

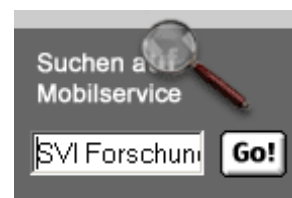
«Verlässlichkeit als Entscheidungsvariable»

SVI Forschungsbericht (Zusammenfassung; Sprache: de, fr, eng)

Dank der Zusammenarbeit zwischen Mobilservice und der Vereinigung schweizerischer Verkehrsingenieure SVI finden Sie nun alle Zusammenfassungen der SVI Forschungsberichte seit 2003 in der Mobilservice Datenbank.

Den vollständigen Bericht «Verlässlichkeit als Entscheidungsvariable» können Sie auf der SVI Website <http://www.svi.ch> bestellen.

Weitere Zusammenfassungen auf unserer Datenbank finden Sie mit dem Suchtool. Einfach „SVI Forschung“ oder ein beliebiges Stichwort eingeben.



«La fiabilité comme variable dans la prise de décision»

Rapport de recherche de la SVI (résumé ; langue : allem., fran. et angl.)

Grâce à la collaboration initiée entre Mobilservice et l'Association suisse des ingénieurs en transports SVI, vous avez désormais la possibilité d'accéder à tous les résumés des rapports de recherche de la SVI au travers de la banque de données de Mobilservice.

Vous pouvez commander le rapport complet «La fiabilité comme variable dans la prise de décision», par le biais du site Internet de la SVI, à l'adresse <http://www.svi.ch>.

Pour accéder à d'autres documents dans notre base de données, introduisez simplement dans l'outil de recherche le terme « SVI recherche » ou tout autre mot-clé.



13.02.2006

Unterstützt von:



Mobilservice
c/o Büro für Mobilität AG
Hirschengraben 2
3011 Bern
Fon/Fax 031 311 93 63 / 67

Redaktion: Julian Baker
redaktion@mobilservice.ch
Geschäftsstelle: Martina Dvoracek
info@mobilservice.ch
<http://www.mobilservice.ch>

Zusammenfassung

Der planerische Alltag der Verkehrsmodellierung ist heute nach wie vor geprägt durch die Grössen Reisezeit und Fahrtkosten. Sie sind entscheidende Kriterien bei der Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturmassnahmen wie Neu- oder Ausbauten und genauso bei der Angebotsgestaltung im Öffentlichen Verkehr. Besonders bei der Fahrplangestaltung wird durch eine Fokussierung auf schnellere Reisezeiten oftmals ausser Acht gelassen, dass es im späteren Betrieb durch kleinste Störfälle oder allein längere Fahrgastwechselzeiten bei erhöhtem Verkehrsaufkommen zu einer starken Verschlechterung der Pünktlichkeitsrate kommen kann. Die hier vorliegende Studie belegt den hohen Einfluss der Verlässlichkeit im Wahlverhalten. Sie zeigt, dass besonders unvorhergesehenen, verspäteten Zielankünften bei der Angebotsplanung aller Verkehrsträger entgegengewirkt werden muss. Gleichzeitig konnte im Rahmen der Untersuchung erstmals für die Schweiz die Einschätzung der Verlässlichkeit von Verkehrsteilnehmern quantifiziert werden. Es konnte also ein Wert der Verlässlichkeit ermittelt werden.

Als Messinstrument wurde ein Fragebogen generiert, dessen Kern drei Stated Preference Experimente bildete. Die Methoden der Stated Preference (SP) wurden gewählt, weil hypothetische Fragestellungen das Entscheidungsverhalten in diesem Fall detaillierter und weniger aufwendig analysieren können als eine Messung durch Beobachtungen. So besteht zum Beispiel zur Schätzung einer Zahlungsbereitschaft für Verlässlichkeit nur die Möglichkeit mit hypothetischen Fragestellungen zu arbeiten. Dies gilt in besonderem Masse für den Schweizer Personenverkehrsmarkt, in dem besondere Zuschläge, abgesehen von der obligatorischen Autobahnvignette, nicht etabliert sind.

