

## **Multimodales Gesamtverkehrsmodell für die Region München**

**Fabian Schütte**

*Landeshauptstadt München, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Leiter der Arbeitsgruppe „Prognosen. Wirtschaftsverkehr, Umwelt“*

### **Abstract**

The new multimodal transportation model for the region of Munich is one of the most detailed transportation models in Germany. For the first time it is possible to map multimodal effective measures for the region of Munich in one integrated model. By the way the new model realised a higher degree of disaggregation of time. Now it's also possible to model the peak hour in the morning and in the afternoon for the motorized traffic.

The city of Munich is owning now one of the most complex transportation models in Germany. But because of the complexity the time for calculating the traffic demand and assignment has increased significant in comparison with the former models.

The multimodal approach of the new transportation model ensures the modelling of interactions between public transport and motorized traffic. Especially the evaluation of infrastructure and settlement developments in the direct surrounding of Munich can be done now with improved quality. A high level of co-operation between all regional parties is requested for the use of the new multimodal transportation model for the whole region of Munich with it's different responsibilities (political, administrative). Based on the new multimodal transportation model for the region of Munich it is planned to update the freight transportation data and model.

### **Ausgangslage und Ziel**

Durch die wirtschaftliche Dynamik der Region München kommt es insbesondere in den an die Kernstadt angrenzenden Kommunen zu einer Zunahme der Anzahl von Einwohnern und Arbeitsplätzen. Dadurch entstehen in und zwischen den Städten und Gemeinden sowie von und nach München zusätzliche Verkehrsströme, die die vorhandenen Verkehrssysteme stark belasten und anfälliger für Störungen machen. Um diesen steigenden Belastungen frühzeitig begegnen zu können, ist ein Instrumentarium notwendig, mit dessen Hilfe die zukünftigen Verkehrsströme verlässlich prognostiziert werden können.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden wurde daher ein neues, multimodales Verkehrsnachfrage- und Reisezeitmodell für München und die Region entwickelt. Mit diesem Modell können nicht nur die aus der Veränderung der Siedlungsentwicklung und der Verkehrsinfrastruktur resultierenden Verkehre ermittelt, sondern auch Engpässe und Schwachstellen im motorisierten Straßenverkehr und Öffentlichen Verkehr aufgedeckt werden. Außerdem bietet das Modell die Möglichkeit, Lösungsansätze und Strategien zur Verbesserung der Verkehrssituation im Gesamtzusammenhang zu betrachten.

## **Beteiligte Partner und Auftragnehmer**

Der Münchner Verkehrs- und Tarifverbund GmbH (MVV), die Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (MVG), die BMW Group und das Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München haben für diesen Zweck eine gemeinsame Arbeitsgruppe gebildet, um die bisher bei der MVG (ÖV) bzw. dem MVV (ÖV/MIV) und dem Planungsreferat (MIV) vorhandenen Einzelmodelle zusammenzuführen und zu aktualisieren. Mit der Bearbeitung wurde die Firma PTV AG beauftragt.

## **Projektschwerpunkte**

Gegenüber den bisherigen Verkehrsmodellen des Planungsreferates und der MVG wird der Planungsraum deutlich in die Region vergrößert und die Verkehrszelleneinteilung von rund 650 auf etwa 1.800 verfeinert. Im gesamten Planungsraum der Region 14 (Landeshauptstadt München mit den umgebenden 8 Landkreisen) ist das Modell damit deutlich höher aufgelöst als in den bisher bestehenden separaten Modellen von Planungsreferat und MVG. Damit wird es möglich auch Planungen abzubilden, die deutlich über das Stadtgebiet von München hinaus gehen.

