



Von Ralf Peter Schäfer und Thomas Vogt

Der Stadt den Puls gefühlt

Stau oder nicht Stau? Das ist hier die Frage

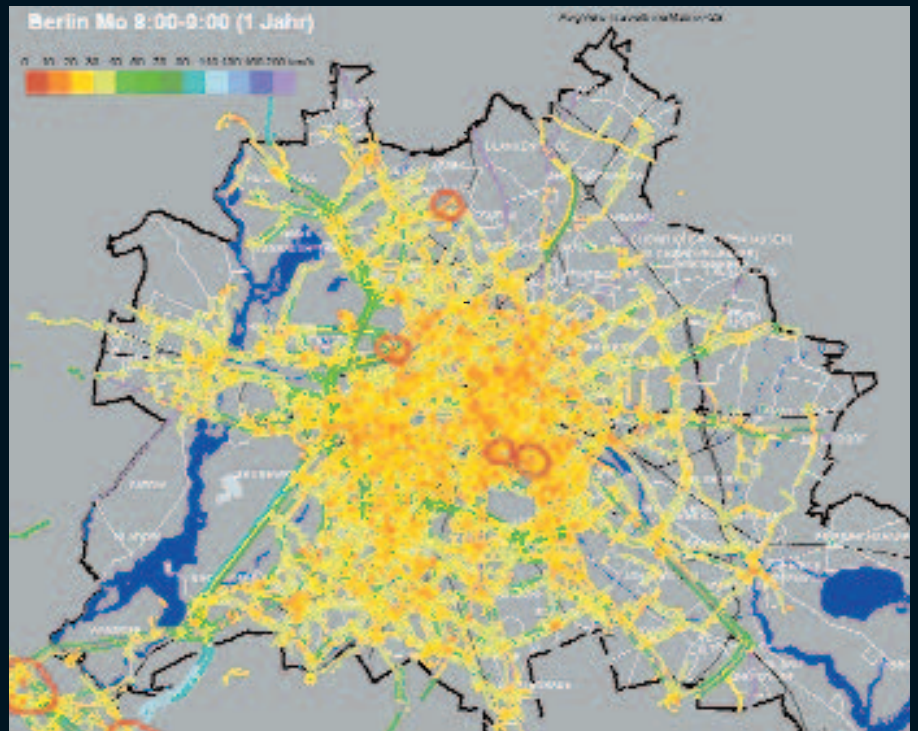
Stau oder nicht? – ist die Frage, die sich viele Autofahrer täglich in Ballungsräumen stellen. Die Antwort ist oft unbefriedigend. Der Grund: Verkehrsdaten stammen momentan überwiegend aus stationären Messstellen, wie zum Beispiel Induktionsschleifen, die nicht flächendeckend verfügbar sind. Als Alternative mit hoher Flächendeckung bieten sich „Floating Car Data“ an: Fahrzeuge, die im Verkehr „mitschwimmen“, melden regelmäßig Daten, aus denen Wissenschaftler des Instituts für Verkehrsforschung dann die aktuelle Verkehrslage berechnen. Besonders geeignet, um der Stadt den Puls zu fühlen, sind Taxis: Hunderte von ihnen sammeln täglich Verkehrsdaten für die Forscher.

Das Verkehrsaufkommen steigt stetig. Da Mittel und Raum für neue Straßen begrenzt sind, muss das bestehende Straßennetz besser genutzt werden. Hierzu wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Telematiksysteme entwickelt. Neue Kommunikations- und Datenerfassungstechnologien führen die Entwicklung an. Verkehrsmanagement und Mobilitätsdienste gewinnen an Bedeutung. Grundlage hierfür sind verlässliche Verkehrsdaten. Sie entstammen bisher überwiegend stationären Systemen, zum Beispiel In-

duktionsschleifen, Infrarotsensoren und Videobeobachtungen. Diese Techniken sind insbesondere in städtischen Verkehrsnetzen problematisch, weil sie nur sehr eingeschränkte Aussagen zur Reisezeit und zur Routenwahl zulassen: Die Geschwindigkeit wird nur an bestimmten, festen Punkten gemessen. So besteht die Gefahr, dass Fahrzeuge nicht erfasst werden – zum Beispiel weil der Abstand zwischen den Messpunkten zu groß ist oder Kreuzungen zwischen den Messpunkten liegen, so dass die korrekte