Neben den SP Experimenten wurden den Befragten auch herkömmliche Fragen präsentiert. Unter anderem wurde die Bedeutung der Pünktlichkeit im Vergleich zu anderen Eigenschaften von Verkehrsmitteln analysiert. Dabei hat sich gezeigt, dass die Verlässlichkeit nach der Sicherheit eines der wichtigsten Kriterien der Verkehrsmittelwahl darstellt. Die Befragung hat Aufschluss darüber gegeben, wie die Verkehrsteilnehmer die Verlässlichkeit der Verkehrssysteme aufgrund ihrer Erfahrungen einschätzen. So wird, um pünktlich zu einem „wichtigen persönlichen Termin in einer 50 km entfernten Stadt“ zu erscheinen, eine Pufferzeit von durchschnittlich 20 Minuten eingerechnet. Stark abweichende Unterschiede zwischen den Verkehrsmitteln konnten nicht festgestellt werden. Weiterhin zeigt sich, dass mit abnehmender Wichtigkeit des Wegezwecks die Bereitschaft, längere, unvorhergesehene Verzögerungen in Kauf zu nehmen, zunimmt.

Kern der Studie war die Schätzung verschiedener Entscheidungsmodelle, in deren Nutzenfunktion die Verlässlichkeit mit einer oder mehreren Variablen eingeflossen ist. Je nach Fragestellung wurden Routen, bzw. Verkehrsmittelwahlmodelle geschätzt. Dabei ist eine Modellreihe hervorzuheben, deren Datenbasis aus der Kombination zweier SP Fragegruppen zur Routenwahl besteht. Es gelang, ein Modell zu schätzen, dessen Gütemass Pseudo ρ^2 mit 0.633 eine sehr hohe Erklärungskraft hat. Das heisst, dass die Variablen der Nutzenfunktion die Wahlentscheidung für die eine oder die andere Alternative gut beschreiben. Die einfließenden Variablen sind hier vor allem die Fahrzeit, die Verspätungswahrscheinlichkeit, die Verspätungsdauer und der Preis bzw. die zusätzlichen Kosten für die höchste Verlässlichkeit. Den höchsten Einfluss auf die Wahlentscheidung hat hiernach die Verspätungswahrscheinlichkeit. Die soziodemographischen Variablen haben keinen messbaren Einfluss.

Die Modellschätzungen erlauben auch die Monetarisierung der Verlässlichkeit, d.h. die Zahlungsbereitschaft für eine voll verlässliche Route (Verspätungsdauer und Verspätungswahrscheinlichkeit = 0). Allerdings fließen die entsprechenden Variablen jeweils quadratisch in die Nutzenfunktion ein, so dass kein Wert pro Zeiteinheit gegeben werden kann. Die Funktion steigt bei kleinen durchschnittlichen Verspätungen bis etwa 10 Minuten steil an und flacht danach ab. Bei einer Verspätung von 60 Minuten erreicht diese Funktion einen Wert CHF 34,-. Für ÖV-Benutzer liegt dieser Wert geringfügig tiefer als für PW-Fahrer. Für lineare Modelle ergeben sich ähnliche Werte. Als Vergleichsgrösse können entsprechende Werte für Reisezeiten dienen. Diese sind bei ähnlichem Kurvenverlauf etwa 20 % niedriger.

Welchen Stellenwert haben diese Ergebnisse in der planerischen Praxis? Und wie können sie umgesetzt werden? Vor allem die Erkenntnis, dass die Wahrscheinlichkeit einer unvorhergesehenen Verspätung viel grösseren Einfluss auf die Wahlentscheidung besitzt als deren Dauer und die eigentliche Fahrdauer, ist von besonderer Bedeutung für die Fahrplangestaltung. Es zeigt sich, dass ein unsicheres Angebot mit im Idealfall kürzeren Reisezeiten schlechter bewertet wird, als eines mit längeren Reisezeiten aber gesicherten Ankunftszeiten.

Die Ergebnisse zeigen, dass die monetäre Einschätzung der Verlässlichkeit in den heutigen Planungsinstrumenten berücksichtigt werden muss. Besonders bei der Berechnung eines wirtschaftlichen Nutzens und der entsprechenden Kosten einer Massnahme stellen Unzuverlässigkeiten durch unvorhergesehene Reisezeitverlängerung ein bisher unterschätztes Nutzenpotential dar.