Der Fokus des Projektes lag auf der Erstellung eines Modells zur Analyse und Prognose. Für die Modellerstellung wurden die aktuellsten Daten aus dem Jahr 2005 für die Analyse verwendet. Der Prognosehorizont ist das Jahr 2020. Die Berechnungen erfolgen für den MIV dabei nicht nur für den durchschnittlichen werktäglichen Verkehr, sondern auch für einzelne Zeitscheiben, wie zum Beispiel die morgendlichen und abendlichen Spitzenstunden.

Im Verkehrsmodell werden der motorisierte Individualverkehr (MIV) und der öffentliche Verkehr (ÖV) abgebildet. Sowohl bei der Analyse als auch für den Prognosezeithorizont wird mit verbesserten Umlegungsverfahren gearbeitet, sodass die Abbildungsgenauigkeit des Modells gegenüber dem bestehenden Umlegungsverfahren deutlich erhöht wird.

Deutlich erweitert ist im neuen multimodalen Verkehrsmodell München auch die GIS-Funktionalität und die Schnittstelle zu externen GIS-Systemen. Dies ermöglicht es neben den klassischen Aufgaben des Verkehrsmodells (Analyse- und Prognoseberechnungen) auch Strukturanalysen, wie z. B. Erreichbarkeitsuntersuchungen, durchzuführen.

In Abbildung 1 sind beispielhaft für das Stadtzentrum München die Ergebnisse der Verkehrsumlegungen für den MIV (grün) und ÖV (blau) sowie verschiedene verkehrsrelevante Points of Interest (z.B. Krankenhäuser, Museen und Parkhäuser) dargestellt. Durch die gemeinsame Darstellung werden die Voraussetzungen für eine integrierte Planung der Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur geschaffen.



**Abbildung 1: Darstellung der Verkehrsbelastung im Stadtzentrum München für den MIV (grün) und den ÖV (blau)**

### **Fazit**

Das erarbeitete multimodale Gesamtverkehrsmodell für die Region München ist eines der am höchsten aufgelösten Verkehrsmodelle in Deutschland. Es ermöglicht erstmals für die Region München die Abbildung und Beurteilung von multimodal wirkenden Maßnahmen mit einem vereinheitlichten Verkehrsmodell.

Die Landeshauptstadt München hat damit derzeit eines der komplexesten Verkehrsmodelle in Deutschland. Die Rechenleistung, die das multimodale Verkehrsmodell München benötigt, ist dem entsprechend gegenüber dem bisherigen Modellen erheblich gestiegen.

Der multimodale Ansatz des neuen Modells stellt sicher, dass auch Wechselwirkungen zwischen MIV und ÖV abgebildet werden können. Gerade auch die Beurteilung von Stadt-Umland-relevanten Siedlungs- und Infrastrukturentwicklungen kann mit dem neuen multimodalen Gesamtverkehrsmodell München deutlich besser als bisher vorgenommen werden. Für künftige Anwendungsfälle des Modells in der Region ist eine enge Abstimmung aller Beteiligten erforderlich. Aufbauend auf dem neuen multimodalen Gesamtverkehrsmodell sollen zukünftig auch die Berechnungsgrundlagen für den Wirtschaftsverkehr aktualisiert werden.



## **Führt die Suburbanisierung der Arbeitsplätze in Deutschland zu einer Reduzierung des Pendlerverkehrs? Ein Vergleich von monozentrischen und polyzentrischen Agglomerationsräumen 1999-2007**

**Markus Maciolek**

*Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet für Verkehrswesen und Verkehrsplanung, August-Schmidt-Str. 10, 44227, Dortmund, Deutschland*

**Christian Holz-Rau**

*Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet für Verkehrswesen und Verkehrsplanung, August-Schmidt-Str. 10, 44227, Dortmund, Deutschland*

**Dennis Guth**

*Technische Universität Dortmund, Fakultät Raumplanung, Fachgebiet für Verkehrswesen und Verkehrsplanung, August-Schmidt-Str. 10, 44227, Dortmund, Deutschland*

### **Abstract**

Modelling the effects of land use changes on transport development is a key element of spatial and transport planning. A pre-condition for the estimation of integrated traffic models is a well-grounded analysis in which way the distribution of employment and housing locations affects urban transport flows.

