entfernungen und Wegezeiten. Eine Unterscheidung von Monatstypen ist für die Mehrzahl dieser Indikatoren nicht mehr möglich. Eindeutige jahreszeitliche Differenzen sind nur noch bei den Reisehäufigkeiten und der Verkehrsmittelwahl festzustellen.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass eine für die Mehrzahl von Kennwerten gemeinsame Monatstypisierung nur durch die Einbeziehung der Ferien, Feiertage und Fernverkehre erreicht werden kann.

Der deutliche Einfluss von Ferien und Feiertagen auf das Verkehrsverhalten wird auch durch die Ergebnisse der durchgeführten Vergleichsanalysen von Normal-, Ferien- und Feiertagen bestätigt. Ferien- und Feiertage sind gegenüber den Normaltagen einerseits durch eine niedrigere Verkehrsbeteiligung und ein geringeres (spezifisches) Verkehrsaufkommen und andererseits durch zum Teil erheblich höhere

Werte bei Tagesdistanzen, Wegelängen, Wegedauern sowie den Anteilen des MIV und des Wegezwecks „Freizeit“ gekennzeichnet. Dabei liegen die Ferientage im Allgemeinen noch vergleichsweise nahe an den Normaltagen. Feiertage entsprechen hingegen eher dem Sonntag und heben sich damit am stärksten vom durchschnittlichen Normaltag ab.

Eine weitere Aufgabe der Untersuchung bestand in der Entwicklung und beispielhaften Anwendung eines **Hochrechnungsverfahrens** zur modellmäßigen Ergänzung des SrV und anderer „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ für alle Wochentage und das ganze Jahr. Aufbauend auf den vorangegangenen Datenanalysen und den definierten Wochentags- und Monatstypen wurde für die Normaltage ein dreistufiges Hochrechnungsverfahren konzipiert, das mittels tabellierter, kennwertspezifischer Faktoren eine Hochrechnung von beliebigen Wochentags- oder Monatskombinationen auf das Wochen- bzw. Jahresmittel erlaubt. Ausgehend von diesen Mittelwerten ist zudem durch Umkehrung des Verfahrens eine Abschätzung von Kennwerten für nicht erhobene Wochentage möglich.

Das Hochrechnungsverfahren liefert, wie am Beispiel des SrV-Städtepegels 2003 gezeigt werden konnte, plausible und konsistente Abschätzungen für das Wochen- und Jahresmittel sowie für einzelne Wochentage. Die Beispielrechnungen machen dabei sehr anschaulich deutlich, dass sich hochgerechnete Wochen- und Jahresmittel hinsichtlich ihrer absoluten Größe zum Teil nur wenig von den SrV-Werten unterscheiden. Deutliche Differenzen ergeben sich vor allem in Bezug auf die Anteile der einzelnen Wegezwecke sowie durch die Einbeziehung der Feier- und Ferientage und der Fernverkehre.

Neben den Datenanalysen und der Entwicklung des Korrekturverfahrens bestand ein Ziel der vorliegenden Studie darin, auf Basis der Analyseergebnisse Aussagen zu treffen, welche Wochentage und / oder Monate sich als **Erhebungszeiträume** für Aussagen zum „mittleren Verkehrsverhalten“ sowohl für regionale Erhebungen als auch für bundesweite Untersuchungen anbieten. Bevor die erarbeiteten Erkenntnisse auf die Fragestellung hin zusammenfassend beantwortet werden, wird kurz ein Blick auf die derzeit bestehenden Empfehlungen (EVE 91) und die gängige Praxis (SrV) geworfen.

Die „Empfehlungen für Verkehrserhebungen“ [FGSV 1991] nennen für verkehrstechnische Erhebungen, d. h. Zählungen und Messungen, die Monate

- April, Mai, Juni, September, Oktober

und die Wochentage

- Dienstag bis Donnerstag innerhalb von „Normalwochen“ (ohne Ferien und Feiertage) [FGSV 1991, S. 11]

als geeignete Erhebungszeiträume. Für Haushaltsbefragungen (dort unter „Verkehrsverhaltensbezogene Erhebungen“) werden keine derartigen Empfehlungen gegeben.

Die Veröffentlichung „Kernelemente von Haushaltsbefragungen zum Verkehrsverhalten“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen empfiehlt für die Erhebung des „durchschnittlichen Verkehrsvolumens“ die Zeiträume

- April – Juni und
- September – November,

da diese Zeiträume i. d. R. nicht so stark durch Ferien oder Feiertage oder extreme Witterungsverhältnisse geprägt sind. Bezüglich der zu erhebenden Wochentage wäre eine Konzentration auf die Tage

- Dienstag, Mittwoch und Donnerstag

(als „Normalwerktage außerhalb der Ferienzeit“) angeraten [BMVBW o. J., S.13f.].

Beide Empfehlungen decken sich mit der derzeitigen Vorgehensweise des SrV.

Vor dem Hintergrund der in dieser Studie erzielten Analyseergebnisse sind die Empfehlungen aus unserer Sicht zu aktualisieren. Dies betrifft insbesondere die zu empfehlenden Erhebungstage für regionale Erhebungen. Diese können anhand der durchgeführten Auswertungen wie folgt verifiziert werden:

- Vor dem Hintergrund des bisher immer genutzten Begriffes des „mittleren Werktags“ bzw. „Normalwerktages“ gibt es aufgrund der vorliegenden Analysen keinen Grund den Montag, außer acht zu lassen.
- Es ist aber zu konstatieren, dass der Begriff irreführend bzw. in der Form nicht mehr gültig ist. Bei den Tagen Dienstag bis Donnerstag (und Montag) handelt es sich in den meisten Fällen nicht (!) um die Mittelwerte der Woche oder der Werktage (s. hierzu auch die diversen Abbildungen zu den Abweichungen zum Wochenmittel), sondern lediglich um Wochentage mit ähnlichem bzw. (meist) gleichem Mobilitätsverhalten.
- Zur Erfassung des mittleren Verkehrsverhaltens bieten sich für den Großteil der Merkmale die Tage **Montag bis Donnerstag** an. Für einige Indikatoren (bspw. Wegehäufigkeit, Verkehrsbeteiligungsdauer) hebt sich der Donnerstag aber bereits signifikant von den anderen drei Tagen ab. Dies ist ggf. bei der Stichprobengestaltung zu berücksichtigen bzw. bei den Datenauswertungen zu überprüfen.
- Für eine größere Genauigkeit empfiehlt sich auch für regionale Erhebungen die Betrachtung der gesamten Woche (inkl. der Tage, Freitag, Samstag und Sonntag) bzw. zumindest die Einbeziehung aller Wochentagstypen.

Bezüglich der Erhebungsmonate lassen sich die Aussagen nicht so leicht zu einer eindeutigen Aussage zusammenfassen:

- Grundsätzlich sind die Monate **Oktober und November** bei den meisten Merkmalen durch eine starke Nähe zum Jahresmittelwert gekennzeichnet.
- Für einige Indikatoren können dies aber ganz andere bzw. noch weitere Monate sein: **Mai, Juni, Juli** für die Verkehrsbeteiligung; **März und April** für die

Wegehäufigkeit oder die Monate März und Juni für die Tagesdistanz, die mittlere Wegelänge oder die Wegedauer.