Abb. vorhergehende Seite: Hunderte von Taxis sammeln täglich Daten für die Verkehrsforscher.
 Abb. oben: Die drei Ebenen des Verkehrsinformationssystems: digitale Straßenkarte, Taxi Positionsdaten und Routenempfehlung.
 Abb. unten: Die Abbildung zeigt die Verkehrssituation in Berlin während der morgendlichen Rushhour an einem typischen Werktag. Grün bedeutet freie Fahrt, rot Stau.



Berechnung des Zu- und Abflusses von Fahrzeugen schwierig ist. Außerdem greifen konventionelle Routenplaner zur Ermittlung der Reisezeiten nur auf statische Reisegeschwindigkeiten zurück, die für den jeweiligen Straßentyp – Kraftfahrstraße, Landstraße, Autobahn – geschätzt werden.

Taxipositionsdaten – ein Schatz für Verkehrsforscher

Besser geeignet zur Analyse von Reisezeit und Routenwahl sind Floating Car Daten (FCD), die mit Hilfe des Global Positioning System (GPS) gewonnen werden. Eine wachsende Anzahl privat und kommerziell genutzter Fahrzeuge verfügt bereits über GPS. Viele Taxiflotten in Deutschland sind zur besseren Fahrzeugdisposition bereits routinemäßig mit GPS ausgestattet: Jedes Taxi meldet der Taxizentrale etwa zwei Mal pro Minute seine Position. „Freie Taxis“ gelangen so rasch zum Fahrgast.

Die Positionsdaten der Taxis stellen einen großen Schatz für die Verkehrsforscher dar, den sie in Berlin seit April 2001 heben: Positions- und Zeitsignale der Taxis werden – zusammen mit weiteren Informationen – in Echtzeit ans Institut für Verkehrsforschung in Berlin-Adlershof weiter geleitet und dort verarbeitet. Die Daten stellen eine hervorragende Basis für die Reisezeitanalyse dar. Schwankungen bei der Reisezeit werden – abhängig von Tageszeit und Wochentag – sichtbar, Vergleiche von Städten untereinander werden möglich. Eine praktische Anwendung der Taxipositionsdaten sind Routenplaner für Ballungsräume.

Das Prinzip des FCD-Systems ist denkbar einfach. Aus den Positionsdaten der Fahrzeuge und dem Zeitsignal lässt sich die Geschwindigkeit der Taxis exakt berechnen. Zusatzinformationen der Fahrer verraten, ob ein Fahrzeug gerade auf einen Fahrgast wartet oder verkehrsbedingt hält. So können die Wissenschaftler die mittleren Reisezeiten der Einzelfahrzeuge in Echtzeit berechnen und Informationen über Verkehrsbehinderungen und Staus gewinnen. Im Vergleich mit konventionel-

len Systemen zur Verkehrslageerfassung ist die Methode via Taxi-FCD sehr kostengünstig, weil im Fahrzeug Hard- und Software zur Taxidisposition seitens der Taxiunternehmen installiert werden. Auch für die Kommunikation Fahrzeug – Zentrale muss nicht eigens bezahlt werden. Taxipositionsdaten sind geradezu ein Geschenk für Verkehrsforscher.