During the last couple of decades metropolitan areas have experienced considerable changes in travel behaviour due to the spatial deconcentration of economic activities to suburban places. Job sprawl and the emergence of polycentric urban spatial structures have led to a significant transformation of mobility and transportation patterns. A review of empirical studies shows, that the impact of decentralised metropolitan employment growth on changes in commuting behaviour has been a major topic in urban transportation literature. However, the evidence on how different structures of metropolitan regions affect commuting behaviour is ambiguous. Broadly speaking, two research schools have emerged:

- A first group of researchers refers to the “co-location hypothesis” which postulates that firms and households both relocate to suburban places to escape traffic congestion. The scholars in this group argue that this process of development brings jobs and employees closer together, thereby leading to shorter commuting distances (e.g. Crane/Chatman 2004; Gordon/Kumar/Richardson 1989).
- Another group of researchers observes a continuous increase in commuting distances despite ongoing employment suburbanisation during the past decades. Following the scholars in this group, the lengthening of commuting distances is mainly caused by a spatial mismatch of jobs and housing which particularly occurs because of a growing complexity of household structures, increasing dependence on car usage and exclusionary zoning practice (e.g. Cervero 1989; Cervero/Wu 1998).

Although there is no clear evidence regarding the specific impacts of employment suburbanisation on commuting dynamics, the emergence of polycentric urban spatial structures with a multiple set of decentralised centers of economic activity has apparently affected travel behaviour in most North American and European metropolitan areas. While recent empirical research mostly focuses on US (e.g. Yang 2005), French (e.g. Aguilera

2005) and Dutch (e.g. Schwanen et al. 2001) urban regions, there is a striking research gap regarding German literature<sup>1</sup>.

The German-Swiss research project "Spatial accessibility and the dynamics of commuting in Germany and Switzerland 1970 to 2005", funded by the German Research Foundation and the Swiss National Science Foundation, aims to contribute to this research topic. It examines the question as to whether suburbanisation leads to travel-reducing spatial structures and focuses – among others – on the following hypotheses derived from the literature:

- The recent spatial development of employment has led to a more balanced job-housing mix.
- Settlements with a balanced job-housing ratio are associated with lower commuting distances.

The paper presents preliminary findings from this research project. It examines the hypotheses mentioned above with a focus on German metropolitan areas. In order to identify how different urban spatial structures affect commuting patterns, monocentric (Hamburg, Munich) and polycentric regions (Frankfurt a.M., Stuttgart) are compared. Additionally the paper aims to test whether there are differences concerning trends in commuting distances in regions with different suburbanisation pathways. Following the assumptions of the "co-location hypothesis" we could expect a commuter travel reduction in those regions characterised by employment suburbanisation in the recent past.

The empirical analysis is based on available data on commuter flows (German Social Security Statistics) at the local scale from 1999 and 2007 provided by the Federal Employment Agency. For each metropolitan area it is structured as follows:

First, the metropolitan region is delineated by using GIS-buffering applications. It is defined by drawing a circle around its core city/cities; all municipalities within a pre-defined buffer belong to the region. Secondly, it is examined whether a suburbanisation of employment has in fact taken place between 1999 and 2007. For this, the spatial development of employment in the core city/cities is compared with the equivalent in the corresponding suburbs. Thirdly, for all municipalities the balances of employed residents and workers are compared over time. This serves to find out whether workplaces and residences have become located closer together, which is a necessary condition for a reduction of commuting volumes. Finally the development of commuting distances for the whole metropolitan area is compared over time. By doing so, it can be detected whether or not a reduction of commuting has occurred.

## References

Aguilera, A. (2005): Growth in Commuting Distances in French Polycentric Metropolitan Areas: Paris, Lyon and Marseille. In: Urban Studies 42 (9), 1537-1547.

