

# **Wirkungsabschätzung von Mobilitätsmanagement**

## **Ansatzpunkte zur Modellierung & Ableitung von Potentialen und Wirkungen am Beispiel des betrieblichen Mobilitätsmanagements**

Von der Fakultät für Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation

vorgelegt von  
Dipl.-Ing. Conny Louen

Berichter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. D. Vallée  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. U. Reutter

Tag der mündlichen Prüfung: 28.06.2013

D 82 (Diss. RWTH Aachen University, [2013])

**Herausgeber, Verlag und Vertrieb:** Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Vallée  
Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr  
RWTH Aachen University  
Mies-van-der-Rohe-Str. 1  
52074 Aachen  
<http://www.isb.rwth-aachen.de>  
(Verlagsnummer: 83262)

**Schriftleitung, Layout und Satz:** Dipl.-Ing. Conny Louen

**Druck:** Druckerei Mainz, Aachen

**Copyright:** Das Copyright liegt bei der Verfasserin.

**ISBN** 978-3-88354-166-2

**ISSN** 0344-9793

D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2013)

Berichte Stadt Region Land  
des Instituts für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University

Bericht 55: Wirkungsabschätzung von Mobilitätsmanagement - Ansatzpunkte zur Modellierung & Ableitung von Potentialen und Wirkungen am Beispiel des betrieblichen Mobilitätsmanagements

Aachen, November 2013

## Kurzfassung

Durch die stetig steigende Motorisierung und zunehmende Tagesstrecken von Personen erfolgte in der Vergangenheit ein kontinuierliches Wachstum der Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr. Zur Bewältigung der daraus entstehenden Kapazitätsengpässe und Staus hat sich die Verkehrsplanung bisher stark auf den Infrastrukturausbau konzentriert. Diese Maßnahmen sind jedoch mit hohen Kosten verbunden und führen meist nur lokal und kurzfristig zur Lösung von Kapazitätsproblemen. Zudem müssen die Angebote an veränderte bzw. sich verändernde Nutzerbedürfnisse angepasst werden. Hier bietet das Mobilitätsmanagement, als nachfrageorientierter Ansatz mit dem Ziel den Mobilitätsbedürfnissen von Nutzergruppen in umweltfreundlicher, sozial verträglicher und effizienter Form gerecht zu werden, eine Möglichkeit, die Nutzung bestehender Infrastrukturen effizienter zu gestalten und die Angebote stärker an die Bedürfnisse der Nutzer anzupassen. Aufgrund fehlender Modelle zur Prognose der erwarteten Wirkungen werden Mobilitätsmanagementmaßnahmen bei Planungen bisher jedoch nur vereinzelt erwägt.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden daher Ansatzpunkte zur Modellierung dieser Maßnahmen in Personenverkehrsmodellen identifiziert. Als nachfrageorientierter Ansatz verändern die Maßnahmen des Mobilitätsmanagements die Nutzen bzw. Aufwände der verschiedenen Verkehrsmittelalternativen und beeinflussen so die Verkehrsmittelwahl von Personen. Da die Maßnahmen nutzerorientiert eingesetzt werden, geschieht dies für spezifische Personengruppen bzw. Standorte. Demzufolge erfordert die Abbildung dieser Maßnahmen in Verkehrsmodellen, dass die verwendeten Verfahren eine Abgrenzung dieser Personengruppe bzw. des Standortes ermöglichen. Zudem muss die Wirkungsart der verschiedenen Mobilitätsmanagementmaßnahmen bei der Berücksichtigung in den Verfahren betrachtet werden. Aufgrund der geringen Empirie in diesem Bereich ist eine in den Personenverkehrsmodellen integrierte Wirkungsermittlung zurzeit nicht möglich. Im Fokus dieser Arbeit steht daher die Entwicklung einer standortbezogenen Methodik zur Wirkungsabschätzung. Die so ermittelten Effekte von Mobilitätsmanagement können dann in einem Personenverkehrsmodell abgebildet werden. Die Wirkungsabschätzung erfolgt ausgehend von der derzeitigen Verkehrsmittelnutzung von Mitarbeitern eines Betriebsstandorts unter Berücksichtigung von standort- und personenbezogenen Einflussfaktoren. Die Methodik berücksichtigt durch ihren 2-stufigen Aufbau zum einen die Einflussfaktoren der Zielgruppe und ermittelt so theoretische Potentiale für Maßnahmen und zum anderen die verkehrsmittelbezogene Standortqualität. Damit ermöglicht die Methodik, neben der Abschätzung der verkehrlichen Wirkung, eine zielgruppenspezifische Ausrichtung der Maßnahmenkonzepte basierend auf den theoretischen Potentialen des ersten Schritts. Die, in dieser Arbeit eingeführte, Systematik der Standorte erlaubt es Zusammenhänge zwischen Maßnahmen und erzielten Wirkungen differenzierter darzustellen und ermöglicht eine Qualifizierung der Wirkungsabschätzung durch Berücksichtigung persönlicher und standortbezogener Rahmenbedingungen.