- Statistisch signifikante Unterschiede und damit Monatstypisierungen lassen sich allerdings nur für die grobe Unterscheidung zwischen Frühjahrs- und Sommermonaten als Abgrenzung zu den Herbst- und Wintermonaten ausmachen (s. hierzu auch Abb. 4-62 und Abb. 4-63).
- Die Abweichungen zwischen den Monaten eines Halbjahrestyps (keine ausgeprägten Jahresganglinien) fallen dagegen so gering aus, dass bezogen auf die mittleren Monate für regionale bzw. städtische Erhebungen die bestehenden Empfehlungen zumindest nicht widerlegt wurden.

Für Erhebungen zum durchschnittlichen Verkehrsverhalten der bundesdeutschen Bevölkerung zeichnen sich nur bedingt Möglichkeiten ab, den Erhebungszeitraum eines Jahres auf einige wenige Monate zu verkürzen. Die Gründe hierfür sind in den folgenden Punkten zu sehen:

- Es lässt sich nicht „der eine“ Durchschnittsmonat ausmachen, auf den sich eine derartige Erhebung beziehen könnte.
- Da die Feiertage und Ferien je nach Bundesland unterschiedlich in den verschiedenen Monaten verteilt liegen, lässt sich auch kein bundeseinheitlicher Monat (mit entsprechenden „Normalwerktagen“) bestimmen.
- Es bestünde ggf. eine Möglichkeit über eine Einschränkung auf Normalwerkstage (ohne Ferien-, Feier- oder Brückentage) die Gesamtzahl der Erhebungstage zu reduzieren,
- eine möglich Einschränkung der Monate auf „Durchschnittsmonate“ lässt sich aber anhand der vorliegenden Daten nicht nachweisen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein Teil des lange bestehenden Verständnisses von „repräsentativen mittleren Wochentagen“ durch die Erhebung „Mobilität in Deutschland 2002“ gestützt wird. So lassen sich einzelne Wochentage zu Wochentagstypen zusammenfassen. Für den Jahresgang liefern die MiD-Daten hingegen keine so ausgeprägten Jahresganglinien, als dass hier eindeutige Empfehlungen gegeben werden können.

7. Quellenverzeichnis

[Ackermann et al. 1999]

Ackermann, K., Schöppe, E., Badrow, A., Ließke, F.: "System repräsentativer Verkehrsbefragungen 1998 - Erhebungsmethode und ausgewählte Ergebnisse". In: Straßenverkehrstechnik, Heft 8/99, S. 381- 385

[bast 2001]

Lensing, N.; Mavridis, G.; Täubner, D.: Vereinfachtes Hochrechnungsverfahren für Außerorts-Straßenverkehrszählungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Verkehrstechnik Heft V 84, Bergisch Gladbach, 2001

[bast 2002]

Laffont, S.; Nierhoff, G.; Schmidt, G.: Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2000. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (bast), Verkehrstechnik Heft V 99. Bergisch Gladbach, 2002

[BMVBW o. J.]

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW) (Hrsg.): Kernelemente von Haushaltsbefragungen zum Verkehrsverhalten – Empfehlungen zur abgestimmten Gestaltung von Verkehrserhebungen. Bonn, o. J.

[Bortz 1999]

Bortz, J.: Statistik für Sozialwissenschaftler. Berlin, 1999

[Chlond/Kuhnimhof 2003]

Chlond, B.; Kuhnimhof, T.: „Das Panelhandbuch“ – Informationen über, Anleitung zum Gebrauch und Anregungen zur Nutzung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels. Version 1.0 November 2003. In: Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a, Anhang C

[Chlond et al. 2004]

Chlond, B.; Last, J.; Manz, W.; Zumkeller, D.: Eckwerte des Personenfernverkehrs in Deutschland. In: Internationales Verkehrswesen Heft 10/2004, S. 430-435

[FGSV 1988]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Leitfaden für die funktionale Gliederung des Straßennetzes (RAS-N). Köln, 1988

[FGSV 1986]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen (RAS-W). Köln, 1986

[FGSV 1991]

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.): Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE 91). Köln, 1991

[Hautzinger/Tassaux-Becker/Pfeiffer 1996]

Hautzinger, H.; Tassaux-Becker, B.; Pfeiffer, M.: Mobilität der ausländischen Bevölkerung – Verkehrsmobilität in Deutschland zu Beginn der 90er Jahre Band 3. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) Reihe Mensch und Sicherheit Heft M59. Bergisch Gladbach, 1996

[Heidemann/Wimber 1982]

Heidemann, D.; Wimber, P.: Typisierung von Verkehrsstärkeganglinien durch clusteranalytische Verfahren. Schriftenreihe Straßenverkehrszählung der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hrsg.) Heft 26. Köln, 1982

[Holz-Rau 1990]

Holz-Rau, C.: Bestimmungsgrößen des Verkehrsverhaltens. Analyse bundesweiter Haushaltsbefragungen und modellierende Hochrechnung. Technische Universität Berlin, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Verkehrswegebau Heft 22. Berlin, 1990

[infas/DIW 2003]

infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): Mobilität in Deutschland – Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten. Endbericht zum Forschungsvorhaben 70.0681/2001 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Bonn/Berlin 2003

[infas/DIW 2004]

infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH; Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): Mobilität in Deutschland – Ergebnisbericht. Forschungsvorhaben 70.0736/2003 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Bonn/Berlin 2004

[Kloas/Kunert 1994]

Kloas, J.; Kunert, U.: Über die Schwierigkeit Verkehrsverhalten zu messen. Die drei KONTIV-Erhebungen im Vergleich – Teil 1. In Verkehr und Technik Heft 3/94, Seite 91-100

[Kutter 1981]

Kutter, E.: Weiterentwicklung der Verkehrsberechnungsmodelle für die integrierte Planung. Technische Universität Braunschweig, Aspekte des Stadtbauwesens Heft 29. Braunschweig, 1981

[Kutter 1986]

Kutter, E.: Verkehrsmodellierung zur Erfassung von Verhaltensänderungen. In: Haushaltsbefragungen zum Verkehrsverhalten. Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft Reihe B: Seminar B85, Seite 273-298 Bergisch-Gladbach, 1986

[Lanzendorf 2001]

Lanzendorf, M.: Freizeitmobilität – Unterwegs in Sachen sozial-ökologischer Mobilitätsforschung. Materialien zur Fremdenverkehrsgeographie Heft 56. Trier, 2001

[Last/Manz/Zumkeller 2003]

Last, J.; Manz, W.; Zumkeller, D.: Heterogenität im Fernverkehr: Wie wenige reisen wie viel? In: Internationales Verkehrswesen Heft 06/2003, S. 267-273

[Mobidrive 2001]

Mobidrive Konsortium Planung Transport Verkehr AG (PTV AG), Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr (ISB) der RWTH Aachen, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau (IVT) der ETH Zürich: Mobidrive – Dynamik und Routinen im Verkehrsverhalten – Pilotstudie Rhythmik. im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Karlsruhe, 2001

