

**Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation (UVEK)
Bundesamt für Strassen (ASTRA)**

Zusammenfassung

Wirksamkeit und Nutzen der Verkehrsinformation

Efficacité et bénéfices de l'information routière

The effectiveness and benefits of traffic information

B+S Ingenieur AG, Bern

R. Schwarz, dipl. Ing. ETH / W. Schaufelberger, dipl. Ing. ETH

Ernst Basler + Partner AG, Zürich

**L. Raymann, dipl. Ing. ETH / H. Merz, dipl. Ing. ETH / F. Zaugg, dipl. Ing. HTL /
Th. Kloth, dipl. Ing. ETH**

Landert Farago Partner, Zürich

P. Farago, Dr. lic. phil.

**Forschungsauftrag SVI 2000/386 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer
Verkehringenieure (SVI)**

August 2004

Zusammenfassung

Ausgangslage und Inhalt der Forschung

Der Stellenwert der Verkehrsinformation gewinnt mit der zunehmenden Auslastung der Verkehrssysteme an Bedeutung. Die Weiterentwicklung der Technologien und Dienste erfordert Investitionen, die insbesondere unter der heutigen Finanzknappheit immer wieder zur Frage nach der Wirksamkeit und dem Nutzen der Verkehrsinformation führen. Das vorliegende Forschungsprojekt sucht deshalb Antworten zu den Kausalitäten von Verkehrsinformation, Auswirkungen auf Verkehrsteilnehmer und das Verkehrsgeschehen, sowie nach deren Einflussparametern. Es versucht den Nutzen der Verkehrsinformation zu beschreiben und zu quantifizieren und gibt Empfehlungen zur Verbesserung der Wirksamkeit und zur Erhöhung des Nutzens.

Die Untersuchungen behandeln die dynamischen situationsabhängigen Verkehrsinformationen und berücksichtigen verschiedene Verbreitungsmedien wie Radio, Navigationsgeräte, Mobilfunk usw. Die Verbreitung über Wechseltextanzeigen im Strassenraum ist ausgenommen.

Vorgehen

Nach einer Literaturschau wurden vorerst die grundsätzlichen Wirkungsketten und das Generieren von Nutzen untersucht. Dies bildete die Grundlage für die Gestaltung des Mess- und Befragungskonzeptes bei zwei Fallbeispielen: A1 Bern-Grauholz und A1 Umfahrung Winterthur.

Bei den Messungen ging es unter anderem um die Erfassung von Verkehrsumlagerungen aufgrund veränderter Routenwahl als Folge von Staumeldungen. Im Fallbeispiel A1 Umfahrung Winterthur wurden auch betroffene Stauteilnehmer gezielt befragt.

Die Resultate wurden mit den Ergebnissen aus einer in anderem Zusammenhang durch das ASTRA veranlassten Haushaltsbefragung verglichen. Die Befragten wurden in beiden Fällen nach ihrer Einstellung zur Verkehrsinformation, ihrem Verhalten aufgrund der erhaltenen Verkehrsinformation und nach der persönlichen Einschätzung des Nutzens der Verkehrsinformation befragt. Während die Haushaltsbefragung verschiedene Arten von Verkehrsinformation zum Gegenstand hatte, lag bei der Befragung der Stauteilnehmer der Fokus auf der Wirkung von Verkehrsinformation bei einem Ereignis „Stau“.

Erkenntnisse

Die Erkenntnisse aus den Fallbeispielen liegen auf verschiedenen Ebenen. Sie betreffen verschiedene Beeinflussungsparameter wie die Verbreitung von Informationen, das Wirkungsspektrum, die Präferenzen der Verkehrsteilnehmer, die Qualität der Verkehrsinformationen sowie die Machbarkeit von Wirkungsnachweisen.

Verbreitung von Informationen bzw. Erreichbarkeit der Verkehrsteilnehmer: Zwar hört eine deutliche Mehrheit der Befragten regelmässig Radio-Verkehrsmeldungen, nur eine Minderheit wird jedoch rechtzeitig erreicht, so dass noch eine Verhaltensänderung möglich wäre. Weiter wurde festgestellt, dass die Erreichbarkeit bzw. die Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsinformation vom Fahrtzweck und von den jährlich zurückgelegten Kilometern abhängt. Bei Fahrten im zeitsensiblen Arbeits- und Berufsverkehr werden Verkehrsinformationen häufiger abgerufen als z.B. im Freizeitverkehr.