Seit Februar 2002 fühlen 700 Taxis des Wiener Taxiunternehmens „WIHUP 60-1-60 Taxi“ den Puls der österreichischen Hauptstadt. Verglichen mit Berlin ist die Datendichte aufgrund der kleineren Fläche Wiens im gesamten Stadtgebiet sehr homogen. Verkehrslageinformationen erfolgen flächendeckend in Echtzeit. In Berlin machen sich das größere Stadtgebiet, die verschiedenen Subzentren und die Stadtautobahn positiv für den Straßenverkehr bemerkbar. Wien ist wegen seines kleineren Stadtgebiets, das zudem dicht besiedelt und von kleineren Straßen durchzogen ist, schlechter „durchblutet“. Während die durchschnittliche Reisezeit Montagmorgen in Wien auf unter 20 Kilometer in der Stunde absinkt, liegt sie in Berlin bei etwa 24 Kilometer in der Stunde. Freitagnachmittag ergibt sich für die beiden Städte ein ähnliches Bild.

Routenplaner für den Großstadtdschungel

In Berlin nehmen rund 300 Taxis von „Cityfunk“ an dem FCD-Projekt teil. Sie übermittelten seit April 2001 bereits mehr als 40 Millionen GPS-Positionsdaten. Diese bilden eine hervorragende Basis für die Routenplanung im Großstadtdschungel. Der im DLR entwickelte Routenplaner für das Berliner Stadtgebiet steht seit Juli 2002 auf den Internetseiten des DLR-Instituts für Verkehrsforschung zur Verfügung. Die Nutzerschnittstelle des Verkehrsinformationssystems besteht aus drei Ebenen. Zuerst befindet sich eine digitale Straßenkarte. Die zweite Ebene enthält die mittels GPS gemessenen Positionen der Taxis. Der dritte „layer“ enthält die Geschwindigkeiten der Fahrzeuge, aufgelöst nach Straßenabschnitten und Bewegungsrichtung. Taxi-FCD-basierte dynamische Routenplaner existieren

außerdem für München, Nürnberg, Stuttgart und Regensburg. Routenplaner für weitere Städte sind in Vorbereitung.

Ein dynamischer Routenplaner ist vielfältig einsetzbar: Verkehrsteilnehmer können sich vor ihrer Autofahrt über das Internet die schnellste oder kürzeste Route für die aktuelle Tageszeit berechnen lassen. Die Route kann sowohl auf Basis historischer als auch auf Basis aktuell gemessener Verkehrsdaten berechnet werden. Der Routenplaner ist außerdem über einen WAP-Service und eine Off-board Navigationslösung, zum Beispiel PDA, verfügbar. So profitiert der Verkehrsteilnehmer auch im Fahrzeug und unterwegs von FCD-basierten Routen- und Reisezeitberechnungen und kann seine Fahrtenplanung fahrend optimieren. Anwendungen ergeben sich sowohl im kommerziellen Flottenmanagement als auch im privaten Umfeld. Für die Berliner Stadtreinigung (BSR) zum Beispiel wurden mit Hilfe des DLR-Routenplaners Analysen der Tagestouren ihres Containerdienstes durchgeführt und Optimierungspotenziale bei der Routenwahl aufgezeigt.

Die Auswirkungen von besonderen Vorkommnissen auf den Verkehr, zum Beispiel Großveranstaltungen oder schlechtes Wetter, werden mit dem FCD-System unmittelbar deutlich, beispielsweise während der „Love-Parade“ 2002 mit rund 500.000 Teilnehmern. Während der Veranstaltung war die Ost-West-Achse „Straße des 17. Juni“ auf etwa vier Kilometern Länge für den Fahrzeugverkehr gesperrt. Entsprechend „meldeten“ die Taxis zähfließenden Verkehr und Staus, insbesondere in den südlich gelegenen Innenstadtgebieten. Mit seinen Taxis ist das FCD-System eben immer am Puls der Stadt.

Dipl. Ing. Ralf Peter Schäfer und Dipl. Geol. M.A. Thomas Vogt, DLR Institut für Verkehrsforschung, Berlin Adlershof. ◀