

Impact Analysis of Urban Road-Use Pricing on Travel Behaviour, the Environment and the Economy

Abstract

This study investigates an inner urban cordon toll scenario for the city of Graz, Austria. The measure tested comprises charging private vehicles entering the city-centre together with parking management and improvements in public transport and the cycle-path network. Several scenarios have been modelled, and various charge levels and additional bonus systems analysed.

A literature review reveals that practical experience in the field of urban road-use pricing is rather limited. Access control of the central business area in Singapore and the Norwegian toll-ring systems, used mainly as a financing instrument for planned highway infrastructure, have been reviewed. In Europe, the European Commission has released two documents in recent years - a Green Paper and a White Paper, both emphasising fair pricing structures covering all costs of transport including external effects.

The applied methodology is based on a two-stage revealed preference and stated preference interview technique to assure high quality data. However, this approach is very cost intensive. The basic data have been surveyed in the course of the TransPrice project which forms part of the European Union Transport RTD Programme. A comprehensive analysis of changes in travel behaviour has been the basis for the modelling of additional scenarios. Through projection to the whole city of Graz, the results have been calculated for the whole population.

Based on the behavioural data, a discrete choice analysis has been performed. Binary logistic models of mode choice, destination choice and trip suppression have been developed including a combination of the findings in a multinomial model. A section on the value of time and its influence on the decision making process in transportation has also been included.

The impacts of road-use pricing on land use planning have been introduced in a scenario where the toll cordon surrounds the whole city of Graz.

In a comprehensive impact analysis, all relevant effects of the toll measure have been determined for the inner city cordon scenarios as well as for a toll cordon surrounding the whole city. Changes in travel time and in traffic volume show decreasing effects on congestion, fuel consumption, emissions, noise and traffic accidents as a result of the toll.

Finally, through a monetary assessment of the relevant effects, an economic cost-benefit analysis has been performed to examine the overall practicality of road-use pricing as a travel-demand management technique.

Kurzfassung

Die vorliegende Studie untersucht ein innerstädtisches Straßenbenützungsgeldsystem bezüglich ihrer Auswirkungen auf Verkehrsverhalten, Umwelt und Volkswirtschaft. Die behandelte Maßnahme umfaßt die Bepreisung von motorisierten Fahrzeugen in Kombination mit Parkraumbewirtschaftungsmaßnahmen, sowie Verbesserungen im öffentlichen und nicht motorisierten Verkehr anhand mehrerer Szenarien mit verschiedenen Gebührenstufen und Bonussystemen.

Die Untersuchungsmethode basiert auf einer zweistufigen Befragungstechnik, die sehr hohe Datenqualität, allerdings bei hohen Kosten, garantiert. Aufbauend auf einer umfassenden Verkehrsverhaltensuntersuchung werden mehrere Szenarien modelliert, die durch Hochrechnung auf die gesamte Stadt Graz projiziert werden. Weiters werden logistische Regressionsmodelle für die Teilschritte Verkehrsmittelwahl, Zielwahl und Wegeunterdrückung sowie eine Kombination dieser Schritte in Form eines multinominalen Modells entwickelt. In einer Zeitwertanalyse wird der Einfluß des "Wertes der Zeit" auf die Verkehrsmittelwahl diskutiert. Die Auswirkung eines städtischen Mautsystems auf die Raumplanung wird durch Variation der Mautkordongröße berücksichtigt.

In einer umfassenden Wirkungsanalyse werden alle relevanten Auswirkungen ermittelt. Hervorzuheben sind Reduktionen von Verkehrsstau, Energieverbrauch, Abgasemissionen und Lärm sowie Verbesserungen der Verkehrssicherheit. In einer volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse wird eine monetäre Bewertung durchgeführt und die Durchführbarkeit einer solchen Maßnahme durchleuchtet.