Wirkungsspektrum: Verkehrsinformationen wirken in zwei Richtungen. Einerseits führen Verkehrsinformationen bei Verkehrsteilnehmern zu Verhaltensänderungen, welche sich z.B. in Form von Routenänderungen im Verkehrsgeschehen niederschlagen, oder in einer erhöhten Aufmerksamkeit der Fahrzeugführer ihren Ausdruck finden. Aus diesen Wirkungen kann ein Nutzen im Verkehrsgeschehen, z.B. Anpassung des Fahrverhaltens mit erhöhter Verkehrssicherheit resultieren. Beinahe 100% derjenigen, die eine Verkehrsinformation erhalten, passen ihr Fahrverhalten entsprechend an. Meldungen zum Strassenzustand und zu speziellen Gefahren erzielen eine hohe Wertschätzung. Falschfahrerwarnungen generieren gemäss den durchgeführten Analysen einen jährlichen Nutzen von mindestens 1 Mio Fr.

Andererseits ist es für eine Mehrheit der Befragten auch einfach wertvoll, grundsätzlich über die Verkehrslage informiert zu sein. Solche Wirkungen liegen auf einer individuellen Ebene; sie sind „von aussen“ nicht sicht- oder messbar und führen zu keinen Änderungen im Verkehrsgeschehen. Daraus resultieren rein individuelle Nutzen, z.B. die Möglichkeit, Dritte zu informieren.

Individuelle Präferenzen der Verkehrsteilnehmer: Für jene, die eine Information erhalten, ergeben sich je nach individueller Einschätzung und konkreter Situation unterschiedliche Reaktionsmuster. Eine Mehrheit jener Befragten, die rechtzeitig vor einem Stau informiert werden und somit noch über verschiedene Verhaltensoptionen verfügen, sehen sich an Verkehrsmittel und/oder Fahrtzeitpunkt gebunden, oder sehen keine Verhaltensalternative, welche ihnen einen Vorteil brächte.

Qualität der Verkehrsinformationen: Die Glaubwürdigkeit und die Qualität der Verkehrsinformation spielt bei der individuellen Reaktion der Verkehrsteilnehmer ebenfalls eine Rolle. Mangelnde Glaubwürdigkeit aufgrund nicht zutreffender Verkehrsinformationen ist für Verkehrsteilnehmer oft ein Grund, ihr Verhalten nicht anzupassen.

Machbarkeit von Wirkungsnachweisen: Verkehrliche Auswirkungen aufgrund einer Staumeldung bezüglich Wahl der Route, des Fahrtzeitpunktes oder des Verkehrsmittels sind weit schwieriger zu belegen als z.B. Wirkungen auf die Verkehrssicherheit. Im feinmaschigen Agglomerationsnetz erschweren vielfältige Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen eine eindeutige Feststellung von Kausalitäten. Eine Nutzenquantifizierung gestaltet sich je nach örtlicher und zeitlicher Systemabgrenzung ganz unterschiedlich. Entsprechend aufwändig und anspruchsvoll ist die für eine Quantifizierung notwendige Ermittlung von Mengengerüsten.

Empfehlungen an die Akteure

Aufgrund der Erkenntnisse werden Empfehlungen einerseits zur Verbesserung von Wirksamkeit und Nutzen in der Praxis und andererseits zum weiteren Forschungsbedarf formuliert.

Aus Sicht der Forschungsstelle sind hinsichtlich einer Verbesserung von Wirksamkeit und Nutzen folgende Schwerpunkte zu setzen:

- (1) Erweiterung der Datenbasis: Die Datenbasis, insbesondere für Strassen mit regelmässig hoher Auslastung, ist zu verbessern. Eine Online-Erfassung soll nicht nur die Verkehrsdichte sondern auch die momentane Fahrgeschwindigkeit der einzelnen Fahrzeuge umfassen.
- (2) Beschleunigung der Übermittlung und Individualisierung der Verkehrsinformation. Der Zeitbedarf zwischen der Erfassung eines kritischen Verkehrszustandes und der Intervention mit einer Verkehrsinformation ist zu reduzieren, und die Informationen sind selektiv den individuellen Bedürfnissen der Verkehrsteilnehmer anzupassen.
- (3) Schleichwegproblematik und Verhaltensempfehlungen: Es sollte darauf hin gewirkt werden, dass aufgrund von Staumeldungen keine Schleichwege gesucht und gefahren werden. Es sollte geprüft werden, unter welchen Voraussetzungen den Verkehrsteilnehmern welche Verhaltensempfehlungen abgegeben werden können und sollen.
- (4) Synchronisieren von Wechseltextanzeigen und Verkehrsinformation: Die Synchronisation zwischen Inhalten von Radiomeldungen und Wechseltextanzeigen sollte gewährleistet werden. Widersprüchlichkeiten betreffend Meldungsinhalten werden so vermieden und die Glaubwürdigkeit der Information wird verbessert.

Für die Umsetzung der Empfehlungen sind die Aufgabenteilung zwischen den Akteuren sowie die Finanzierung von Wirkungsanalysen und von weitergehenden Forschungsarbeiten im Bereich Verkehrsinformation zu klären.

Im Hinblick auf eine verbesserte Entscheidungsfindung zugunsten des Einsatzes und der Finanzierung von Telematik-Anwendungen werden weitere Forschungsarbeiten empfohlen:

- (5) Durchführung weitergehender Sicherheitsanalysen: Sicherheitsgewinne sind ein zentraler Nutzen von Verkehrsinformationen. Erste Schätzungen zur Monetarisierung dieser Nutzen zeigen, dass im Rahmen einer ergänzenden Forschungsarbeit die vorliegenden Ergebnisse verifiziert und weitere Abklärungen zum Nutzen im Bereich Verkehrssicherheit durchgeführt werden sollten.
- (6) Erforschung der Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten von Verkehrsteilnehmern mit Stated-Preference-Methode, Erarbeiten von Grundlagen für die Erstellung von Mengengerüsten zur besseren Beurteilung von Verkehrstelematik-Anwendungen.
- (7) Eventuell Wiederholung der Forschungsarbeit in ca. 5 Jahren, um die Wirkungen der sich weiter entwickelnden Technologien zu erfassen

Résumé

Situation initiale et but de la recherche

Face à l'augmentation de la charge de trafic des voies de communication, le rôle de l'information routière évolue de manière décisive. Les progrès de la technologie et des services exigent des investissements de plus en plus importants et, au vu également de restrictions budgétaires, il devient impératif de déterminer les effets et l'utilité réels de l'information routière. Le présent mandat de recherche avait pour but de déterminer la relation entre l'information routière, ses effets sur les usagers de la route et le déroulement du trafic, ainsi que les paramètres déterminants de cette relation. Les auteurs ont essayé de décrire et de quantifier l'utilité de l'information routière. Ils ont formulé des recommandations visant à augmenter les effets et à améliorer l'utilité de ladite information.

Axé sur l'information routière dynamique, ce travail tient compte de différents médias de diffusion tels que la radio, les systèmes de navigation, etc., à l'exception de la diffusion par le biais de panneaux à messages variables aménagés dans l'espace routier.

Méthode

Après avoir procédé à l'étude de la littérature, les processus d'interaction et les modalités de la génération d'utilité ont été analysés. Ce travail a servi de base à la mise en place d'un dispositif d'enquête et de mesure appliqué à deux cas concrets: le cas A1 Berne-Grauholz et le cas A1 Contournement de Winterthur.

Concernant les mesures effectuées, il s'agissait entre autres de saisir les reports de trafic causés par une décision de changement d'itinéraire, décision prise suite à une information mentionnant la présence d'embouteillages. Dans le cas A1 Contournement de Winterthur, des usagers de la route se trouvant dans les bouchons ont également été interviewés.

Les résultats ont été comparés à ceux obtenus dans le cadre d'une enquête effectuée auprès de ménages, travail réalisé par l'OFROU lors d'un autre mandat. Dans les deux cas, les personnes interrogées se sont exprimées au sujet de l'information routière en général, sur leur comportement en fonction des informations diffusées, ainsi que sur leur appréciation personnelle de l'utilité de l'information routière. Contrairement à l'enquête effectuée par l'OFROU, laquelle concernait plusieurs types d'information routière, l'enquête réalisée dans le cadre de ce travail auprès d'usagers de la route se trouvant dans des embouteillages se concentrait sur l'effet de l'information routière concernant l'événement „bouchon“.