---

<sup>1</sup> For recent empirical studies on the interrelationship of spatial deconcentration and the development of commuting in Germany see Siedentop 2007 and Einig/Pütz 2007.

Cervero, R. (1989): Jobs-Housing Balancing and Regional Mobility. In: Journal of the American Planning Association 55, 136-150.

Cervero, R.; Wu, K.-L. (1998): Sub-centring and Commuting: Evidence from San Francisco Bay Area, 1980-1990. In: Urban Studies 35 (7), 1059-1076.

Crane, R.; Chatman, D.G. (2004): Traffic and Sprawl: Evidence from US Commuting, 1985-1997. In: Bae, C.-H.C; Richardson, H.W. [edts.]: Urban Sprawl in Western Europe and the United States. Aldershot, Hampshire: Ashgate, 311-325.

Einig, K.; Pütz, T. (2007): Regionale Dynamik der Pendlergesellschaft. Entwicklung von Verflechtungsmustern und Pendeldistanzen. In: Informationen zur Raumentwicklung, Heft 2/3, 73-91.

Gordon, P.; Kumar, A.; Richardson, H.W. (1989): Congestion, Changing Metropolitan Structure, and City Size in the United States. In: International Regional Science Review 12 (1), 45-56.

Schwanen, T.; Dieleman, F.M.; Dijst, M. (2001): Travel Behaviour in Dutch Monocentric and Policentric Urban Systems. In: Journal of Transport Geography 9, 173-186.

Siedentop, S. (2007): Auswirkungen der Beschäftigungssuburbanisierung auf den Berufsverkehr. Führt die Suburbanisierung der Arbeitsplätze zu weniger Verkehr? In: Informationen zur Raumentwicklung Heft 2/3, 105-124.

Yang, J. (2005): Commuting Impacts of Spatial Decentralization: A Comparison of Atlanta and Boston. In: Journal of Regional Analysis and Policy 35 (1), 69-78.





## **The Evolution of Urban Mobility: Metropolitan Actors and Public Transport. Proposing New Qualitative Indices for City and Traffic Planning**

**Charlotte Giese**

white sky, Sophie-Charlotten-Str. 91, 14059 Berlin, Germany

**Tom Hegemann**

white sky, Kaiserdamm 109, 14057 Berlin, Germany

### **Abstract**

Rein und raus, kreuz und quer. In Städten und Ballungsgebieten bewegen sich Menschen auf kleinem Raum individuell im übergeordnet organisierten öffentlichen Verkehrsnetz. Mit welchem Zweck, mit welchem Ziel? Ob die Fahrt zum Job, der tägliche Einkauf oder das Sightseeing der Touristen in der Stadt: So individuell die Akteure sich bewegen, lassen sich ihre Intentionen doch kategorisieren – aber sie wandeln sich mit ihren Akteuren in den gesellschaftlichen Kontexten. Mobilitätsverhalten ist ein ständig im Wandel begriffenes Phänomen. Wie kann man diesen Wandel erschließen und für die Entwicklung von intelligenten Transporteinrichtungen nutzbar machen? In diesem Beitrag skizzieren wir unseren Vorschlag, aus kulturellen Mobilitäts-Phänomenen in einer Kombination quantitativer und qualitativer Methodik neue Ansätze für die Weiterentwicklung von Transportsystemen zu extrahieren.