Da mit der standortbezogenen Methodik keine Wirkungen im Netz untersucht werden können, wurden mit der standortbezogenen Abschätzungsmethodik ermittelte Verhaltensänderungen eines flächendeckenden Szenarios in ein Personenverkehrsmodell implementiert. Die exemplarische Abbildung im Personenverkehrsmodell zeigt, dass flächendeckendes, betriebliches Mobilitätsmanagement neben den Wirkungen am Standort auch im Netz zu spürbaren Belastungsänderungen führt. Bezogen auf den Gesamtverkehr ergibt sich für das untersuchte Szenario ein Reduktionspotential des Kfz-Verkehrs von -2,51 % (mit MIV-restriktiven Maßnahmen).

## **Abstract: Estimating modal shift effects of mobility management for employees considering applied transport models and influential factors**

To ease traffic congestion and minimize motor vehicle emissions it is crucial for people to switch over from car to alternatives modes of transport. In the context of urban transport this switch over is called 'modal shift'. 'Mobility management' entails various "soft" practical measures like information, communication, organization and coordination, as well as an accompanying marketing, to promote sustainable transportation in cities. However, these measures are often disregarded by decision makers because they cannot assess the effectiveness of these measures. Thus the aim of this thesis is to enhance the knowledge of the expected outcomes by analyzing the factors influencing the effects of mobility management measures and present a new approach to estimate the percentage of employed drivers, who switch over to alternative means of transport due to different mobility management measures.

The effects of different measures in urban transport are usually calculated in widely used transport models. Considered measures in these models normally affect the transport supply like e.g. changes in infrastructure or operation of bus services. Mobility management aims to change the demand of transport by changing people's attitude towards different modes of transport, the information they have about transport modes/supply or adapting transport supply to user needs of special groups such as students, employees or pensioners. Since these measures are usually implemented for special target groups, the effects are confined to a group of people or location. Since the empirical basis in Europe is limited, the forecast of modal shift effects of mobility management cannot fully be integrated in these models. Therefore, this thesis focuses on a location-based estimation approach to assess the effects of mobility management for employees.

The first step of this approach is to categorize the total cohort of employed motor vehicle drivers in any given company into three groups. These groups are 1) bicycle and foot, 2) public transport (i.e. bus and train), and 3) carpooling. These three categories reflect the theoretically feasible means of transport that employees could use to go to work. This feasibility is determined on basis of particular criteria such as distance to work, availability of public transport/bicycles and work constrictions (e.g. carrying heavy loads). The second step of this proposed approach is to analyze the respective effect of any particular company measures taken such as advertisement, offering discounted public transport tickets, installment of showers in the workplace and building roofed bicycle parking lots. This analysis is based on a literature study of data generated from 50 various European studies. Based on these results, the estimation of modal shift due to particular company measures is made considering personal and location based circumstances. To assess the effects not just at the location but also in the transport network these predicted effects are used to calculate different scenarios in a transport model. With respect to the city of Aachen, Germany, having 103.521 employed persons working in the city center (diameter of approx. 6 km), the newly proposed approach shows a 2,5% - 6% daily reduction in the use of cars on route to work.

