

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

979

2007

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Aufnahme von Wegweisungsinformationen im Straßenverkehr – AWewiS

Prof. Dr. Berthold Färber
Dr. Brigitte Färber

Universität der Bundeswehr München
Institut für Arbeitswissenschaft, Neubiberg

Dipl.-Ing. Wilfried Siegener
Dipl.-Ing. Beate Süther

Ingenieurbüro Siegener-Verkehrstechnik (IS-V), Karlsruhe

Dezember 2007

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und
Stadtentwicklung, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

Kurzfassung – Abstract – Résumé

Aufnahme von Wegweisungsinformationen im Straßenverkehr – AWewiS

Das Forschungsprojekt AWewiS – Aufnahme von Wegweisungsinformationen im Straßenverkehr – befasst sich mit der Informationsaufnahme und Verarbeitung wegweisender Beschilderung, um daraus wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse für die Gestaltung von Wegweisern im Autobahn- und Sekundärnetz zu gewinnen.

Die Literaturanalyse umfasst grundlegende, für die Wegweisung relevante Aspekte der visuellen Wahrnehmung und Informationsverarbeitung sowie Studien zur Wegweisung und zur Beschilderungspraxis in Europa. Neben inhaltlichen Aspekten werden die verwendeten Methoden kritisch betrachtet, um Rückschlüsse hinsichtlich der Aussagefähigkeit verschiedener Studien treffen zu können.

Die Vorgehensweise der empirischen Prüfung ist gestaffelt:

Anhand eines Feldversuchs wird zunächst abgeklärt, wie viel freie zeitliche Kapazität (Nettolesezeit) dem Fahrer im Straßenverkehr neben seiner Fahraufgabe zum Lesen von Wegweisern zur Verfügung steht.

Für Geschwindigkeiten von 130 km/h auf Autobahnen, 70 km/h auf Landstraßen und 50 km/h innerorts werden für hohe Verkehrsstärken folgende Nettolesezeiten ermittelt:

- für ein überkopf angezeigtes Schild auf der Autobahn: 5,4 sec;
- für ein seitlich aufgestelltes Schild auf der Autobahn: 4,2 sec;
- für ein seitlich aufgestelltes Schild auf der Landstraße oder innerorts: 3,0 sec.

Die Zeiten dienen als Darbietungszeiten für drei Laborversuche, in denen für das Autobahn- und Sekundärnetz die Auswirkungen der Schilderart (seitlich vs. überkopf angebrachte, Tabellen- vs. Pfeildarstellung), die Anzahl von Zielen, die Wirkungen von Farbeinsätzen systematisch sowie Piktogramme ansatzweise untersucht werden.

An jedem Experiment nehmen 38 Personen teil (je zur Hälfte Jüngere/Ältere bzw. männlich/weiblich).

Schilder, die gemäß den gültigen Vorschriften gestaltet und in Verkehrsszenarien eingebettet sind, werden auf einer Großleinwand dargeboten. Gemessen werden die Entscheidungszeiten, die Qualität der Entscheidung (richtig/falsch) und die Augenbewegungen.

Unter Abwägung aller Entscheidungskriterien wird die maximal zulässige Fehlerrate mit 10 Prozent festgesetzt. Bei Autobahnschildern muss das Kriterium innerhalb der Darbietungszeit (entspricht der Nettolesezeit) erfüllt werden. Demgegenüber wird es für das Sekundärnetz als vertretbar gehalten, alle Entscheidungen zu berücksichtigen, d. h. auch solche, die nach Ablauf der Darbietungszeit getroffen werden.

Die Experimente führen für die Autobahn zu folgenden Ergebnissen:

Auf Autobahn-Schildern überkopf (einteilig oder mehrteilig) sind maximal 7 Ziele mit maximal 3 Zielen in Geradeaus- und maximal 5 Zielen in Ausfahrt-Richtung wahrnehmbar. Auf seitlich aufgestellten Schildern für Anschlussstellen sollten maximal 6 Ziele, davon maximal 3 in Geradeaus- und maximal 4 in Ausfahrt-Richtung dargestellt werden. Bei seitlich aufgestellten Schildern an Autobahnkreuzen (Doppelausfahrt) können maximal 5 Ziele, mit beliebiger Aufteilung, in der zur Verfügung stehenden Zeit erfasst und verarbeitet werden.

Im Sekundärnetz (ohne Farbeinsätze) können in der Zeit, die normalerweise zum Lesen zur Verfügung steht, nicht mehr als 7 Ziele vom Nutzer aufgenommen werden. Bei Schildern mit drei Richtungen sollen maximal 4 Ziele in eine Richtung weisen (4/7-Regel). Bei Schildern mit zwei Richtungen sind bis zu 5 Zielen in eine Richtung akzeptabel (5/7-Regel).