Urbane Mobilität verändert sich permanent. Momentan leben wir in einer auf Individualisierung und Differenzierung aufbauenden automobilen Gesellschaft, wobei die Ausgestaltung von (Auto-) Mobilität in einem Metropolenvergleich durchaus unterschiedlich ausfällt. Berlin, London, Paris und New York verfügen beispielsweise u. a. über ein ausgebautes U-Bahnnetz, wohingegen die Infrastruktur in L.A. deutlich auf das Auto ausgerichtet ist. Es ist nach wie vor Inbegriff von Selbstbestimmung, Flexibilität und Unabhängigkeit, immer noch ein soziales Statussymbol und Mittel zur Selbstdarstellung. Dass das Auto eine beinahe unveränderte Beliebtheit erfährt, ist aber zweifelsohne in hohem Maße auf seine gefühlte individuell unschlagbare Flexibilität zurückzuführen. Es ist der Inbegriff persönlicher Flexibilität und hat für viele Akteure offenbar einen größeren Easeability-Faktor als der ÖPV. Statt einer intensiven Auseinandersetzung müsste sich intermodaler ÖPV spielerisch in den digitalen urbanen Lifestyle der urbanen Akteure integrieren. Was brauchen und wollen aber die urbanen Akteure in ihrem mobilen Leben? Man kann sich der Materie mit herkömmlichen Methoden nähern. Verkehrsstrommessung, PKW-Dichte, Extrapolation, Befragung, ... Dabei erschließt man aber nur bedingt die Verhaltensweisen der Akteure, auf die es aber ankommt.

Deshalb schlagen wir in qualitativ-quantitativer Herangehensweise die Entwicklung neuer Mobilitäts-Indizes für die Stadt- und Verkehrsplanung vor, die die Subjekte als kulturelle Träger ins Visier nehmen. Wenn man ein allgemeineres evolutionäres Mobilitätsverhalten ableitet, indem man sich das Verhalten der urbanen Akteure anschaut, kann man auf dieser Basis Modelle erstellen und Prognosen entwickeln. Idealerweise sollten entsprechende Indikatoren deshalb einen hochaktuellen Bezug haben und entsprechend empfindlich auf gesellschaftliche Änderungen reagieren.

Um Phänomene im Alltagsverhalten, im Lebensstil oder auch urbanen Lifestyle zu entdecken und empirisch herzuleiten, die sich ‚harten‘ Statistiken direkt zunächst entziehen, schlagen wir eine möglichst offene und unvoreingenommene Herangehensweise vor. Durchdringt man mit Beobachtungen die tatsächlichen, bewussten und unbewussten Lebens-, Verhaltens- und Nutzungsmuster und betreibt sinnvoll Komplexitätsmanagement und -reduktion, erhält man ein solides Fundament für tragfähige Prognosen und übergeordnete Modelle. In diesem

Beitrag greifen wir ein gesellschaftliches Phänomen auf, an dem wir beispielhaft einen Mobilitäts-Index entwickeln.

Diese Methodik ist regional wie interkulturell anwendbar, aussagekräftig und tragfähig. Besonders interessant sind regional bezogene Erhebungen hinsichtlich der globalen Vernetzung von Metropolen. Kulturelle und regionale Spezifika können herausgearbeitet werden, um diese bei der Verkopplung unterschiedlich getakteter Metropolen mitdenken zu können.

Es gilt, Mobilitätsmuster und Bedürfnisstrukturen zu erfassen und möglichst die Entwicklung der nächsten Jahre zu antizipieren. Dazu sollte man vor allem auch mit jugendbezogenen Indikatoren den Lebensstil der nachwachsenden Generationen in einem intergenerationalen Ansatz verfolgen, da sich hier (technologische) Neuerungen als erstes etablieren. Es kann auch für eine strategische Verkehrsplanung nicht um die Habitus der heute alten Generation gehen, auch wenn die wiederum die der Jugend mitprägen und gerade Mobilitätsroutinen „sozial vererbt“ werden. Jugend ist aber vor allem an identitätsstiftenden Komponenten für das jeweilige Selbst- und Gruppenbild interessiert. Isoliert man hier entsprechende Kategorien und Indikatoren, erhält man den aktuellsten Eindruck des mobilen urbanen digitalen Lifestyles und kann daran Prognosen für die nächste urbane Mobilitätsstufe entwickeln.