

Methodik zur Nutzenermittlung von Verkehrsdosierungen

Méthodologie pour établir l'utilité des dosages de trafic

**Methodology for estimating the benefits of
traffic metering**

Zusammenfassung d, f, e

**büro widmer ag
Paul Widmer
Thomas Buhl
Philippe Aemisegger**

**IVT ETH Zürich
Jeremy Hackney
Marcel Rieser**

**Dienstabteilung Verkehr, Stadt Zürich
Joos Bernhard**

**Forschungsauftrag SVI 2007/020 auf Antrag der Schweizerischen
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

Oktober 2014

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Forschungsarbeit werden eine Methodik und das dazu notwendige Instrumentarium entwickelt, um den volkswirtschaftlichen Nutzen eines Verkehrsdosierungskonzeptes abzuschätzen.

Eine allgemeine Beurteilung des Nutzens von Verkehrsdosierungen ist ausdrücklich nicht Gegenstand der Forschungsarbeit. Eine solche wäre auch gar nicht möglich, da der Nutzen einer Verkehrsdosierung sehr stark von der jeweiligen Situation abhängt.

Die generelle Wirkungsweise einer Verkehrsdosierung wird anhand eines einfachen Wirkungsmodells dargestellt. An den Beispielen der Rampendosierung und der Einfahrdosierung in ein städtisches Netz wird sie ausführlicher beschrieben.

Für die Bewertung der Auswirkungen einer Verkehrsdosierung wird ein Konzept auf der Basis von NISTRA und der VSS-Normen zum Themenbereich "Kosten-Nutzen-Analyse" vorgeschlagen und erläutert.

Den Kern der Forschungsarbeit bilden die Entwicklung und Beschreibung von Modellierungs-Tools für die Abbildung der Auswirkungen von Verkehrsdosierungen. Generell wird festgestellt, dass sich dazu herkömmliche statische Makro-Verkehrsmodelle nicht eignen. Es werden drei Typen von Dosierungssituationen unterschieden, für deren Behandlung unterschiedlich komplexe Modellierungs-Tools erforderlich sind:

Beim Typ 1 beschränken sich die Auswirkungen auf das Fahrverhalten (zum Beispiel bei Rampendosierung), für deren Abbildung ein Verkehrs-Mikrosimulationsmodell am besten geeignet ist.

Beim Typ 2 ist mit Routenwahlveränderungen, aber nicht mit Veränderungen der Verkehrsnachfrage resp. des Modal Split zu rechnen. Hier ist der Einsatz eines dynamischen mesoskopischen Verkehrsumlegungsmodells vorzusehen.

Beim Typ 3 handelt es sich um den generellen Fall einer Verkehrsdosierung (z.B. in einem städtischen Netz), durch welche das Mobilitätsverhalten der betroffenen Bevölkerung insgesamt beeinflusst wird. Für diesen Fall wurde in der Forschungsarbeit ein umfassendes Modellsystem entwickelt, in welchem ein agentenbasiertes Nachfragemodell (MATSim) mit einem dynamischen mesoskopischen Umlegungsmodell (DynusT) interagieren und in einem iterativen Simulationsprozess die verkehrlichen Auswirkungen der Verkehrsdosierung abbilden. Für die Auswertung der umfangreichen und detaillierten (z.T. fahrzeugfeinen) Modelloutputs wurden Auswerte-Tools entwickelt, welche die Arbeit erleichtern und z.B. Dateien schreiben, welche für die Analyse in übliche Statistikpakete eingelesen werden können.

Die Verkehrsmodelle und die Bewertungsmethodik werden an drei Fallbeispielen, je eines pro Dosierungs-Typ, angewendet. Dabei interessieren weniger die Resultate an sich¹ als vielmehr die Demonstration der Modellanwendungen, der Analyse der Modellergebnisse und des Bewertungsprozesses. Als wichtiges Ergebnis dieses Arbeitsschrittes können die Anwendbarkeit der Modellierungs-Tools und die Zweckmässigkeit der Modelloutputs als Datengrundlage für die Bewertung bestätigt werden. Die Anwendung an den Fallbeispielen hat auch gezeigt, dass die Kalibration und Validation der Modellierungs-Tools anspruchsvoll und aufwändig sind. In der Praxis muss für diesen wichtigen Schritt ausreichend Zeit im Projektablauf eingeräumt werden.

Mit der Forschungsarbeit konnten der Praxis wertvolle Instrumente für die Analyse und Bewertung von Verkehrsdosierungen, aber auch anderer Verkehrsbeeinflussungsmassnahmen, bereitgestellt werden. Alle entwickelten Programme sowie die Open Source Software von MATSim und DynusT sind auf dem Server der Firma Senozon AG unter dem folgenden Link abrufbar: <http://www.senozon.com/svi-2007-020>.

¹ Der Nutzen aller drei Fallbeispiele hat sich als negativ erwiesen. Dieses Ergebnis darf aber auf keinen Fall verallgemeinert werden; es gilt nur für die drei Fallbeispiele und nicht generell für Verkehrsdosierungen.

RÉSUMÉ

Par cette recherche, ont été développés une méthodologie et les instruments nécessaires à évaluer l'utilité économique à court terme découlant d'une conception de dosage du trafic.

Une évaluation générale de l'utilité des dosages du trafic n'est explicitement pas partie de la recherche. Tel serait également impossible, parce que les avantages d'un dosage du trafic dépendent très fortement de la situation spécifique.