Résultats

L'étude des cas concrets a permis de mettre en évidence des résultats à plusieurs niveaux et concernant différents paramètres déterminants, comme par exemple la diffusion des informations, le rayon d'action, les préférences des usagers de la route, la qualité de l'information routière ainsi que la possibilité de fournir la preuve de l'utilité.

Diffusion des informations jusqu'aux usagers de la route: Si une forte majorité des personnes interrogées écoutent régulièrement les informations routières, seule une minorité d'entre elles sont informées en temps utile pour qu'une modification de comportement soit encore possible. De plus, il a été prouvé que la diffusion des informations jusqu'aux usagers de la route, d'une part, et la fréquence d'utilisation des services d'information par ces derniers, d'autre part, dépendent du but du déplacement et des kilomètres parcourus annuellement. Lors de déplacements concernant le trafic lié au travail, où le facteur temps joue un rôle important, les usagers de la route consultent plus fréquemment les services d'information routière que lors de déplacements effectués durant les loisirs.

Rayon d'action: Les informations routières ont un double effet. D'une part, elles engendrent des modifications du comportement des usagers de la route, par exemple lorsque ces derniers choisissent un autre itinéraire, ce qui a des répercussions sur l'écoulement du trafic. De plus, elles peuvent générer une augmentation du degré de prudence des usagers de la route. Ces effets permettent de

générer une utilité concernant le déroulement du trafic, par exemple l'amélioration de la sécurité routière obtenue par le biais de modifications du comportement. La quasi totalité des personnes ayant reçu une information routière déclarent avoir modifié leur comportement en conséquence. Les informations sur l'état de la chaussée et les situations dangereuses sont particulièrement appréciées. L'utilité annuelle des informations concernant les véhicules à contresens a été évaluée à au moins 1 million de francs.

D'autre part, la majorité des usagers interrogés apprécie tout simplement le fait d'être informé sur la situation du trafic. Dans ce cas, il s'agit d'effets concernant la sphère individuelle et qui ne sont ni visibles ni mesurables de l'extérieur, étant donné qu'ils n'engendrent aucune modification de l'écoulement du trafic. L'utilité est donc purement individuelle, comme par exemple la possibilité d'informer d'autres personnes.

Préférences individuelles des usagers de la route: Lorsque les usagers de la route reçoivent une information routière, différents schémas de comportement sont envisageables, en fonction de la situation réelle, d'une part, et de l'évaluation personnelle de cette dernière, d'autre part. La plupart des usagers qui, ayant été informés en temps utile de l'existence d'un embouteillage, disposent encore de plusieurs options, se sentent obligés de continuer à utiliser le même moyen de transport et/ou de se déplacer à la même heure, voire ils trouvent que les alternatives ne leur apporteraient aucun avantage.

Qualité de l'information routière: La crédibilité et la qualité de l'information routière jouent également un rôle important par rapport aux réactions individuelles des usagers de la route. Le manque de crédibilité dû à une information routière incohérente est souvent cité par les usagers comme une raison pour ne pas modifier leur comportement.

Possibilité de fournir la preuve de l'utilité: S'il est relativement aisé de fournir la preuve que les informations routières ont un effet positif sur la sécurité routière, il est beaucoup plus difficile de déterminer dans quelle mesure une information concernant la présence d'un bouchon influe sur le choix de l'itinéraire, de l'heure à laquelle le déplacement est effectué, voire sur le choix du moyen de transport. Dans les réseaux du trafic d'agglomération, de nombreux facteurs influencent le déroulement du trafic, ce qui rend encore plus difficile toute tentative d'analyse des corrélations existant entre l'information routière et le comportement des usagers de la route. Aussi, des méthodes différentes et complexes doivent être mises en œuvre afin de quantifier l'utilité de l'information routière, et ce, en fonction de l'espace et du temps. Il s'ensuit que les travaux à effectuer dans ce but représentent des investissements importants.

