

## **Kurzbericht**

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

**FE-Nr.:** 70.0755/2004

### **Forschungsstelle**

Gertz Gutsche Rümenapp  
Stadtentwicklung und Mobilität  
Planung Beratung Forschung GbR  
Harburger Rathausstraße 33, 21073 Hamburg

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Jens Rümenapp (Projektleitung)  
Dr.-Ing. Imke Steinmeyer (Mitarbeit)

**Auftraggeber:** Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen

**Abschlussdatum:** 24.02.2005

## Aufgabenstellung

Die zentrale Aufgabe der vorliegenden Untersuchung aus dem Forschungsprogramm Stadtverkehr des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen besteht in der statistischen Analyse der Daten der bundesweiten Mobilitätsbefragung „Mobilität in Deutschland 2002“ (MiD) in Bezug auf Schwankungen von Verkehrskennwerten im Wochen- und Jahresgang. 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.

Im Einzelnen verfolgt die Studie die folgenden Ziele:

- 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.

Dabei beschränkt sich die vorliegende Untersuchung auf die aggregierte Betrachtung des Verkehrsverhaltens der Bevölkerung und die darauf aufbauende Ableitung eines praktikablen, nachvollziehbaren und einfach anzuwendenden Verfahrens zur Hochrechnung „Mittlerer-Werktags-Erhebungen“ auf die Gesamtwoche bzw. das Gesamtjahr. Sie hat nicht zum Ziel, ein Erklärungsmodell für die zeitliche Variabilität des Verkehrsverhaltens im Wochen- bzw. Jahresverlauf zu finden.

## Untersuchungsmethode

Die gewählte Vorgehensweise zum Erreichen der dargestellten Untersuchungsziele ist durch fünf aufeinander aufbauende Arbeitsschritte gekennzeichnet.

Der erste Arbeitsschritt umfasst eine überblicksartige Literaturlauswertung zu den bisherigen Erkenntnissen zur zeitlichen Variabilität des Verkehrsverhaltens im Wochen- und Jahresverlauf.

Im zweiten Arbeitsschritt werden die MiD-Daten übernommen und aufbereitet. Dies beinhaltet insbesondere auch eine Anpassung der MiD-Datenbasis an die Eigenschaften und Rahmenbedingungen von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“.

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. Die Analyseinhalte bilden die folgenden gebräuchlichen, aus den MiD-Daten ableitbaren Mobilitätskennwerte:

- Verkehrsbeteiligung: Anteil der mobilen Personen an einem Tag
- Spezifisches Verkehrsaufkommen: Anzahl der Wege pro (mobiler) Person und Tag
- Spezifische Verkehrsleistung: Länge der pro Person und Tag zurückgelegten Entfernungen
- Mittlere Wegelänge
- Spezifische Verkehrsbeteiligungsdauer: Zeitbedarf im Verkehr pro Person und Tag
- Verkehrsmittelwahl: Anzahl der Wege pro Person und Tag nach Verkehrsmitteln
- Verkehrsanlässe/Wegezzweck: Anzahl der Wege pro Person und Tag nach Zwecken

Bei den Datenauswertungen werden die beiden folgenden Analysefälle unterschieden:

- Die Analyse des MiD-Gesamtdatensatzes. Hierbei werden alle in MiD 2002 erhobenen Personen- und Wegedaten, d. h. inklusive der Feier- und Ferientage sowie der Fernverkehre, in die Auswertungen einbezogen.
- Die für die Verknüpfung mit „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ (Hochrechnungsverfahren) notwendige Analyse von „Normaltagen“. 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 Wegelänge bzw. Reisen über 200 km Gesamtreiseweite, enthält.

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 Deutschlands
2. Überprüfung der Signifikanzen der Unterschiede zwischen Wochentagen bzw. Monaten auf der höchsten Aggregationsstufe mithilfe unterschiedlicher Verfahren der schließenden Statistik (Varianzanalysen,  $\chi^2$ -Tests)
3. Auswertungen der Einflüsse weiterer Differenzierungsmerkmale (Bevölkerungsteilgruppen, Regionstypen) auf den Wochen- und Jahresverlauf der Kennwerte

Zusätzlich zur Untersuchung des Wochen- und Jahresgangs werden auch die Unterschiede zwischen Normaltagen, Feiertagen und den Schulferien analysiert. Weiterhin werden neben den MiD-Daten im Hinblick auf den Wochengang auch die Ergebnisse des Mobilitätspanels 2002 für einen Vergleich herangezogen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der statistischen Analysen werden im Anschluss die Wochentage bzw. Monate – soweit möglich – zu „homogenen“ Wochentags- und Monatstypen zusammengefasst. Sofern keine eindeutigen Typisierungen ableitbar bzw. erkennbar sind, werden auch hierarchische Clusteranalysen zur Zusammenfassung von Wochentagen bzw. Monaten eingesetzt.

