

Daten und Modelle

Verkehrsdatenerfassung aus Mobilfunkbewegungsdaten

Mobilfunkdaten

Die traditionellen Methoden zur Erhebung des individuellen Verkehrsverhaltens mittels Wegetagebücher sind aufwendig, kostenintensiv und ermöglichen nur die Untersuchung einer kleinen Stichprobe. Um die Datenerhebung zu erleichtern und das Untersuchen von größeren Stichproben über längere Zeiträume zu ermöglichen, werden alternative Datenquellen herangezogen. Vor allem die Verwendung von anonymisierten Mobilfunkdaten stellt eine gute Möglichkeit für die Erfassung von großräumigen Reisedaten dar, da Smartphones bereits im täglichen Leben der meisten Menschen integriert sind.

In unterschiedlichen Projekten am Institut wird die Analyse von Mobilfunkdaten (siehe Abbildung 1) als Grundlage für verschiedene Fragestellungen angewendet.



Abb. 1: Momentaufnahme von Aktivitäten ermittelt aus Mobilfunkdaten über Österreich

Aktivitätenerkennung

Durch Bewegungsdaten können die Trajektorien der einzelnen, anonymisierten Nutzer rekonstruiert und dadurch auf Aktivitäten, Wege und Verkehrsmittel rückgeschlossen werden (siehe Abbildung 2 und 3). Jedoch bleiben Parameter, wie z.B. der dahinterliegende Fahrtzweck eines Weges, unbekannt, da diese nicht direkt aus den Mobilfunkdaten entnommen werden können.

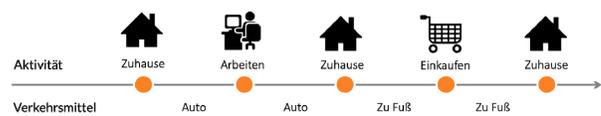


Abb. 2: Exemplarische Wegekette eines Tages

Um dennoch eine genaue Datengrundlage für Verkehrsmodelle bieten zu können, ist es notwendig, auch den Fahrtzweck zu identifizieren. Aus diesem Grund wurden und werden verschiedene Verfahren für die Erkennung des Fahrtzwecks entwickelt. Mithilfe eines erfolgreichen Algorithmus könnten die herkömmlichen Wegetagebücher vollständig ersetzt und umfangreichere Untersuchungen ermöglicht werden. Außerdem können die gewonnenen Daten als Grundlage für aktivitätsbasierte Personenverkehrsmodelle (Projekt auto.WAVES) verwendet werden.

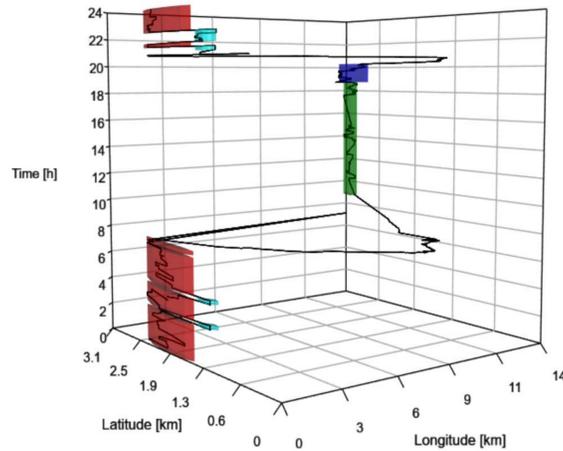


Abb. 3: Raum-Zeit-Diagramm eines Probanden bestimmt aus Mobilfunkdaten und angenommenen Aktivitäten

Fahrweitenverteilung

Weil die Ermittlung der Verkehrsnachfrage häufig aus Befragungen aufgebaut wird, ist die Güte von Verkehrserhebungen von entscheidender Bedeutung für die Qualität der getroffenen Aussagen. Für die Kilometerleistung und den Energieverbrauch sind insbesondere Fernverkehre von Bedeutung, die in Stichtagserhebungen häufig unterrepräsentiert sind. Da Fernverkehrswege seltene Ereignisse sind, ist für repräsentative Fernverkehrserhebungen ein langer Erhebungszeitraum notwendig, der einen hohen Aufwand für die Teilnehmer bedeutet, oder dazu führt, dass viele Wege vergessen werden.

In einem Projekt am ISV wurden die Fahrweitenverteilungen im Detail untersucht. Für den Vergleich dienen die in Österreich 2013/2014 durchgeführte Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs“ und ein Wegedatensatz, der aus anonymisierten Mobilfunkdaten des Netzbetreibers A1 Telekom AG erstellt wurde.