[Prognos 2001]

Prognos AG: Konstanz und Variabilität des Mobilitätsverhaltens im Wochenverlauf. Schlussbericht zur Studie FE-Nr. 70.556/1998 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Basel, 2001

[Schmidt 1978]

Schmidt, G.: Erhebungs- und Auswertungsmethoden für Querschnittszählungen des Straßenverkehrs – Teil 1: Untersuchungen zu einem Kurzzähl- und Hochrechnungsmodell. Schriftenreihe Forschung Straßenbau- und Straßenverkehrstechnik Heft 256, 1978

[Schmidt 1996]

Schmidt, G.: Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitmessungen auf Innerortsstraßen. In: Straßenverkehrstechnik Heft 11/96, Seite 546-556

[Socialdata 1984]

Socialdata Institut für empirische Sozialforschung GmbH: Kontinuierliche Erhebung zum Verkehrsverhalten 1982 (KONTIV 82) – Tabellenbände I. und II. Forschungsbericht FE-Nr. 90040/01 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr. München, 1984

[vip 2003]

Technische Universität Dresden – Verkehr- und Infrastrukturplanung (vip): Mobilitätssteckbrief SrV-Städtepegel 2003. Dresden, 2003

[Zängler 2000]

Zängler, T.W.: Mikroanalyse des Mobilitätsverhaltens in Alltag und Freizeit. Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.) Berlin/Heidelberg/New York, 2000

[Zumkeller/Chlond/Lipps 2001]

Zumkeller, D.; Chlond, B.; Lipps, O.: Konstanz/Variabilität des Verkehrsverhaltens bei gleichen Personen. Endbericht FE-Nr. 70.595/1998 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Karlsruhe, 2001

[Zumkeller/Chlond/Kuhnimhof 2003a]

Zumkeller, D.; Chlond, B.; Kuhnimhof, T.: Panelauswertung 2002. Schlussbericht FE-Nr. 70.0702/2002 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Karlsruhe, 2003

[Zumkeller et al. 2003b]

Zumkeller, D.; Chlond, B.; Kuhnimhof, T.; Manz, W.: Selektivität des Mobilitätspansels. Schlussbericht FE-Nr. 96.0732/2002 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen. Karlsruhe, 2003

Anhang I: Hochrechnungsfaktoren

Nachfolgend sind die für das in Kapitel 5 beschriebene Hochrechnungsverfahren notwendigen Korrekturfaktoren dokumentiert. Die Faktoren „Tag-/Woche-(Monat)“, „Monat-/Normaljahr“ und „Normaljahr-/Gesamtjahr“ sind sowohl für eine Anwendung bei wegeorientierten Auswertungen (Wegekonzept) als auch für reiseorientierte Auswertungen (Reisekonzept) aufgeführt (vgl. Kapitel 3.3).

Sämtliche Daten stehen darüber hinaus in Form einer Microsoft-Excel-Datei zur Verfügung, die auf der dem Bericht beigelegten CD-ROM zu finden ist.

Wegekonzept – Hochrechnungsstufe 1: Tag-/Woche-(Monat-)Faktoren

| Indikator | Tag-/Woche-(Monat-)Faktoren | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
| Verkehrsbeteiligung | 0,963 | 0,963 | 0,963 | 0,963 | 0,963 | 1,053 | 1,166 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 0,893 | 0,893 | 1,071 | 1,505 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 0,989 | 0,989 | 0,989 | 0,934 | 0,934 | 0,989 | 1,291 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,000 | 0,908 | 1,000 | 1,000 | 0,908 | 1,000 | 1,236 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,040 | 0,953 | 1,040 | 1,040 | 0,953 | 0,953 | 1,040 |
| Mittlere Wegelänge | 1,083 | 0,987 | 0,987 | 1,083 | 0,987 | 0,987 | 0,821 |
| Verkehrsbeteiligungs- dauer (mobile Pers.) | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mittlere Wegedauer | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 1,035 | 0,755 |
| MODAL SPLIT | | | | | | | |
| Fuß | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 0,949 | 1,087 | 1,240 |
| Rad | 0,891 | 0,891 | 0,891 | 0,891 | 0,891 | 1,241 | 1,708 |
| MIV-Mitfahrer | 1,140 | 1,140 | 1,140 | 0,961 | 0,961 | 0,802 | 0,961 |
| MIV-Fahrer | 0,924 | 0,924 | 0,924 | 0,865 | 0,865 | 1,098 | 1,874 |
| ÖV+Sonstige | 0,788 | 0,788 | 0,883 | 0,883 | 0,788 | 1,669 | 2,989 |
| WEGEZWECKE | | | | | | | |
| Beruf | 0,795 | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,795 | 3,720 | 8,206 |
| Ausbildung | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,700 | 0,821 | 33,250 | 33,250 |
| dienstlich/geschäftlich | 0,795 | 0,795 | 0,795 | 0,795 | 0,795 | 3,100 | 3,100 |
| Begleitung | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 0,859 | 1,454 | 1,989 |
| private Erledigungen | 0,819 | 0,819 | 0,958 | 0,819 | 0,958 | 1,581 | 1,581 |
| Einkauf | 0,937 | 1,080 | 0,937 | 0,937 | 0,783 | 0,690 | 6,869 |
| Freizeit | 1,370 | 1,208 | 1,208 | 1,208 | 1,000 | 0,783 | 0,661 |
| sonstiges | 0,936 | 0,936 | 0,936 | 0,936 | 0,888 | 1,070 | 1,505 |
| Heimweg | 0,942 | 0,942 | 0,942 | 0,886 | 0,886 | 1,082 | 1,570 |

Wegekonzept – Hochrechnungsstufe 2: Monat-/Normaljahr-Faktoren

| Indikator | Monat-/Normaljahr-Faktoren | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Verkehrsbeteiligung | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,074 | 1,074 | 0,976 | 0,976 | 1,074 | 0,976 | 0,976 | 0,976 | 0,976 | 0,976 | 0,976 | 0,976 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mittlere Wegelänge | 1,068 | 1,068 | 0,987 | 0,987 | 1,068 | 0,987 | 0,918 | 0,987 | 0,987 | 0,987 | 0,987 | 0,987 |
| Verkehrsbeteiligungsdauer (mobile Pers.) | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mittlere Wegedauer | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 1,045 | 0,995 | 0,995 | 1,045 | 0,995 | 0,995 | 0,995 | 0,995 |
| MODAL SPLIT | | | | | | | | | | | | |
| Fuß | 0,934 | 0,934 | 1,053 | 1,053 | 0,934 | 1,053 | 1,053 | 1,053 | 1,053 | 1,053 | 0,934 | 0,934 |
| Rad | 1,530 | 1,530 | 1,114 | 1,114 | 0,773 | 0,773 | 0,773 | 0,773 | 0,773 | 1,114 | 1,114 | 1,530 |
| MIV-Mitfahrer | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| MIV-Fahrer | 1,067 | 0,969 | 0,969 | 0,969 | 1,067 | 0,969 | 0,969 | 1,067 | 0,969 | 0,969 | 0,969 | 1,067 |
| ÖV+Sonstige | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 1,183 | 1,183 | 0,968 | 0,968 | 0,968 | 0,968 |
| WEGEZWECKE | | | | | | | | | | | | |
| Beruf | 0,900 | 1,011 | 0,900 | 0,900 | 1,011 | 1,011 | 1,103 | 1,103 | 1,011 | 1,103 | 1,011 | 1,011 |
| Ausbildung | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| dienstlich/geschäftlich | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Begleitung | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| private Erledigungen | 0,988 | 1,100 | 0,988 | 0,988 | 1,100 | 0,988 | 0,988 | 1,100 | 0,988 | 0,988 | 0,843 | 0,988 |
| Einkauf | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Freizeit | 1,086 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 0,962 | 1,086 | 1,086 | 1,086 |
| sonstiges | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Heimweg | 1,038 | 1,038 | 0,975 | 1,038 | 0,975 | 0,975 | 0,975 | 0,975 | 0,975 | 0,975 | 1,038 | 1,038 |