Aufbauend auf diesen Typisierungen wird im vierten Arbeitsschritt ein Korrekturverfahren entwickelt und beispielhaft angewendet, das eine Hochrechnung der Ergebnisse von „Mittleren-Werktags-Erhebungen“ auf die Gesamtwoche bzw. das Gesamtjahr gestattet.

Der letzte Arbeitsschritt beinhaltet schließlich neben der Zusammenfassung der Ergebnisse vor allem die Ableitung von Empfehlungen zu geeigneten Erhebungszeiträumen für zukünftige Mobilitätsbefragungen.

## Untersuchungsergebnisse

### *Wochengang*

Der Wochenverlauf der meisten Kennwerte ist durch eine deutliche Abgrenzung der Werktagen 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 Anzahl 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.

### *Jahresgang*

Für den Jahresgang fällt dagegen eine solche Typisierung wesentlich schwerer.

Bei der Betrachtung des Jahresgangs inklusive Ferien und Feiertagen sowie Fernverkehren sind bei einer Vielzahl von Kennwerten Schwankungen entsprechend den 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 Bezug zwischen den Haupturlaubsmonaten (Juli/August) und einigen Kennwerten.

Die Beschränkung der Analyse auf den Jahresverlauf ohne Ferien, Feiertage und Fernverkehre (d. h. nur die 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 Schulferien, Feiertage und Fernverkehre erreicht werden kann.

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

### *Hochrechnungsverfahren*

Eine weitere Aufgabe der Untersuchung bestand in der Entwicklung und beispielhaften Anwendung eines Hochrechnungsverfahrens zur modellmäßigen Ergänzung von „Mittleren-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.

### **Folgerungen für die Praxis**

Folgerungen für die Praxis ergeben sich aus der Studie vor allem im Hinblick auf die Festlegung von Erhebungszeiträumen bei zukünftigen Verkehrserhebungen, die Aussagen zum „mittleren“ bzw. „mittleren werktäglichen Verkehrsverhalten“ liefern sollen.

In den gängigen Empfehlungen der FGSV und des BMVBW wie auch in der bisherigen Praxis werden für die Erhebung des „durchschnittlichen Verkehrsvolumens“ die Wochentage Dienstag, Mittwoch und Donnerstag in „Normalwochen“ ohne Ferien und Feiertage sowie die Monate April bis Juni und September bis Oktober/November als geeignet angesehen. Der bisher immer benutzte Begriff „mittlerer Werktag“ bzw. „Normalwerktag“ ist dabei allerdings als irreführend einzustufen, da es sich bei den Tagen von Dienstag bis Donnerstag in den meisten Fällen nicht (!) um Mittelwerte der Gesamtwoche oder der Werktage handelt, sondern lediglich um Wochentage mit ähnlichem bzw. (meist) gleichem Mobilitätsverhalten.

Vor dem Hintergrund der in dieser Studie erzielten Analyseergebnisse sind die bestehenden Empfehlungen aus unserer Sicht zu aktualisieren; dies betrifft insbesondere die zu verwendenden Erhebungstage für regionale Erhebungen:

- Zur Erfassung des mittleren Verkehrsverhaltens bietet sich für den Großteil der Merkmale die zusätzliche Einbeziehung des Montags 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 aber auch für regionale Erhebungen die Betrachtung der gesamten Woche (inkl. der Tage Freitag, Samstag und Sonntag).

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. Je nach Indikator 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 nur für die grobe Unterscheidung zwischen Frühjahrs- und Sommermonaten als Abgrenzung zu den Herbst- und Wintermonaten ausmachen. Die Abweichungen zwischen den Monaten eines Halbjahrstyps 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 lauten:

- Den „einen typischen“ Durchschnittsmonat gibt es nicht. Da die Feiertage und Ferien je nach Bundesland unterschiedlich über die 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 Möglichkeit zur Einschränkung der Monate auf einige wenige „Durchschnittsmonate“ lässt sich aber anhand der vorliegenden Daten nicht begründen.