Die Gegenüberstellung der Weglängen und der Verkehrsleistung aus den beiden Erhebungsmethoden zeigt, dass der Anteil der Fernverkehrswege in den Mobilfunkbewegungsdaten deutlich stärker vertreten ist (siehe Abbildung 4). Auch kurze Wege mit einer Fahrtweite unter einem Kilometer sind in „Österreich unterwegs“ gegenüber den Mobilfunkdaten unterrepräsentiert.

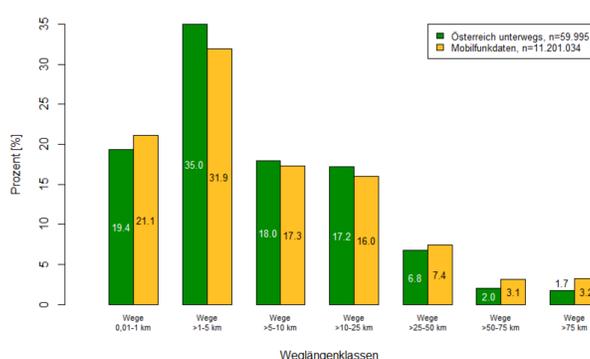


Abb. 4: Vergleich der prozentualen Fahrweitenverteilungen in Österreich zwischen Erhebungsdaten aus „Österreich unterwegs“ und Mobilfunkdaten

Mobilfunkbasierte Verkehrsmodelle

Verkehringenieure und Verkehrspolitiker benötigen für die Planung des Verkehrsangebots und für verkehrspolitische Entscheidungen belastbare Aussagen über die zu erwartende Verkehrsnachfrage. Wenn wir uns nicht auf unser Bauchgefühl oder auf subjektives Erfahrungswissen verlassen wollen, brauchen wir Modelle, mit denen wir die zukünftige Verkehrsnachfrage nachvollziehbar abschätzen können.

Verkehrsnachfragemodelle, die heute in unterschiedlichen Ausprägungen existieren, sind deshalb ein unverzichtbares Instrumentarium der Verkehrsplanung. Modellergebnisse basieren immer auf Annahmen und weisen Unsicherheiten auf, die offengelegt werden müssen. Die Praxis zeigt, dass dies nicht immer der Fall ist. Mobilfunkdaten sind eine gute Ergänzung zu traditionellen Modellen, weil Sie die Möglichkeit bieten, dass sich täglich ändernde Verkehrsverhalten deskriptiv abbilden und somit als neuartiges Werkzeug für die Kalibration von Modellen dienen. In einem Projekt für das Land Oberösterreich wurde ein mobilfunkbasiertes Verkehrsmodell aufgebaut, welches zur Kalibration des neu zu erstellenden, traditionellen Nachfragemodells diente.

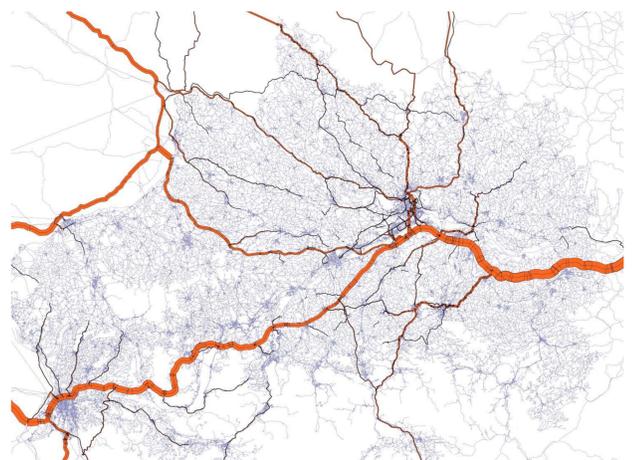


Abb. 5: Verkehrsumlegung auf Basis der Mobilfunkdaten für das Bundesland Oberösterreich

Projekte

auto.WAVES, Autonomes Fahren - Wirkungsanalyse Verkehr, Energie und Stadt für den Raum Wien (Zeitraum 2018 – 2020)

Nachfragematrizen OÖ - Quelle-Ziel Nachfragematrizen aus Mobilfunkdaten für das Land Oberösterreich (2016 – 2018)

Reisendenfrequenzzählung - mittels elektronischer Zählung aus Mobilfunkdaten (Zeitraum 2016 – 2017)

Reisende im Regionalbusverkehr in Niederösterreich (2019 – 2020)

Bearbeiter

Michael Cik, Cornelia Hebenstreit und Martin Fellendorf

Partner

Invenium Data Insights GmbH, A1 Telekom Austria AG, Wiener Linien, ÖBB Infra, Oberösterreich u. Niederösterreich, Landesregierung

Veröffentlichungen

Cik, M., Fellendorf, M. (2018): Cell Phone based Origin-Destination Matrices for Transport Modelling, mobil.TUM 2018, München.

Cik, M., Lechner, A., Hebenstreit, C.; Fellendorf, M.: Activity Estimation from Mobile Phone Data 846, TransResBoard 2020.