Wegekonzept – Hochrechnungsstufe 3: Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren

| Indikator | Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren |
|---|---------------------------------|
| Verkehrsbeteiligung | 0,997 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 0,969 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 0,973 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,354 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,355 |
| Mittlere Wegelänge | 1,372 |
| Verkehrsbeteiligungs- dauer (mobile Pers.) | 1,105 |
| Mittlere Wegedauer | 1,116 |
| MODAL SPLIT | |
| Fuß | 0,986 |
| Rad | 0,967 |
| MIV-Mitfahrer | 1,000 |
| MIV-Fahrer | 0,985 |
| ÖV+Sonstige | 0,963 |
| WEGEZWECKE | |
| Beruf | 0,964 |
| Ausbildung | 0,846 |
| dienstlich/geschäftlich | 1,000 |
| Begleitung | 0,947 |
| private Erledigungen | 1,000 |
| Einkauf | 0,976 |
| Freizeit | 1,046 |
| sonstiges | 1,000 |
| Heimweg | 0,975 |

Reisekonzept – Hochrechnungsstufe 1: Tag-/Woche-(Monat-)Faktoren

| Indikator | Tag-/Woche-(Monat-)Faktoren | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | Mo | Di | Mi | Do | Fr | Sa | So |
| Verkehrsbeteiligung | 0,959 | 0,959 | 0,959 | 0,959 | 0,959 | 1,057 | 1,183 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 0,958 | 0,958 | 0,958 | 0,907 | 0,907 | 1,054 | 1,412 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 0,982 | 0,982 | 0,982 | 0,982 | 0,936 | 0,982 | 1,193 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,000 | 0,913 | 1,000 | 1,000 | 0,913 | 1,000 | 1,217 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,036 | 0,960 | 1,036 | 1,036 | 0,960 | 0,960 | 1,036 |
| Mittlere Wegelänge | 1,073 | 0,989 | 0,989 | 1,073 | 0,989 | 0,989 | 0,863 |
| Verkehrsbeteiligungs- dauer (mobile Pers.) | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mittlere Wegedauer | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 0,799 |
| MODAL SPLIT | | | | | | | |
| Fuß | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 1,117 |
| Rad | 0,910 | 0,910 | 0,910 | 0,910 | 0,910 | 1,164 | 1,614 |
| MIV-Mitfahrer | 1,149 | 1,149 | 1,149 | 0,951 | 0,951 | 0,812 | 0,951 |
| MIV-Fahrer | 0,929 | 0,929 | 0,929 | 0,873 | 0,873 | 1,096 | 1,760 |
| ÖV+Sonstige | 0,793 | 0,793 | 0,873 | 0,873 | 0,793 | 1,624 | 3,067 |
| WEGEZWECKE | | | | | | | |
| Beruf | 0,786 | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,786 | 3,735 | 9,407 |
| Ausbildung | 0,699 | 0,699 | 0,699 | 0,699 | 0,796 | 30,250 | 30,250 |
| dienstlich/geschäftlich | 0,833 | 0,833 | 0,833 | 0,833 | 0,833 | 1,429 | 1,429 |
| Begleitung | 0,868 | 0,868 | 0,868 | 0,868 | 0,868 | 1,353 | 1,957 |
| Einkauf / private Erledigungen | 0,985 | 0,985 | 0,985 | 0,868 | 0,868 | 0,755 | 3,060 |
| Freizeit | 1,356 | 1,207 | 1,207 | 1,207 | 1,061 | 0,788 | 0,640 |
| Sonstiges | 0,946 | 0,946 | 0,946 | 0,946 | 0,902 | 1,050 | 1,412 |

Reisekonzept – Hochrechnungsstufe 2: Monat-/Normaljahr-Faktoren

| Indikator | Monat-/Normaljahr-Faktoren | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| Verkehrsbeteiligung | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,071 | 1,071 | 0,980 | 0,980 | 1,071 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 | 0,980 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 |
| Mittlere Wegelänge | 0,989 | 1,048 | 0,989 | 0,917 | 1,048 | 0,989 | 0,917 | 1,048 | 1,048 | 1,048 | 0,989 | 0,989 |
| Verkehrsbeteiligungsdauer (mobile Pers.) | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Mittlere Wegedauer | 0,987 | 0,987 | 0,987 | 0,987 | 1,057 | 0,987 | 0,987 | 1,057 | 0,987 | 0,987 | 0,987 | 0,987 |
| MODAL SPLIT | | | | | | | | | | | | |
| Fuß | 0,952 | 0,952 | 0,952 | 1,104 | 0,952 | 1,104 | 1,104 | 1,104 | 0,952 | 0,952 | 0,952 | 0,952 |
| Rad | 1,484 | 1,484 | 1,076 | 1,076 | 0,766 | 0,766 | 0,766 | 0,766 | 0,766 | 1,076 | 1,484 | 1,484 |
| MIV-Mitfahrer | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| MIV-Fahrer | 1,068 | 0,969 | 0,969 | 0,969 | 1,068 | 0,969 | 0,969 | 1,068 | 0,969 | 0,969 | 0,969 | 1,068 |
| ÖV+Sonstige | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| WEGEZWECKE | | | | | | | | | | | | |
| Beruf | 1,028 | 1,028 | 0,924 | 0,924 | 0,924 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | 1,028 | 1,028 |
| Ausbildung | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| dienstlich/geschäftlich | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Begleitung | 1,108 | 0,911 | 1,108 | 0,911 | 0,911 | 1,108 | 1,108 | 1,108 | 0,911 | 0,911 | 0,911 | 1,108 |
| Einkauf / private Erledigungen | 1,088 | 1,088 | 0,958 | 1,088 | 0,958 | 1,005 | 1,005 | 0,958 | 0,958 | 1,005 | 0,958 | 0,958 |
| Freizeit | 1,062 | 1,062 | 0,996 | 1,062 | 0,996 | 0,932 | 0,932 | 0,932 | 0,932 | 0,996 | 1,062 | 1,062 |
| sonstiges | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 |