Recommandations à l'intention des opérateurs concernés

Sur la base des résultats obtenus, il a été possible de formuler des recommandations visant à améliorer l'effet et l'utilité de l'information routière dans la pratique ainsi que des suggestions concernant de futurs travaux de recherche.

Afin d'améliorer les effets et l'utilité de l'information routière, le centre de recherche recommande de traiter en priorité les points suivants:

Amélioration des données de base: Les données de base doivent être améliorées, en particulier celles concernant les routes où l'on enregistre régulièrement de fortes charges de trafic. La saisie de données en temps réel permettrait de déterminer non seulement la densité de trafic mais aussi la vitesse actuelle de chaque véhicule.

Accélération de la transmission et génération d'informations routières individuelles: Le laps de temps entre la saisie d'un état critique du trafic et l'intervention par le biais d'une information routière correspondante doit être diminué. Les informations doivent être générées et transmises en fonction des besoins individuels des usagers de la route.

Problème des itinéraires alternatifs indésirés, recommandations concernant le comportement: Il faut faire en sorte que les usagers recevant des informations mentionnant l'existence d'embouteillages ne choisissent pas des itinéraires alternatifs indésirés. Il faut évaluer quelles recommandations peuvent ou doivent être données aux usagers, et ce, en fonction des circonstances.

Synchronisation du contenu des panneaux à messages variables et des informations routières: La synchronisation du contenu des panneaux à messages variables et des informations routières

radiophoniques doit être garantie. Cela permettra d'éviter toute contradiction relative au contenu, ce qui revient à améliorer la crédibilité des informations.

La mise en œuvre de ces recommandations implique une répartition adéquate des tâches entre les opérateurs concernés, d'une part, et la définition du mode de financement d'analyses de l'utilité et de travaux de recherche ultérieurs dans le domaine de l'information routière, d'autre part.

Afin de favoriser le processus décisionnel concernant l'utilisation et le financement d'applications relevant de la télématique des transports, les auteurs recommandent d'effectuer des travaux de recherche ultérieurs:

Réalisation d'analyses ultérieures concernant la sécurité routière: Les gains en termes de sécurité constituent un bénéfice important de l'information routière. Les premières estimations effectuées dans le but d'évaluer financièrement l'utilité de l'information routière par rapport à la sécurité ont montré que les résultats de la présente étude devraient être vérifiés et complétés dans le cadre d'un travail de recherche ultérieur.

Analyse des facteurs déterminants concernant le comportement des usagers de la route par le biais de la méthode stated preference, élaboration de documents servant à établir des données de bases pour une meilleure évaluation des applications relevant de la télématique des transports.

Eventuellement, répétition du travail de recherche dans environ 5 ans, ce qui permettrait de mesurer l'effet des nouvelles technologies actuellement en développement

Summary

Initial situation and content of the research project

The importance of traffic information is increasing as the road systems become even more congested. Further development of the technologies and services requires investment which, particularly in view of today's limited financial resources, calls into question the effectiveness and the benefits of traffic information time and time again. As a result, this research project is an attempt to find answers to the causalities of traffic information, the effects on road users and road travel and their factors of influence. It endeavours to describe and quantify the benefits of traffic information and includes recommendations for improving its effectiveness and enhancing these benefits.

The investigations cover dynamic, situation-dependent traffic information and deal with the various distribution media, such as radio, navigation systems, mobile communications, etc. They do not cover variable message signs installed on the road network.

Procedure

After evaluating the literature, the first task was to identify the fundamental chain of effects and the generation of benefits. This formed the basis for establishing the measurement and survey concept, using two typical stretches of road: the A1 between Berne and Grauholz and the A1 Winterthur bypass.

The measurements involved, among other things, identifying traffic diversions due to a revised choice of route resulting from congestion messages. In the case of the A1 Winterthur bypass, interviews were also conducted with motorists delayed in traffic jams.

The results were compared with the findings of an unrelated domestic survey conducted by FEDRO, the Federal Roads Office. In both cases, those interviewed were asked to give their opinion of traffic information, their response to the traffic information they received and their personal evaluation of the benefits of traffic information. Whereas the domestic survey was concerned with different types of traffic information, the focus of the survey of motorists delayed in traffic jams was directed towards the effects of traffic information in conditions of road congestion.