Executive summary

The daily work of demand modelling is focussed on travel time and trip costs. In fact, they are the decisive criteria for the evaluation of traffic infrastructure projects like the upgrading of roads or networks as well as for the planning of public transport services. Especially in terms of schedule construction this focus on shorter travel times ignores the fact, that even small incidents or longer passenger change times at high traffic volumes can lead to very unreliable service and decreasing punctuality rates. This study shows the strong influence of system reliability on the choice behaviour. Especially the time related reliability has to be considered in the demand modelling for the supply planning across all modes. Further, within this study reliability was quantified for the first time in Switzerland.

For measuring the impact of reliability a questionnaire was developed around a kernel of three stated preference experiments. This method was chosen, because hypothetical questions in this context are able to address the research questions in detail. The only way to estimate the willingness to pay for reliability and quantify this value is by asking hypothetical questions. This problem arises particularly in the Swiss context where additional fees are not currently present except for the obligatory annual motorway tax.

In addition to the SP experiments conventional questions were presented to the respondents, among others the importance of punctuality in comparison with other attributes of vehicles. One result was that the reliability is next to safety the most important criterion for mode choice. The survey gave also hints about the evaluation of the reliability of transportation systems based on the respondents experiences. People include a mean buffer time of 20 minutes for an important personal appointment in a town 50 km away. There were only small differences between modes. Further it could be detected that a decreasing importance of the trip purpose of people tolerate longer, non-recurrent delays.

The main part of the study was consisted, as mentioned, of the estimation of different choice models including variables describing the reliability. Depending on the question, different route and mode choice models were estimated. One of the model series was based on the combined data of the two route choice SPs. For the final model of this series we estimated an pseudo ρ^2 -value of 0.633, which shows the high degree of explanation of this model. That means that variables included in the utility function describe the choice between the alternatives very well. The included variables are mainly the travel time, the probability of congestion, the duration of the delay and the price i.e. the additional costs for a 100% reliable jour-

ney. The probability of congestion has the strongest influence on route choice. None of socio-demographic variables had a special impact.

The model estimations allowed to measure the willingness to pay for a route with a 100% certain arrival time. The variables considered entered in quadratic terms into the utility function. So it was not possible to define a constant value in CHF/h. The function increases strongly for short average delays up to ten minutes and then it flattens. An average delay of 60 minutes is valued to CHF 34,-. For public transport users the value is slightly lower than for car drivers. Linear models show similar results. The plausibility is tested by a comparison with the values of travel time savings from the same dataset. This function shows also a similar, but flatter progression. The values are about 20% lower.

What is the importance and the utility of this results for everyday practice? And how to implement them? Especially the recognition, that the probability of a non-recurrent delay has got a higher influence than its duration and the actual trip duration is very important for the construction of schedules. An uncertain supply with shorter trip durations can be assessed as worse than the service with a longer duration but certain arrival times.

In future, the monetary valuation of the reliability has to be implemented in planning instruments. Especially the calculation of economic benefit respectively the estimated costs of infrastructure upgrades needs to be reformulated for the long, because delays caused by uncertain travel times have a big, currently underrated value.

Résumé pour le practice de projets

La planification courante faisant appel aux modèles de transport reste marquée par les valeurs de temps et de coût du déplacement qui représentent les critères déterminants dans l'évaluation des mesures prises au sujet des infrastructures de transport, telles que dans les constructions nouvelles et extensions et de même dans l'aménagement de l'offre des transports publics. En particulier, et dû à une action visant à réduire les temps de déplacement lors de l'aménagement des horaires, il est souvent omis de considérer que, lors de l'exploitation ultérieure, des incidents d'exploitation mineurs ou des temps plus longs comptés dans montée et de descente des usagers des transports publics peuvent mener à une détérioration des taux de ponctualité. La présente étude montre la forte influence de la fiabilité dans le comportement sur le choix de transport. Elle montre que notamment la fiabilité de la durée doit être considérée dans la planification de l'offre pour tous les modes de transport. Par la même occasion, il a été possible de quantifier, pour la première fois en Suisse, l'estimation de la fiabilité de la durée.