Reisekonzept – Hochrechnungsstufe 3: Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren

| Indikator | Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren |
|---|---------------------------------|
| Verkehrsbeteiligung | 0,998 |
| Wegehäufigkeit alle Personen | 0,978 |
| Wegehäufigkeit mobile Personen | 0,988 |
| Tagesdistanz alle Personen | 1,257 |
| Tagesdistanz mobile Personen | 1,260 |
| Mittlere Wegelänge | 1,284 |
| Verkehrsbeteiligungs- dauer (mobile Pers.) | 1,080 |
| Mittlere Wegedauer | 1,090 |
| MODAL SPLIT | |
| Fuß | 0,967 |
| Rad | 0,929 |
| MIV-Mitfahrer | 1,000 |
| MIV-Fahrer | 0,981 |
| ÖV+Sonstige | 0,929 |
| WEGEZWECKE | |
| Beruf | 0,972 |
| Ausbildung | 0,802 |
| dienstlich/geschäftlich | 1,100 |
| Begleitung | 0,913 |
| Einkauf / private Erledigungen | 1,000 |
| Freizeit | 1,035 |
| sonstiges | 1,000 |

Anhang II: Ergänzende Auswertungen

*Anteile der Feier- und Ferientage nach Wochentagen und Monaten –
 zu Kap. 3.2 und Kap. 4.4²²*

| Wochentag | Anteil an allen Tagen | | | Monat | Anteil an allen Tagen | | |
|--------------------|-----------------------|------------|--------|-----------|-----------------------|------------|--------|
| | Feiertage | Ferientage | Gesamt | | Feiertage | Ferientage | Gesamt |
| Montag | 7,4% | 17,7% | 25,1% | Januar | 3,8% | 4,4% | 8,3% |
| Dienstag | 3,7% | 20,1% | 23,8% | Februar | 0,0% | 18,3% | 18,3% |
| Mittwoch | 3,8% | 20,0% | 23,8% | März | 3,2% | 24,8% | 28,0% |
| Donnerstag | 5,1% | 21,8% | 26,9% | April | 3,3% | 23,8% | 27,1% |
| Freitag | 2,4% | 25,6% | 28,0% | Mai | 10,9% | 21,4% | 32,3% |
| Samstag | 0,0% | 34,7% | 34,7% | Juni | 0,0% | 15,6% | 15,6% |
| Sonntag | 0,3% | 34,4% | 34,8% | Juli | 0,0% | 76,2% | 76,2% |
| | | | | August | 0,2% | 39,5% | 39,7% |
| | | | | September | 0,0% | 7,7% | 7,7% |
| | | | | Oktober | 4,2% | 46,8% | 51,0% |
| | | | | November | 1,3% | 4,0% | 5,2% |
| | | | | Dezember | 8,5% | 18,2% | 26,7% |
| Jahresdurchschnitt | | | | | 3,2% | 25,0% | 28,2% |

*Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Wochentagen
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.1.5*

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|--------------|------|---------|---------------|------------|-------------|--------|
| Montag | 0,78 | 0,33 | 0,46 | 1,38 | 0,36 | 3,31 |
| Dienstag | 0,75 | 0,34 | 0,49 | 1,43 | 0,33 | 3,34 |
| Mittwoch | 0,79 | 0,35 | 0,49 | 1,41 | 0,30 | 3,34 |
| Donnerstag | 0,82 | 0,34 | 0,57 | 1,48 | 0,31 | 3,52 |
| Freitag | 0,76 | 0,34 | 0,59 | 1,52 | 0,35 | 3,56 |
| Samstag | 0,68 | 0,24 | 0,68 | 1,18 | 0,16 | 2,95 |
| Sonntag | 0,60 | 0,18 | 0,54 | 0,69 | 0,09 | 2,10 |
| Wochenmittel | 0,74 | 0,30 | 0,55 | 1,30 | 0,27 | 3,16 |

²² Angegeben sind jeweils die über alle Bundesländer gemittelten Anteile der Feier- bzw. Ferientage an allen Tagen des Wochentagstyps bzw. des Monats. „Brückentage“ und „benachbarte Wochenenden“ sind den Ferientagen zugeordnet.

*Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Monaten
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.3.5*

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|---------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Januar | 0,80 | 0,18 | 0,58 | 1,24 | 0,27 | 3,06 |
| Februar | 0,77 | 0,22 | 0,54 | 1,29 | 0,26 | 3,09 |
| März | 0,75 | 0,28 | 0,56 | 1,33 | 0,28 | 3,20 |
| April | 0,72 | 0,29 | 0,53 | 1,37 | 0,29 | 3,20 |
| Mai | 0,76 | 0,38 | 0,55 | 1,22 | 0,29 | 3,19 |
| Juni | 0,70 | 0,43 | 0,49 | 1,29 | 0,27 | 3,18 |
| Juli | 0,59 | 0,33 | 0,59 | 1,45 | 0,23 | 3,18 |
| August | 0,69 | 0,44 | 0,52 | 1,25 | 0,23 | 3,13 |
| September | 0,75 | 0,38 | 0,55 | 1,31 | 0,28 | 3,26 |
| Oktober | 0,73 | 0,28 | 0,53 | 1,38 | 0,29 | 3,20 |
| November | 0,77 | 0,25 | 0,54 | 1,31 | 0,29 | 3,15 |
| Dezember | 0,85 | 0,20 | 0,57 | 1,17 | 0,28 | 3,06 |
| Jahresmittel | 0,74 | 0,30 | 0,55 | 1,30 | 0,27 | 3,16 |

*Reisen pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Wochentagen
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.1.5*

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|---------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Montag | 0,30 | 0,15 | 0,21 | 0,56 | 0,18 | 1,41 |
| Dienstag | 0,30 | 0,16 | 0,23 | 0,59 | 0,17 | 1,44 |
| Mittwoch | 0,32 | 0,16 | 0,23 | 0,58 | 0,16 | 1,44 |
| Donnerstag | 0,31 | 0,15 | 0,26 | 0,61 | 0,16 | 1,50 |
| Freitag | 0,29 | 0,16 | 0,28 | 0,62 | 0,17 | 1,52 |
| Samstag | 0,29 | 0,12 | 0,31 | 0,49 | 0,08 | 1,30 |
| Sonntag | 0,27 | 0,09 | 0,26 | 0,30 | 0,05 | 0,97 |
| Wochenmittel | 0,30 | 0,14 | 0,26 | 0,54 | 0,14 | 1,37 |

*Reisen pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Monaten
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.3.5*

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|---------------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Januar | 0,31 | 0,07 | 0,28 | 0,50 | 0,13 | 1,29 |
| Februar | 0,30 | 0,10 | 0,25 | 0,53 | 0,13 | 1,30 |
| März | 0,31 | 0,13 | 0,26 | 0,54 | 0,14 | 1,39 |
| April | 0,27 | 0,13 | 0,24 | 0,56 | 0,15 | 1,36 |
| Mai | 0,30 | 0,18 | 0,26 | 0,51 | 0,14 | 1,39 |
| Juni | 0,28 | 0,20 | 0,24 | 0,53 | 0,14 | 1,39 |
| Juli | 0,24 | 0,16 | 0,26 | 0,61 | 0,11 | 1,39 |
| August | 0,28 | 0,21 | 0,24 | 0,52 | 0,13 | 1,37 |
| September | 0,30 | 0,18 | 0,26 | 0,54 | 0,14 | 1,42 |
| Oktober | 0,31 | 0,13 | 0,25 | 0,56 | 0,15 | 1,40 |
| November | 0,30 | 0,11 | 0,25 | 0,54 | 0,14 | 1,35 |
| Dezember | 0,36 | 0,10 | 0,26 | 0,47 | 0,14 | 1,33 |
| Jahresmittel | 0,30 | 0,14 | 0,26 | 0,54 | 0,14 | 1,37 |

*Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Wochentagen
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.1.6*

| | Beruf | Ausbil- dung | dienstl./ ge- schäftl. | Beglei- tung | private Erledi- gungen | Einkauf | Freizeit | Heim- weg | Gesamt |
|---------------------|-------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Montag | 0,35 | 0,20 | 0,04 | 0,23 | 0,30 | 0,45 | 0,48 | 1,26 | 3,31 |
| Dienstag | 0,39 | 0,18 | 0,05 | 0,20 | 0,30 | 0,39 | 0,55 | 1,28 | 3,34 |
| Mittwoch | 0,37 | 0,18 | 0,03 | 0,23 | 0,26 | 0,43 | 0,53 | 1,29 | 3,34 |
| Donnerstag | 0,38 | 0,20 | 0,04 | 0,23 | 0,32 | 0,46 | 0,54 | 1,36 | 3,52 |
| Freitag | 0,35 | 0,16 | 0,04 | 0,21 | 0,26 | 0,54 | 0,65 | 1,35 | 3,56 |
| Samstag | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,13 | 0,17 | 0,61 | 0,84 | 1,11 | 2,95 |
| Sonntag | 0,03 | 0,00 | 0,01 | 0,10 | 0,15 | 0,06 | 0,99 | 0,77 | 2,10 |
| Wochenmittel | 0,28 | 0,13 | 0,03 | 0,19 | 0,25 | 0,42 | 0,65 | 1,20 | 3,16 |

*Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Monaten
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.3.6*

| | Beruf | Ausbil- dung | dienstl./ ge- schäftl. | Beglei- tung | private Erledi- gungen | Einkauf | Freizeit | Heim- weg | Gesamt |
|---------------------|-------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Januar | 0,30 | 0,15 | 0,03 | 0,18 | 0,25 | 0,43 | 0,59 | 1,14 | 3,06 |
| Februar | 0,28 | 0,12 | 0,03 | 0,20 | 0,23 | 0,41 | 0,66 | 1,15 | 3,09 |
| März | 0,31 | 0,14 | 0,04 | 0,16 | 0,26 | 0,42 | 0,69 | 1,20 | 3,20 |
| April | 0,32 | 0,15 | 0,04 | 0,21 | 0,27 | 0,40 | 0,65 | 1,16 | 3,20 |
| Mai | 0,28 | 0,13 | 0,03 | 0,20 | 0,23 | 0,44 | 0,66 | 1,23 | 3,19 |
| Juni | 0,29 | 0,13 | 0,03 | 0,17 | 0,25 | 0,40 | 0,69 | 1,22 | 3,18 |
| Juli | 0,25 | 0,11 | 0,05 | 0,17 | 0,27 | 0,40 | 0,70 | 1,22 | 3,18 |
| August | 0,26 | 0,12 | 0,03 | 0,18 | 0,23 | 0,42 | 0,70 | 1,20 | 3,13 |
| September | 0,27 | 0,13 | 0,02 | 0,19 | 0,26 | 0,41 | 0,70 | 1,28 | 3,26 |
| Oktober | 0,26 | 0,15 | 0,02 | 0,22 | 0,24 | 0,42 | 0,63 | 1,27 | 3,20 |
| November | 0,27 | 0,14 | 0,03 | 0,21 | 0,30 | 0,43 | 0,61 | 1,17 | 3,15 |
| Dezember | 0,26 | 0,12 | 0,03 | 0,17 | 0,26 | 0,45 | 0,59 | 1,17 | 3,06 |
| Jahresmittel | 0,28 | 0,13 | 0,03 | 0,19 | 0,25 | 0,42 | 0,66 | 1,20 | 3,16 |

*Reisen pro Person und Tag nach Hauptaktivitäten und Wochentagen
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.1.6*

| | Beruf | Ausbil- dung | dienstl./ ge- schäftl. | Beglei- tung | Einkauf/ private Erledi- gungen | Freizeit | Gesamt |
|---------------------|-------------|-----------------|------------------------------|-----------------|--|-------------|-------------|
| Montag | 0,32 | 0,18 | 0,01 | 0,11 | 0,43 | 0,36 | 1,41 |
| Dienstag | 0,36 | 0,17 | 0,01 | 0,09 | 0,41 | 0,40 | 1,44 |
| Mittwoch | 0,34 | 0,17 | 0,01 | 0,11 | 0,40 | 0,41 | 1,44 |
| Donnerstag | 0,34 | 0,18 | 0,01 | 0,12 | 0,46 | 0,40 | 1,50 |
| Freitag | 0,32 | 0,15 | 0,01 | 0,10 | 0,48 | 0,46 | 1,52 |
| Samstag | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,07 | 0,54 | 0,61 | 1,30 |
| Sonntag | 0,03 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,13 | 0,76 | 0,97 |
| Wochenmittel | 0,25 | 0,12 | 0,01 | 0,09 | 0,41 | 0,48 | 1,37 |

*Reisen pro Person und Tag nach Hauptaktivitäten und Monaten
 (MiD-Normaltage) – zu Kap. 4.3.6*

| | Beruf | Ausbildung | dienstl./geschäftl. | Begleitung | Einkauf/private Erledigungen | Freizeit | Gesamt |
|--------------|-------|------------|---------------------|------------|------------------------------|----------|--------|
| Januar | 0,26 | 0,13 | 0,01 | 0,09 | 0,38 | 0,43 | 1,29 |
| Februar | 0,26 | 0,11 | 0,01 | 0,11 | 0,36 | 0,46 | 1,30 |
| März | 0,27 | 0,12 | 0,01 | 0,08 | 0,42 | 0,48 | 1,39 |
| April | 0,29 | 0,13 | 0,01 | 0,10 | 0,38 | 0,46 | 1,36 |
| Mai | 0,27 | 0,12 | 0,01 | 0,10 | 0,43 | 0,48 | 1,39 |
| Juni | 0,25 | 0,12 | 0,01 | 0,08 | 0,40 | 0,53 | 1,39 |
| Juli | 0,24 | 0,12 | 0,02 | 0,09 | 0,41 | 0,52 | 1,39 |
| August | 0,24 | 0,11 | 0,01 | 0,08 | 0,42 | 0,50 | 1,37 |
| September | 0,25 | 0,13 | 0,01 | 0,10 | 0,43 | 0,51 | 1,42 |
| Oktober | 0,24 | 0,14 | 0,01 | 0,11 | 0,40 | 0,49 | 1,40 |
| November | 0,24 | 0,12 | 0,01 | 0,09 | 0,43 | 0,46 | 1,35 |
| Dezember | 0,24 | 0,11 | 0,01 | 0,08 | 0,42 | 0,46 | 1,33 |
| Jahresmittel | 0,25 | 0,12 | 0,01 | 0,09 | 0,41 | 0,48 | 1,37 |

*Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln und Wochentagen
 (MOP) – zu Kap. 4.3.5*

| | Fuß | Fahrrad | MIV-Mitfahrer | MIV-Fahrer | ÖV+Sonstige | Gesamt |
|--------------|------|---------|---------------|------------|-------------|--------|
| Montag | 0,81 | 0,37 | 0,42 | 1,66 | 0,37 | 3,63 |
| Dienstag | 0,87 | 0,41 | 0,41 | 1,60 | 0,40 | 3,69 |
| Mittwoch | 0,82 | 0,38 | 0,45 | 1,67 | 0,36 | 3,69 |
| Donnerstag | 0,86 | 0,33 | 0,44 | 1,70 | 0,36 | 3,69 |
| Freitag | 0,89 | 0,36 | 0,48 | 1,73 | 0,39 | 3,85 |
| Samstag | 0,74 | 0,30 | 0,62 | 1,30 | 0,19 | 3,14 |
| Sonntag | 0,78 | 0,17 | 0,53 | 0,86 | 0,11 | 2,46 |
| Wochenmittel | 0,83 | 0,33 | 0,48 | 1,50 | 0,31 | 3,45 |

Quelle: Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

*Wege pro Person und Tag nach Wegezwecken und Wochentagen
 (MOP) – zu Kap. 4.3.6*

| | Beruf | Ausbildung | dienstl./geschäftl. | Begleitung | Einkauf | Freizeit | Heimweg | Gesamt |
|--------------|-------|------------|---------------------|------------|---------|----------|---------|--------|
| Montag | 0,42 | 0,14 | 0,13 | 0,19 | 0,71 | 0,49 | 1,55 | 3,64 |
| Dienstag | 0,42 | 0,14 | 0,15 | 0,21 | 0,70 | 0,53 | 1,54 | 3,69 |
| Mittwoch | 0,40 | 0,14 | 0,16 | 0,21 | 0,68 | 0,55 | 1,55 | 3,69 |
| Donnerstag | 0,42 | 0,13 | 0,14 | 0,21 | 0,71 | 0,53 | 1,56 | 3,70 |
| Freitag | 0,37 | 0,13 | 0,10 | 0,20 | 0,78 | 0,63 | 1,64 | 3,85 |
| Samstag | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,09 | 0,68 | 0,83 | 1,38 | 3,10 |
| Sonntag | 0,03 | 0,00 | 0,02 | 0,09 | 0,11 | 1,00 | 1,19 | 2,44 |
| Wochenmittel | 0,30 | 0,10 | 0,11 | 0,17 | 0,63 | 0,65 | 1,49 | 3,45 |

Quelle: Sonderauswertung der Daten des Deutschen Mobilitätspanels (Erhebungsjahr 2002) durch das Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe

Reiseorientierte Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 1. Stufe – zu Kap. 5.2

| Verkehrskennwert | Eingangswerte aus dem SrV-Städtepegel 2003 | | Tag-/Woche-Faktoren aus Anhang | | | Mittelwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | |
|-----------------------------------|--|-----|--------------------------------|-------|-------|------------|--|-----|
| | | | Di | Mi | Do | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 80% | | 0,959 | 0,959 | 0,959 | 0,959 | 77% | |
| Reisehäufigkeit alle Personen | 1,3 | | 0,958 | 0,958 | 0,907 | 0,941 | 1,2 | |
| Reisehäufigkeit mobile Personen | 1,6 | | 0,982 | 0,982 | 0,982 | 0,982 | 1,5 | |
| Tagesdistanz alle Personen | 19 | | 0,913 | 1,000 | 1,000 | 0,971 | 18 | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 24 | | 0,960 | 1,036 | 1,036 | 1,011 | 24 | |
| Reiselänge | 15,1 | | 0,989 | 0,989 | 1,073 | 1,017 | 15,4 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 73 | |
| Reisedauer | 46,9 | | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 1,026 | 48 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,33 | 27% | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 0,983 | 0,32 | 28% |
| Fahrrad | 0,17 | 14% | 0,910 | 0,910 | 0,910 | 0,910 | 0,15 | 13% |
| MIV-Mitfahrer | 0,12 | 10% | 1,149 | 1,149 | 0,951 | 1,083 | 0,13 | 11% |
| MIV-Fahrer | 0,39 | 31% | 0,929 | 0,929 | 0,873 | 0,910 | 0,36 | 31% |
| ÖV+Sonstige | 0,23 | 19% | 0,793 | 0,873 | 0,873 | 0,846 | 0,19 | 17% |
| Hauptaktivitäten | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,32 | 26% | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,734 | 0,23 | 20% |
| Schule/Ausbildung | 0,19 | 15% | 0,699 | 0,699 | 0,699 | 0,699 | 0,13 | 12% |
| dienstl./geschäftl. | 0,02 | 2% | 0,833 | 0,833 | 0,833 | 0,833 | 0,02 | 1% |
| Holen/Bringen | 0,04 | 3% | 0,868 | 0,868 | 0,868 | 0,868 | 0,03 | 3% |
| Einkauf | 0,34 | 27% | 0,985 | 0,985 | 0,868 | 0,946 | 0,32 | 28% |
| Freizeit | 0,32 | 26% | 1,207 | 1,207 | 1,207 | 1,207 | 0,39 | 34% |
| Anderer Zweck | 0,02 | 2% | 0,946 | 0,946 | 0,946 | 0,946 | 0,02 | 2% |

Reiseorientierte Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 2. Stufe – zu Kap. 5.2

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | | Monat-/Normaljahr-Faktoren aus Anhang | | | Mittelwert | Hochgerechnetes Jahresmittel (Normaljahr) | |
|-----------------------------------|--|-----|---------------------------------------|-------|-------|------------|---|-----|
| | | | Apr | Mai | Jun | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 77% | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 77% | |
| Reisehäufigkeit alle Personen | 1,2 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,2 | |
| Reisehäufigkeit mobile Personen | 1,5 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,5 | |
| Tagesdistanz alle Personen | 18 | | 0,980 | 1,071 | 0,980 | 1,010 | 19 | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 24 | | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 1,004 | 24 | |
| Reiselänge | 15,4 | | 0,917 | 1,048 | 0,989 | 0,985 | 15,1 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 73 | |
| Reisedauer | 48 | | 0,987 | 1,057 | 0,987 | 1,010 | 49 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,32 | 28% | 1,104 | 0,952 | 1,104 | 1,053 | 0,34 | 30% |
| Fahrrad | 0,15 | 13% | 1,076 | 0,766 | 0,766 | 0,869 | 0,13 | 12% |
| MIV-Mitfahrer | 0,13 | 11% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,13 | 11% |
| MIV-Fahrer | 0,36 | 31% | 0,969 | 1,068 | 0,969 | 1,002 | 0,36 | 31% |
| ÖV+Sonstige | 0,19 | 17% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,19 | 17% |
| Hauptaktivitäten | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,23 | 20% | 0,924 | 0,924 | 1,028 | 0,959 | 0,23 | 20% |
| Schule/Ausbildung | 0,13 | 12% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,13 | 12% |
| dienstl./geschäftl. | 0,02 | 1% | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,02 | 1% |
| Holen/Bringen | 0,03 | 3% | 0,911 | 0,911 | 1,108 | 0,977 | 0,03 | 3% |
| Einkauf | 0,32 | 28% | 1,088 | 0,958 | 1,005 | 1,017 | 0,33 | 29% |
| Freizeit | 0,39 | 34% | 1,062 | 0,996 | 0,932 | 0,997 | 0,38 | 34% |
| Anderer Zweck | 0,02 | 2% | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 1,001 | 0,02 | 2% |