Findings

The findings from the case histories are at different levels. They relate to different factors of influence, such as the distribution of traffic information, the range of effects, the preferences of road users, the quality of the traffic information and the feasibility of quantifying its effectiveness.

Distribution of information or gaining access to road users: Despite the fact that a significant majority of those interviewed regularly listen to traffic information broadcasts on the radio, only a minority hear the messages in time to take alternative action. Moreover, it was confirmed that accessibility and frequency of use of traffic information is dependent on the purpose of the journey and the number of kilometres travelled each year. Traffic information is accessed more frequently during time-sensitive journeys made by commercial and professional drivers than by road users engaged in holiday or leisure travel.

Range of effects: Traffic information works in two ways. On the one hand, traffic information causes road users to change their behaviour and this is reflected in the form of changes of route or in an increased alertness on the part of drivers. These effects can result in driving benefits, for example a change of driving style, accompanied by increased road safety. Almost 100% of drivers receiving traffic information alter their driving style accordingly. Messages indicating road conditions or warning of particular hazards are highly appreciated. On the basis of the analyses conducted, reports of vehicles on wrong carriageway generate an annual financial benefit of at least CHF 1 million.

On the other hand, the majority of those interviewed stated that it was also valuable to be simply kept informed about the traffic situation. These effects operate at a personal level; they cannot be viewed or quantified 'from outside' and do not result in any alterations to traffic conditions. Instead, they are of purely individual benefit – the opportunity to inform others for example.

Individual preferences on the part of road users: Those obtaining information react differently according to their own personal opinion and the actual situation. The majority of those interviewed who are notified in good time before being involved in a traffic jam and who, as a result, have a variety of response options open to them, either regard themselves as committed to their modes of transport and/or journey times, or are unable to adopt any other response which might be of benefit to them.

Quality of the traffic information: The credibility and the quality of traffic information also play a part in the individual reactions of road users. For road users, the lack of credibility due to irrelevant traffic information is frequently one reason why they do not alter their driving style.

Feasibility of confirming the effects: The traffic-related effects based on a congestion message, in terms of the choice of route, the journey time or the mode of transport, are far more difficult to quantify, than the effects of road safety for example. In a high-density network of conurbations, a wide range of influences on road conditions make it difficult to clearly identify the causalities. The method of quantifying benefits varies widely according to the local and time-based system boundaries. Establishing the volume of traffic required for quantifying the benefits is an equally time-consuming and demanding task.

Recommendations to those involved

Based on the findings, recommendations have been formulated with regard to improving the effectiveness and benefits in practice on the one hand and, on the other hand, with regard to the need for further research.

In the opinion of the Research Centre, in order to improve the effectiveness and benefits, emphasis must be placed on the following:

Expansion of the database: The database must be improved, particularly for roads which are regularly subject to large volumes of traffic. Online recording should not only cover traffic density but also the real-time speeds of the individual vehicles.

Acceleration of the dissemination and personalisation of traffic information. The amount of time required between the identification of a critical traffic condition and the display of traffic information must be reduced and the information must be tailored to the individual needs of road users.

The problem of 'rat runs' and behavioural recommendations: Steps should be taken to prevent motorists from finding 'rat runs' and driving down them in response to congestion messages. Efforts should be made to determine the conditions under which particular behavioural recommendations can and should be distributed to the road users.

Synchronisation of variable message signs and traffic information: Synchronisation between radio messages and variable message signs should be guaranteed. This would prevent contradictions in the content of messages and the credibility of the information would be enhanced.

For implementation of the recommendations, the allocation of tasks among those involved must be clarified, together with funding of effects analyses and of more comprehensive research work in the field of traffic information.

Further research work is recommended in order to establish better decision-making procedures with regard to the deployment and funding of telematic applications:

Implementation of more comprehensive safety analyses: Improved road safety is a central benefit of traffic information. Initial estimates to quantify these benefits show that, in the context of extended research work, these results should be verified and further investigations should be conducted into the benefits in terms of road safety.

Identification of the factors influencing the driving behaviour of road users, using stated-preference methods, establishment of basic parameters for drawing up traffic volumes for improved evaluation of traffic telematic applications.

Possible repetition of the research work in around 5 years' time, in order to identify the effects of further technological developments.