Afin de mesurer la fiabilité, un questionnaire a été établi, comportant au centre trois expériences dites de "stated preference". Les méthodes empruntant la "stated preference" (SP) ont été choisies parce que des questions d'ordre hypothétique permettent d'analyser plus en profondeur le comportement dans la décision. Ainsi l'estimation de la prédisposition à payer concernant la fiabilité, soit quantifier cette valeur, n'est possible qu'avec des questions d'ordre hypothétique. Ceci est valable notamment pour le marché suisse des transports de voyageurs, dans lequel les suppléments sur les prix, sauf pour les vignettes automobiles, ne sont pas établis.

En plus d'expériences SP, les personnes interrogées ont été soumises à des questions courantes. Entre autres, à l'analyse de l'appréciation de la ponctualité par rapport à d'autres particularités propres aux moyens de transport. Il s'est révélé que la fiabilité constitue après la sécurité un des critères les plus importants dans le choix du moyen de transport. L'enquête a montré que les usagers des transports jugent la fiabilité des systèmes de transport sur la base de leur propre expérience. Ainsi, afin de se présenter à l'heure à un rendez-vous personnel important dans une ville distante de 50 km, une marge de 20 minutes en moyenne sera prévue. Aucune différence importante selon le moyen de transport n'a été enregistrée. Il y a lieu de constater, qu'avec la diminution de l'importance du déplacement, la prédisposition à prendre en compte des retards imprévus importants augmente.

L'essentiel de l'étude concernait l'estimation de modèles divers de prise de décision, dans la fonction d'utilité desquels la fiabilité est introduite avec une ou plusieurs variables. Selon la question posée, des itinéraires et modèles de choix de moyen de transport ont été estimés. Il y a lieu de mettre en valeur une série de modèles dont la base de données est issue d'une combinaison de deux groupes d'enquêtes sur le choix de l'itinéraire. Un modèle a pu être établi, dont l'indicateur de qualité, Pseudo ρ^2 , est avec 0.633 hautement déterminant. Cela signifie que les variables de la fonction d'utilité décrivent bien le choix fait pour l'une ou l'autre solution proposée. Les variables introduites sont, dans le cas présent, le temps de parcours, la probabilité de retard, la durée du retard et le prix, respectivement les coûts pour une fiabilité maximum. La probabilité de retard a l'influence la plus forte. Les variables sociodémographiques n'ont aucune influence notable.

Les estimations faites à partir de modèles permettent de monétariser la fiabilité, c'est-à-dire la prédisposition à payer pour un itinéraire entièrement fiable. Toutefois, les variables correspondantes sont introduites au carré dans la fonction d'utilité, excluant toute valeur par unité de temps. La fonction est croissante avec de petits retards moyens jusqu'à environ dix minutes et s'aplanie ensuite. Un retard de 60 minutes peut être chiffré à CHF 34.-. Cette valeur est à peine plus faible pour un usager des transports publics que pour un automobiliste. Des valeurs semblables sont fournies par les modèles linéaires. Les valeurs correspondantes des temps de parcours peuvent permettre la comparaison. Celles-ci sont avec un tracé de courbe comparable de 20% inférieures.

Quelle importance revêtent ces résultats concernant la pratique de la planification ? Et comment peuvent-ils être traduits dans les faits ? La constatation surtout, selon laquelle la probabilité d'un retard imprévu exerce une influence bien plus forte sur le choix fait que ne l'exerce sa durée et donc la durée propre de parcours, est d'une signification importante pour l'aménagement de l'horaire. On constate qu'avec des temps de parcours idéalement plus courts, une offre peu fiable est plus mal évaluée qu'une offre avec des temps de parcours plus longs, mais avec des heures d'arrivée fiables.

L'estimation monétaire de la fiabilité doit être dans le long terme prise en compte dans les instruments de la planification. Notamment lors du calcul d'une utilité économique, des coûts correspondants à une décision prise respectivement, les absences de fiabilité dues à des retards imprévus dans les temps de parcours représentent un potentiel d'utilité sous-estimé jusqu'à présent.