L'impact général d'un dosage du trafic est représenté à l'aide d'un modèle simple des effets. Cet impact est décrit plus en détail par des exemples de dosages de rampes et d'accès dans un réseau urbain.

Pour évaluer les effets d'un dosage du trafic, une conception basée sur les outils de NISTRA et les normes VSS du domaine des analyses coûts / avantages est proposée et expliquée.

Le cœur de la recherche est constitué par le développement et la description des outils de modélisation pour représenter les effets de dosages du trafic. D'une manière générale, il en ressort que les modèles de transport usuels et statiques ne sont pas appropriés. Trois types de situations de dosage sont distingués, pour le traitement desquels des outils de modélisation d'une complexité différente sont nécessaires:

Avec le type 1, les effets sont limités au comportement des conducteurs pendant le trajet (par exemple en cas de dosage de rampes), pour la représentation desquels un modèle de micro-simulation du trafic est le plus approprié.

Avec le type 2, il faut compter sur des changements dans le choix des itinéraires, mais pas dans la demande en déplacements ou dans la répartition entre les moyens de transport. Il faut ici prévoir le recours à un modèle dynamique et mésoscopique d'affectation du trafic.

Avec le type 3, c'est le cas général du dosage de trafic dont il est question (par exemple pour un réseau urbain), qui influence le comportement en matière de mobilité de toute la population concernée. Pour ce cas, la recherche a développé un système de modélisation dans lequel interagissent un modèle de demande basé sur des agents (MATSim) et un modèle d'affectation dynamique et mésoscopique (DynusT), ce qui permet par un processus itératif de simulation de représenter les effets du dosage du trafic sur les transports. Pour le dépouillement des nombreux résultats détaillés de la modélisation (en partie au niveau des véhicules), des outils spécifiques ont été développés afin de faciliter le travail et, par exemple, de générer des fichiers qui peuvent être directement repris pour des analyses avec les logiciels statistiques usuels.

Les modèles de transports et la méthodologie d'évaluation sont appliqués à un exemple pour chacun des trois types de dosage. La démonstration des applications de modèles, l'analyse de leurs résultats et les procédures d'évaluation sont plus intéressantes que les résultats eux-mêmes². A l'issue de cette étape du travail, l'important est la confirmation de l'application des outils de modélisation et de l'adéquation des résultats des modèles. L'application aux exemples a aussi montré que le calibrage et la validation des outils de modélisation sont exigeants et coûteux. En pratique, il faut prévoir pour cette importante étape suffisamment de temps lors du déroulement d'un projet.

Cette recherche a permis de préparer des instruments précieux pour analyser et évaluer en pratique non seulement les dosages de trafic mais aussi d'autres mesures de gestion de la circulation. Tous les programmes développés ainsi que les codes sources ouverts de MATSim et de DynusT peuvent être demandés au serveur de l'entreprise Senozon AG via le lien <http://www.senozon.com/svi-2007-020>.

² Les avantages de ces trois études de cas s'est avéré être négatif. Ce résultat ne peut pas être généralisé à tous les cas; elle s'applique seulement aux trois études de cas et non pour des dosage du trafic en générale.

SUMMARY

This research develops a methodology and a corresponding toolkit to estimate the short-term economic utility resulting from a traffic metering strategy.

A general assessment of the usefulness of traffic metering is explicitly not part of the research. Such would be impossible, because the benefits of traffic metering depend very strongly on the specific situation.

The general principle and system dynamics of traffic metering are represented in a schematic model. This conceptual model is then illustrated using the examples of applications to ramp-metering and a metering cordon around an urban road network.

To evaluate the impacts of a traffic metering strategy, a method based on NISTRRA and the "Cost-Benefit-Analysis" norms of the VSS is suggested and elucidated.

The focus of the research consists of the development and description of modelling tools for the representation of the impacts of traffic metering. Generally, it is recognized that common static macroscopic traffic models are not suited to this purpose. Three types of metering situations are differentiated: In type 1 the impacts are limited to the effects on driving behavior (for example via ramp metering), the representation of which is best achieved in a traffic microsimulation model. In type 2, changes are expected to route choice, but not to the travel demand or to mode choice. In this case, a dynamic mesoscopic assignment model is preferred. Type 3 is concerned with the general case of traffic metering (for example, in an urban network), which influences the very mobility habits of the affected population. For this case a comprehensive modelling system was developed in which an agent-based demand model (MATSim) interacts with a dynamic mesoscopic assignment model (DynusT), and in an iterative simulation procedure represents the effects on traffic of the metering strategy. For the evaluation of the comprehensive and detailed (in part vehicle-specific) model output, special evaluation tools were developed which simplify the work and, for example, write files which can be read into common data analysis programs.

The traffic models and the evaluation methodology are applied to three case studies, one for each type of metering situation outlined above. Inasmuch, the focus lies less on the results³ as on the demonstration of the model applications, the analysis of the model results, and the evaluation process. An important result of this step of the work is the ability to confirm the applicability of the modelling tool and the suitability of the output datasets as a basis for the utility evaluations. The application to the case studies also showed that the calibration and validation of the modelling tools is complex and costly (time-consuming). In practice, sufficient time would need to be planned in the project for these important steps.

With this research, valuable tools have been made available for the analysis and evaluation of traffic metering systems, but also of other traffic-influencing measures. All developed programs and Open Source software from MATSim and DynusT can be downloaded from the server of Senozon AG under the following link: <http://www.senozon.com/svi-2007-020>.

³ The benefits of all three case studies turned out to be negative. This result may not be generalized to any case; it applies only to the three case studies and not for traffic metering in general.