Reiseorientierte Hochrechnung des SrV-Städtepegels 2003 – 3. Stufe und Vergleich der Ergebnisse mit SrV-Eingangswerten und MiD-Basisstichprobe – zu Kap. 5.2

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Jahresmittel (Normaljahr) | | Normaljahr-/Gesamtjahr-Faktoren | Hochgerechnetes Jahresmittel (Realjahr) | | Eingangswerte aus dem SrV-Städtepegel 2003 | | MiD-Basisstichprobe | |
|--|---|-----|---------------------------------|---|-----|--|-----|---------------------|-----|
| | | | | | | | | | |
| Verkehrsbeteiligung | 77% | | 0,998 | 77% | | 84% | | 85% | |
| Reisehäufigkeit alle Personen | 1,2 | | 0,978 | 1,2 | | 3,0 | | 1,3 | |
| Reisehäufigkeit mobile Personen | 1,5 | | 0,988 | 1,5 | | 3,6 | | 1,6 | |
| Tagesdistanz alle Personen [km] | 19 | | 1,257 | 23 | | 20 | | 30 | |
| Tagesdistanz mobile Personen [km] | 24 | | 1,260 | 30 | | 24 | | 36 | |
| Reiselänge | 15,1 | | 1,284 | 19,4 | | 6,8 | | 23 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mobile Personen [min.] | 73 | | 1,080 | 79 | | 73 | | 81 | |
| Reisedauer | 49 | | 1,090 | 53 | | 21 | | 51 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,34 | 30% | 0,967 | 0,33 | 30% | 0,83 | 28% | 0,29 | 22% |
| Fahrrad | 0,13 | 12% | 0,929 | 0,12 | 11% | 0,39 | 13% | 0,13 | 10% |
| MIV-Mitfahrer | 0,13 | 11% | 1,000 | 0,13 | 12% | 0,29 | 10% | 0,26 | 19% |
| MIV-Fahrer | 0,36 | 31% | 0,981 | 0,35 | 31% | 1,02 | 34% | 0,53 | 40% |
| ÖV+Sonstige | 0,19 | 17% | 0,929 | 0,18 | 16% | 0,47 | 16% | 0,13 | 10% |
| Hauptaktivitäten | | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,23 | 20% | 0,972 | 0,22 | 20% | 0,36 | 25% | 0,25 | 18% |
| Schule/Ausbildung | 0,13 | 12% | 0,802 | 0,11 | 10% | 0,16 | 12% | 0,10 | 7% |
| dienstl./geschäftl. | 0,02 | 1% | 1,100 | 0,02 | 2% | 0,07 | 5% | 0,01 | 1% |
| Holen/Bringen | 0,03 | 3% | 0,913 | 0,03 | 3% | 0,04 | 3% | 0,08 | 6% |
| Einkauf | 0,33 | 29% | 1,000 | 0,33 | 29% | 0,33 | 23% | 0,41 | 30% |
| Freizeit | 0,38 | 34% | 1,035 | 0,40 | 36% | 0,41 | 29% | 0,50 | 37% |
| Anderer Zweck | 0,02 | 2% | 1,000 | 0,02 | 2% | 0,04 | 3% | 0,00 | 0% |

Reiseorientierte Abschätzung der Kennwerte für Samstag und Sonntag aus dem SrV-Städtepegels 2003 – zu Kap. 5.2

| Verkehrskennwert | Hochgerechnetes Wochenmittel (Normalwoche) | | Tag-/Woche-Faktoren | | Abgeschätzter Tageswert | | Tag-/Woche-Faktoren | | Abgeschätzter Tageswert | |
|-----------------------------------|--|-----|---------------------|--|-------------------------|-----|---------------------|--|-------------------------|-----|
| | | | Sa | | Sa | | So | | So | |
| Verkehrsbeteiligung | 77% | | 1,057 | | 73% | | 1,183 | | 65% | |
| Reisehäufigkeit alle Personen | 1,2 | | 1,054 | | 1,1 | | 1,412 | | 0,8 | |
| Reisehäufigkeit mobile Personen | 1,5 | | 0,982 | | 1,6 | | 1,193 | | 1,3 | |
| Tagesdistanz alle Personen | 18 | | 1,000 | | 18 | | 1,217 | | 15 | |
| Tagesdistanz mobile Personen | 24 | | 0,960 | | 25 | | 1,036 | | 23 | |
| Reiselänge | 15,4 | | 0,989 | | 16 | | 0,863 | | 18 | |
| Verkehrsbeteiligungsdauer mob. P. | 73 | | 1,000 | | 73 | | 1,000 | | 73 | |
| Reisedauer | 48 | | 1,026 | | 47 | | 0,799 | | 60 | |
| Verkehrsmittelwahl | | | | | | | | | | |
| zu Fuß | 0,32 | 28% | 0,983 | | 0,33 | 31% | 1,117 | | 0,29 | 37% |
| Fahrrad | 0,15 | 13% | 1,164 | | 0,13 | 12% | 1,614 | | 0,10 | 12% |
| MIV-Mitfahrer | 0,13 | 11% | 0,812 | | 0,16 | 15% | 0,951 | | 0,14 | 17% |
| MIV-Fahrer | 0,36 | 31% | 1,096 | | 0,32 | 30% | 1,760 | | 0,20 | 26% |
| ÖV+Sonstige | 0,19 | 17% | 1,624 | | 0,12 | 11% | 3,067 | | 0,06 | 8% |
| Hauptaktivitäten | | | | | | | | | | |
| Arbeit | 0,23 | 20% | 3,735 | | 0,06 | 6% | 9,407 | | 0,02 | 3% |
| Schule/Ausbildung | 0,13 | 12% | 30,250 | | 0,00 | 0% | 30,250 | | 0,00 | 1% |
| dienstl./geschäftl. | 0,02 | 1% | 1,429 | | 0,01 | 1% | 1,429 | | 0,01 | 1% |
| Holen/Bringen | 0,03 | 3% | 1,353 | | 0,03 | 2% | 1,957 | | 0,02 | 2% |
| Einkauf | 0,32 | 28% | 0,755 | | 0,43 | 41% | 3,060 | | 0,11 | 13% |
| Freizeit | 0,39 | 34% | 0,788 | | 0,49 | 47% | 0,640 | | 0,60 | 77% |
| Anderer Zweck | 0,02 | 2% | 1,050 | | 0,02 | 2% | 1,412 | | 0,01 | 2% |