Die Untersuchungen an Schildern mit Farbeinsätzen haben gezeigt, dass sich durch die Verwendung von Farbeinsätzen die Anzahl der Ziele pro Schild nicht pauschal erhöhen lässt. Eine Erhöhung hängt davon ab, wie viele verschiedenfarbige Einsätze verwendet werden, wie viele Zielangaben pro Farbeinsatz enthalten sind und in wie vielen unterschiedlichen Richtungen Farbeinsätze auftreten. Bisher wurden bis zu 9 Ziele pro Schild untersucht. Schilder mit jeweils einem Farbeinsatz pro Richtung bei 3 Richtungen (links, geradeaus, rechts) bzw. Farbeinsätzen in zwei Richtungen, mit bis zu drei farblich kodierten Zielen als Block pro Richtung, sind nach dem o. g. Kriterium akzeptabel. Die Verwendung von mehr als zwei Farben (z. B. Gelb, Blau, Weiß) pro Richtung

kann zu Problemen führen. Hier wirkt sich Farbe nicht erleichternd, sondern erschwerend auf die Informationsverarbeitung aus.

Die bislang vorliegenden Erkenntnisse zu Piktogrammen weisen darauf hin, dass zwei Piktogramme mehr Verarbeitungskapazität binden als eine verbale Zielangabe. Die Wirkung von Piktogrammen wurde aber nicht umfassend erforscht.

Acquisition of information from road traffic signs – AWewiS

The research project AWewiS – Acquisition of Information from Road Traffic Signs – focuses on the acquisition and processing of signpost information, with the aim of generating scientifically substantiated results for the construction of signposts employed in motorway and secondary road networks.

The literature analysis conducted covers the basic aspects of visual perception and information processing which are relevant for directional signage, as well as studies on signposting and codes of practice in Europe. In addition to an analysis of content-related elements, the methods employed are critically analyzed in order that conclusions may be drawn concerning the informational value of the respective studies.

Empirical tests were performed according to a step-wise procedure:

In the context of a field test, the capacity of the driver in road traffic to read road signs was determined in terms of the amount of time (net reading time) at his/her disposal surplus to that required for execution of the driving task. Based on speeds of 130km/h on the motorway, 70 km/h on country roads and 50km/h within city limits, the following net reading times were calculated for heavy traffic volumes:

- For a sign displayed overhead on the motorway: 5.4 sec;
- For a sign erected at the side of the road on the motorway: 4.2 sec;
- For a sign erected at the side of the road on a country road or within city limits: 3 sec.

These times served as presentation times in three laboratory tests in which the effects of type of sign

(road-side versus overhead position, tabular versus arrow-form), number of destinations, systematically varied colour configuration and partial use of pictograms were investigated in connection with road signs used in motorway and secondary road networks.

38 subjects took part in each of the experiments (each experimental sample consisted of equal numbers of younger and older as well as male and female participants). Road signs complying with current signage regulations and incorporated in traffic scenarios were presented on a large projection screen. Measurement variables were the length of time required to reach a decision, the quality of the decision (correct/incorrect) and eye movement.

Taking all decision criteria into account, the maximal permissible error rate was set to 10%. In the case of motorway road signs, decision criteria had to be met within the predetermined presentation time (i.e. the net reading time), whereas decisions regarding road signs in secondary road networks were also accepted after expiration of the prescribed presentation time.

Experiments yielded the following results for motorway road signs:

On overhead motorway signs (whether single or multiple signs), a maximum of 7 total destinations are perceivable, with no more than 3 destinations straight ahead and at most 5 destinations in the direction of the motorway exit. On road-side junction signs, a maximum of 6 destinations should be displayed, with no more than 3 straight ahead and at most 4 in the direction of the motorway exit. On road-side interchange (double exits) signs, a maximum of 5 destinations in any combination can be registered and processed in the time available.

In secondary road networks (without colour configuration), no more than 7 destinations can be perceived in the normal time available. On signs showing 3 directions, a maximum of 4 destinations should point in any one direction (4/7 rule). For signs showing 2 directions, 5 destinations pointing in one direction are acceptable (5/7 rule).

Studies on road signs with colour configuration have revealed that colour does not generally increase the number of destinations that can be displayed on any one sign. Possible enhancement depends on the number of different colour

configurations, the number of destinations per colour-block, and the number of directions in which colour configurations are used.

Up to 9 destinations have thus far been investigated. Signs with one use of colour for each of 3 directions (left, straight ahead, right), or colour configuration in 2 directions with up to 3 block-colour-coded destinations per direction are acceptable according to the criteria defined above. The use of more than 2 colours (e.g. yellow, blue, white) for a single direction can lead to difficulties. In this case, colour impedes rather than facilitates information processing.

To-date, findings concerning pictograms indicate that more processing capacity is required for two pictograms than for a single verbal destination. The effect of pictograms has, however, not yet been subject to comprehensive investigation.