In conclusion, this approach enables urban transport planners and politicians to make fast estimations about the effectiveness of future mobility management measures to facilitate informed decision-making. Considering personal and location based circumstances/ conditions improves the estimation of effects and due to the implementation in transport models also effects in transport networks can be analyzed.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>5</b>
1.1	Motivation und Kontext .....	5
1.2	Zielsetzung.....	7
1.3	Methodische Herangehensweise und Vorgehensweise .....	7
<b>2</b>	<b>WIRKUNGEN VON MOBILITÄTSMANAGEMENT</b> .....	<b>11</b>
2.1	Definition von Mobilitätsmanagement .....	11
2.2	Maßnahmen des Mobilitätsmanagements und bestehende Kenntnisse zu ihren Wirkungen .....	12
2.2.1	Kommunales Mobilitätsmanagement und umfassende Mobilitätsmanagementkonzepte .....	15
2.2.2	Mobilitätsberatung .....	16
2.2.3	Standortbezogenes Mobilitätsmanagement.....	16
2.2.4	Zielgruppenbezogenes Mobilitätsmanagement .....	22
2.3	Bestehende Ansätze zur Wirkungsabschätzung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen .....	26
2.4	Zwischenfazit .....	31
<b>3</b>	<b>GRUNDLAGEN DER MODELLIERUNG</b> .....	<b>33</b>
3.1	Eigenschaften und Aufbau von Modellen .....	33
3.2	Personenverkehrsmodelle .....	34
3.2.1	Ziele und Einsatzbereiche von Personenverkehrsmodellen .....	35
3.2.2	Modelltypen der Personenverkehrsmodellierung.....	36
3.2.3	Modellstufen .....	39
3.3	Zwischenfazit .....	47
<b>4</b>	<b>ANSATZPUNKTE DER MOBILITÄTSMANAGEMENTMAßNAHMEN IN DER PERSONENVERKEHRSNACHFRAGEMODELLIERUNG</b> .....	<b>48</b>
4.1	Klassifizierung von Mobilitätsmanagementmaßnahmen.....	48
4.2	Ansatzpunkte zur Modellierung der Wirkungen von Mobilitätsmanagement in der Personenverkehrsmodellierung .....	50
4.2.1	Ansatzpunkte des zielgruppenbezogenen Mobilitätsmanagements in der Personenverkehrsmodellierung .....	50
4.2.2	Ansatzpunkte des standortbezogenen Mobilitätsmanagements in der Personenverkehrsmodellierung .....	53
4.2.3	Ansatzpunkte in den Verfahren der Personenverkehrsmodellierung .....	54
4.3	Zwischenfazit .....	58

<b>5</b>	<b>EINFLUSSFAKTOREN UND POTENTIALE VON MOBILITÄTSMANAGEMENT AM BEISPIEL DES BETRIEBLICHEN MOBILITÄTSMANAGEMENT.....</b>	<b>60</b>
5.1	Lage und Erreichbarkeit der untersuchten Standorte .....	62
5.1.1	Systematische Beurteilung der Standortqualität für die verschiedenen Verkehrsmittel .....	63
5.2	Persönliche Rahmenbedingungen der Zielgruppe.....	72
5.2.1	Ableitung von theoretischen Potentialen zur Verlagerung von Pkw-Alleinfahrten .....	78
5.3	Differenzierung der Verkehrsmittelnutzung nach persönlichen Rahmenbedingungen und der Standortqualität .....	83
5.4	Art und Umfang der Mobilitätsmanagementmaßnahmen .....	89
5.5	Zwischenfazit .....	92
<b>6</b>	<b>ABSCHÄTZUNG DER VERKEHRLICHEN WIRKUNG VON MAßNAHMEN DES BETRIEBLICHEN MOBILITÄTSMANAGEMENTS FÜR MITARBEITER .....</b>	<b>94</b>
6.1	Definition des Ziels der Wirkungsabschätzung .....	94
6.2	Methodik zur standortbezogenen Wirkungsabschätzung der verkehrlichen Effekte von betrieblichem Mobilitätsmanagement.....	95
6.2.1	Ableitung theoretischer Potentiale auf Grundlage der persönlichen Rahmenbedingungen der Beschäftigten.....	99
6.2.2	Klassifizierung der Maßnahmen.....	103
6.2.3	Standortbeurteilung .....	104
6.2.4	Ausschöpfung des theoretischen Potentials .....	104
6.3	Exemplarische Anwendung der Methodik zur Ermittlung möglicher Verkehrsmittelverlagerungen .....	108
6.3.1	Methodik für Standortlagen .....	108
6.3.2	Die Stadtverwaltung Aachen .....	112
6.4	Zwischenfazit .....	118
<b>7</b>	<b>EXEMPLARISCHE ABBILDUNG DER VERKEHRLICHEN WIRKUNG VON MAßNAHMEN DES BETRIEBLICHEN MOBILITÄTSMANAGEMENTS IM PERSONENVERKEHRSMODELL DER REGION AACHEN .....</b>	<b>120</b>
7.1	Aufbau und räumlicher Umgriff des Verkehrsmodells der Region Aachen.....	120
7.1.1	Methodischer Aufbau des Verkehrsmodells.....	123
	Verkehrserzeugung .....	124
	Verkehrsverteilung .....	124
	Verkehrsaufteilung .....	125
	Routensuche und Umlegung.....	125
7.2	Beispielszenario Verkehrsmodellierung.....	125

---

7.2.1	Ergebnisse der Modellierung der verkehrlichen Wirkungen der Szenarien von betrieblichem Mobilitätsmanagement.....	130
7.3	Zwischenfazit .....	134
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK .....</b>	<b>136</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>141</b>
	<b>INTERNETQUELLEN .....</b>	<b>154</b>
	<b>DATENQUELLEN.....</b>	<b>155</b>
	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>156</b>
	<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>159</b>
	<b>GLOSSAR .....</b>	<b>160</b>