Acquisition d'informations en matière de panneaux de signalisation routière – AWewiS –

Le projet de recherche AWewiS – acquisition d'informations en matière de panneaux de signalisation routière – se concentre sur l'acquisition d'informations et la mise en oeuvre de panneaux de signalisation afin d'obtenir des enseignements scientifiques fondés pour l'aménagement de panneaux de signalisation sur réseaux autoroutiers et réseaux routiers secondaires.

L'analyse d'ouvrages de littérature spécialisés comporte les aspects fondamentaux de la perception visuelle et du traitement de l'information pertinents en matière de panneaux indicateurs, ainsi que des études sur la signalisation routière et un code pratique utilisé en Europe. Outre les aspects concernant le contenu, les méthodes utilisées sont considérées sous un aspect critique, afin de pouvoir établir des conclusions en terme de valeur informative des diverses études.

Les tests empiriques ont été effectués selon une procédure graduée:

sur la base d'un test in situ on évalue préalablement la capacité temporelle libre (temps de lecture net) dont dispose, en plus de sa fonction même de conduite, le conducteur en circulation pour lire la signalisation. Pour des vitesses respectives de 130 km/h sur autoroutes, 70 km/h sur routes régionales

et 50 km/h à l'intérieur de localités, les temps de lecture nets suivants ont été calculés en présence de forts débits de circulation :

- pour une signalisation sur autoroute surplombant la chaussée : 5,4 sec;
- pour une signalisation latérale sur autoroute: 4,2 sec;
- pour une signalisation latérale sur route régionale ou à l'intérieur de localités : 3,0 sec.

Ces temps servent de temps de représentation pour trois tests en laboratoire durant lesquels les effets du type de signalisation (latéral par rapport à la signalisation surplombant la chaussée, sous forme de tableau ou fléché), du nombre des destinations, des effets de l'utilisation de couleurs de manière systématique ainsi que de pictogrammes, ont été étudiés sur réseaux autoroutiers et réseaux routiers secondaires.

38 personnes (dont la moitié de jeunes, le reste étant des personnes plus âgées comprenant aussi bien hommes que femmes) ont participé à chaque expérience. La signalisation aménagée selon la régulation en vigueur et incorporée dans un scénario de circulation, est visualisée sur grand écran. Les mesures portent sur les temps de décision, la qualité de la décision (juste/fausse) et le mouvement des yeux.

Compte tenu des critères de décision le taux d'erreur maximum admis est fixé à 10 %. Dans le cas de la signalisation autoroutière, les critères de décision doivent être remplis à l'intérieur du temps de représentation ce qui correspond au temps de lecture net alors que pour le réseau secondaire il a été admis d'accepter toutes les décisions y compris celles ayant été prises après expiration du temps de représentation.

Les expériences obtenues sur autoroute fournissent les résultats suivants :

pour la signalisation autoroutière surplombant la chaussée (à une seule indication ou plusieurs) 7 destinations maximum sont percevables dont 3 destinations au maximum tout droit et 5 maximum direction sortie d'autoroute. Quant à la signalisation latérale pour bifurcations 6 destinations maximum devraient être représentées dont 3 tout droit et 4 au maximum dans le sens sortie d'autoroute. Quant à la signalisation latérale au niveau d'échangeurs (double sortie) 5 destinations au maximum quelle

que soit leur répartition peuvent être enregistrées et traitées dans le temps disponible.

Sur le réseau secondaire (sans code de couleurs) pas plus de 7 destinations peuvent être perçues par l'utilisateur dans les temps normalement disponibles à la lecture. Pour des panneaux à trois directions au maximum 4 destinations dans un sens peuvent être signalées (règle 4/7) alors que sur les panneaux à deux directions seules 5 destinations maximum sont acceptables (règle 5/7).

Les études effectuées sur des panneaux avec codes de couleurs ont prouvé que l'utilisation de codes de couleurs ne permet pas d'augmenter globalement le nombre de destinations par panneau. Une augmentation possible dépend des nombreuses utilisations de codes de couleurs, combien de destinations sont comprises pour chaque code de couleurs et dans combien de directions différentes on trouve les codes de couleurs. Jusqu'à présent au total 9 destinations ont été étudiées par panneau. Les panneaux à un seul code de couleurs avec 3 directions (vers la gauche, tout droit, vers la droite) ou un code de couleurs à 2 directions ayant jusqu'à 3 destinations codées en couleurs sous forme de bloc par direction, sont acceptables selon le critère décrit ci-dessus. L'utilisation de plus de deux couleurs (jaune, bleu et blanc par exemple) par direction peut poser des problèmes. En pareil cas la couleur ne facilite pas mais rend plus difficile le traitement de l'information.

Les enseignements acquis jusqu'à présent avec les pictogrammes indiquent que deux pictogrammes impliquent une plus grande capacité de traitement qu'une simple indication de destination. L'effet des pictogrammes n'a pas jusqu'à ce jour fait l'objet d'une investigation approfondie.

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft

979

2007

**Aufnahme von Wegweisungsinformationen
im Straßenverkehr – AWewiS**

**Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung**