Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Verkehrstechnik Heft V 275

Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen

von

Stefan Grahl

Ingenieurbüro für Systeme des
Schienen und Straßenverkehrs
Dresden

Eva-Maria Skottke

RWTH Aachen
Institut für Arbeits- und Kognitionspsychologie

Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen

Verkehrstechnik Heft V 275

Die Bundesanstalt für Straßenwesen
veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse
in der Schriftenreihe **Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe
besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines
B - Brücken- und Ingenieurbau
F - Fahrzeugtechnik
M - Mensch und Sicherheit
S - Straßenbau
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter
dem Namen der Verfasser veröffentlichten
Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des
Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe,
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung
der Bundesanstalt für Straßenwesen,
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen** können
direkt bei der Carl Schünemann Verlag GmbH,
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen,
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre
Veröffentlichungen wird in der Regel in Kurzform im
Informationsdienst **Forschung kompakt** berichtet.
Dieser Dienst wird kostenlos angeboten;
Interessenten wenden sich bitte an die
Bundesanstalt für Straßenwesen,
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit.

Ab dem Jahrgang 2003 stehen **die Berichte der
Bundesanstalt für Straßenwesen** (BASt)
zum Teil als kostenfreier Download im elektronischen
BASt-Archiv ELBA zur Verfügung.
http://bast.opus.hbz-nrw.de

Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt: FE 86.0092/2011:
Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen durch
Beschilderung zur beschleunigten Verortung von Unfallstellen und Verkehrsstörungen

Fachbetreuung
Bernhard Kollmus und Marco Schmidt

Herausgeber
Bundesanstalt für Straßenwesen
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach
Telefon: (0 22 04) 43 - 0
Telefax: (0 22 04) 43 - 674

Redaktion
Stabsstelle Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Druck und Verlag
Fachverlag NW in der
Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53
Telefax: (04 21) 3 69 03 - 48
www.schuenemann-verlag.de

ISSN 0943-9331
ISBN 978-3-95606-277-3

Bergisch Gladbach, Juli 2016

Kurzfassung – Abstract

Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen

Störungen infolge von Pannen, Ladungsverlusten und Unfällen beeinträchtigen den sicheren und flüssigen Verkehrsablauf auf Autobahnen teilweise erheblich und führen nicht selten zu flächenhaften Auswirkungen.

Deshalb ist die schnelle und genaue Verortung von Störfällen eine wesentliche Voraussetzung für den raschen und zielgerichteten Einsatz von Hilfskräften und die Auslösung weiterer Maßnahmen, z. B. Gefahrwarnungen.

Für die Mehrzahl der nicht automatisch generierbaren Störfallmeldungen wird die Lokalisierung mit Hilfe einer deutlich erkenn- und von allen Verkehrsteilnehmern intuitiv begreifbare statische Beschilderung als geeignet angesehen. Die Schilder werden als Lokalisierungstafeln bezeichnet. Ihre Entwicklung und Erprobung fand in einem Pilotprojekt auf Hamburger Autobahnen statt.

Die Tafeln zeigen die Nummer der Autobahn, die Fahrtrichtung und den Streckenkilometer an und werden auf der freien Strecke im Abstand von 500 m aufgestellt. Zusätzliche Informationen werden in Verzweigungen von Autobahnknotenpunkten und im Umfeld von Brücken gegeben.

Die Wirksamkeit der neuen Schilder wurde durch eine Vorher-Nachher-Analyse von Notrufen in der Polizeieinsatzzentrale Hamburg und durch eine Online-Befragung von Verkehrsteilnehmern untersucht. Dabei spielten auch die Erfahrungen der Einsatzleitkräfte eine große Rolle.

Die Mehrzahl der Störfallmeldungen wurde von Vorbeifahrenden abgesetzt und betraf neben Unfällen vor allem havarierte Fahrzeuge und andere Gefahrenwarnungen, die zu polizeilichen Einsätzen führten. Diese Notrufe werden auch in Zukunft durch den Einsatz von Lokalisierungstafeln unterstützt.

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleituntersuchung zeigen eine zunehmende Akzeptanz der Lokalisierungstafeln bei Verkehrsteilnehmern und Mitarbeiter/-innen der Einsatzzentralen. Jedoch bedarf es einer permanenten internen und externen Kommunikation zu Zweck und Inhalt der Schilder, um mit ihrer Hilfe die schnellere und genauere Störfallverortung dauerhaft zu erreichen.

Pilot trial for an efficient incident management on federal motorways

Disturbances caused by breakdowns, cargo losses and accidents significantly affect the safe and fluent road traffic on motorways and lead to frequent area-covering consequences.

Therefore the fast and exact localisation of incidents is an essential condition for the fast and targeted operation of assistance and the release of further actions, e.g. hazard warnings.

For the majority of the non-automatically producible incident reports the localisation by a distinct, recognizable and for all traffic participants intuitively comprehensible static signage is considered the most suitable. The signs are denoted as localisation-boards. Their development and proving took place in a pilot project on motorways in Hamburg, Germany.

The boards display the motorway number, the direction of traffic and the kilometres of track and are placed on the open road at intervals of 500 metres. Further information are given in motorway interchanges and in the vicinity of bridges.

The efficacy of the new signboards was surveyed by incoming emergency calls at the police office of Hamburg, before and after the placement of the signs, and also with an online-survey of traffic participants. The experiences of the operation leaders played a major role in this process.

The majority of the incident reports were made by passing drivers and concerned apart from accidents especially damaged vehicles and other hazard warnings, which lead to police operations. These emergency calls will also continue to be supported by the application of localisation-boards in the future.

The results of the research project revealed an increasing acceptance of the localisation-boards by the traffic participants and the staff of the police offices. Nevertheless for a durable, faster and more exact localisation of incidents with the help of localisation-boards, a permanent internal and external communication concerning the purpose and content of the signboards will be needed.

Glossar

Catchtrials
Durchgänge (Leerversuche) im psychologischen Experiment zur Identifikation von Reaktionsneigungen hinsichtlich tatsächlicher und behaupteter Wahrnehmungen

eCall
Automatisches Auto-Notrufsystem, das ab 2018 europaweit in allen Neuwagen vorhanden sein muss

Einsatzrolle
Strukturiertes Berichtsblatt über Störfallmeldung und eingeleitete Maßnahmen

Hektometer
Abgeleitet aus der Maßeinheit „Hundert-Meter"; bezeichnet Entfernungsangaben zwischen ganzen Kilometern (Wikipedia, 17.04.2015)

Kilometerstein/Kilometertafel
Ein Kilometerstein bzw. eine Kilometertafel dient der Kilometrierung von Verkehrswegen und wird in regelmäßigen Abständen am Rand des Verkehrsweges aufgestellt (Wikipedia, 17.04.2015)

Konfundierung
Verwechslung, Vermischung (von visuellen Eindrücken)

Lokalisierungstafel
Ortsfeste statische Beschilderung mit Angaben zur Autobahnnummer, Fahrtrichtung und Streckenkilometer (freie Strecke) bzw. Autobahnnummer, Knotenpunktnummer und Rampenbezeichnung (Ast)

Nettolesezeit
Zeit, die beim Vorbeifahren zum Lesen eines Schildes zur Verfügung steht

Randomisierung
Zufällige Reihenfolgendarbietung von Durchgängen im psychologischen Experiment

Störfall
Räumlich und zeitlich nicht vorhersehbare Ereignisse im Verkehrsraum

Störfallmanagement
Alle Tätigkeiten von der Störfallerkennung bis zur Störfallbeseitigung, beim Verkehrsmanagement einschließlich der Information der Verkehrsteilnehmer sowie in begleitenden Prozessen

Inhalt

Glossar 4

1 Einleitung 7

1.1 Veranlassung und Zielsetzung 7

1.2 Projektrahmen, methodisches Vorgehen und Projektablauf 7

2 Nationale und internationale Recherchen 10

2.1 Deutschland 10

2.2 Niederlande 12

2.3 Schweiz, Österreich 14

2.4 Easyway – Guideline for the deployment of incident management. . . 14

2.5 Zusammenfassung 15

3 Gestaltungsvorschläge für Lokalisierungstafeln 16

3.1 Einleitung 16

3.2 Verkehrspsychologische Anforderungen 16

3.3 Empirische Befragung von Mitarbeiter/-innen in Einsatz-zentralen 17

3.4 Verkehrstechnische, rechtliche und betriebliche Anforderungen 21

3.5 Entwicklung von Gestaltungs-vorschlägen 23

3.6 Labortest und daraus abgeleitete Empfehlungen. 25

3.7 Auswahl und Entscheidung 28

4 Vorher-Untersuchung 29

4.1 Untersuchungsmethodik 29

4.2 Erfassung und Analyse von Störfall-meldungen in der Polizeieinsatz-zentrale Hamburg 30

5 Planung und Realisierung 34

5.1 Planungsschritte 34

5.2 Ausschreibung, Vergabe und Realisierung 36

5.3 Öffentlichkeitsarbeit 36

5.4 Zwischenuntersuchung (ZWU) 37

6 Nachher-Untersuchung 39

6.1 Methodischer Ansatz 39

6.2 Analyse von aufgezeichneten Störfallmeldungen. 40

6.3 Nachbefragung Mitarbeiter/-innen Polizeieinsatzzentrale 40

6.4 Verkehrsteilnehmerbefragung. 42

7 Ergebnisse Pilotprojekt und Vorschläge für Dauerbetrieb 46

8 Ableitung von Empfehlungen 49

9 Literatur 52

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Zielsetzung

Der sichere und flüssige Verkehrsablauf auf Autobahnen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Sicherung von Mobilität und Gütertransport. Während das Verkehrsaufkommen in nachgeordneten Straßennetzen tendenziell weniger zunimmt, treten auf den Autobahnen weiterhin zunehmende Belastungen auf. Störungen infolge von Pannen und Unfällen beeinträchtigen den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit teilweise erheblich und führen nicht selten zu flächenhaften Auswirkungen.

Derartige Störfälle schnell zu erkennen und zu beseitigen ist Ziel des Störfallmanagements. Außerdem sollen durch geeignete Maßnahmen der Verkehrsbeeinflussung und Verkehrsinformation die Auswirkungen von Störungen schnell und umfassend reduziert werden.

Ein effektives Störfallmanagement hilft, Verletzte schneller zu behandeln, Hindernisse eher von der Fahrbahn zu räumen, Staus und die mit ihnen verbundenen Reisezeitverluste, Kraftstoffverbräuche und Schadstoffemissionen zu verringern.

Der Problematik hat sich unter Leitung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein Bund/Länder-Arbeitskreis gewidmet und „Empfehlungen zum Störfallmanagement auf Autobahnen“ erarbeitet (BASt 2010).

Darin wird festgestellt: die schnelle und genaue Information über Unfälle, Pannen und weitere Störungen ist eine wesentliche Voraussetzung für den raschen und zielgerichteten Hilfseinsatz vor Ort und die Auslösung weiterer Maßnahmen, z. B. Gefahrwarnungen.

Obwohl die Verfügbarkeit fahrzeug- und straßenseitiger Ortungsausrüstungen ständig steigt, bleibt die Mensch-Mensch-Kommunikation vornehmlich über Mobiltelefone ein wesentliches, oftmals (über)lebensnotwendiges Merkmal im Störfallmanagement.

Um diese Kommunikation zu verbessern, soll vom Störfall direkt betroffenen Verkehrsteilnehmern, weiteren anwesenden oder das Ereignis beobachtenden Personen Unterstützung bei der Adressierung des Störfallorts gegeben werden.

Als eine mögliche Maßnahme wird das Anbringen einer deutlich erkennbaren und von allen Verkehrsteilnehmern intuitiv begreifbaren statischen Beschilderung angesehen. Diese Schilder werden im Weiteren als Lokalisierungstafeln (LT) bezeichnet.

Mit ihnen sollen die unmittelbar Betroffenen, indirekt Beteiligten und evtl. Beobachter die Unfall-/Gefahrenstelle exakt lokalisieren und bei Meldungen oder Notrufen an Polizei oder Rettungskräfte präzise angeben können. Damit reduziert sich deren Reaktionszeit bis zum Eintreffen am Störfallort. Die Erstversorgung und Rettung von Verletzten sowie die Absicherung und Beseitigung von Gefahren- und Unfallstellen kann schneller erfolgen. Außerdem verringern sich die bei Störfällen oft auftretenden Gefahren für Einsatzkräfte und Betriebsmittel sowie für Folgeunfälle an Stauenden.

Der eingangs genannte Arbeitskreis sieht es als zweckmäßig an, keine neuartigen Lokalisierungstafeln zu entwickeln, sondern die bestehende „Beschilderung zur Anzeige der Streckenkilometrierung“ in modifizierter Form zu nutzen. Diese ist in den „Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (RWBA)“ hinsichtlich Standorte, Layout und Größe definiert worden.

Die Lokalisierungstafeln sollen in hoch belasteten Bereichen und in Arbeitsstellen längerer Dauer in dichterem Abstand angebracht werden, da hier die Eintrittswahrscheinlichkeit von Störfällen hoch und deren Wirkungen oftmals stärker sind als in weniger belasteten Abschnitten.

Für die Entwicklung und Erprobung solcher Lokalisierungstafeln wurde ein Pilotprojekt auf Autobahnen im Raum Hamburg vereinbart (siehe Kapitel 1.2).

Dabei wird auch eine mögliche präventive Wirkung verdichteter Beschilderung in Brückenbereichen auf das sogenannte „Steine werfen“ oder andere Fremdeinwirkungen mit erheblicher Verkehrsgefährdung geprüft (Konzept Hamburg).

Das Pilotprojekt wurde durch das hier vorgestellte Forschungsprojekt wissenschaftlich begleitet.

1.2 Projektrahmen, methodisches Vorgehen und Projektablauf

Das Pilotprojekt „Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen durch Beschilderung zur beschleunigten Verortung von

Unfallstellen und Verkehrsstörungen“ (Kurztitel „Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen„) basiert auf einer Vereinbarung zwischen dem Bundesverkehrsministerium und dem Hamburger Senat. Der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) wurde die fachliche Begleitung übertragen.

Diese hat im Ergebnis einer Ausschreibung das Ingenieurbüro Grahl und das Institut für Psychologie der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen mit der wissenschaftlichen Begleituntersuchung beauftragt.

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung hatte drei Aufgaben zu erfüllen:

- das Pilotprojekt verkehrstechnisch und verkehrspsychologisch vorbereiten und die Projektverantwortlichen in Hamburg unterstützen,
- die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung projektbegleitender Untersuchungen zur Wirkungsanalyse der neu eingesetzten Lokalisierungstafeln und
- die Ergebnisse des Pilotprojekts aufbereiten als Grundlage für Entscheidungen über eine mögliche umfänglichere Ausstattung deutscher Autobahnen mit Lokalisierungstafeln.

Das methodische Vorgehen der wissenschaftlichen Begleituntersuchung ergab sich zunächst aus den Vorgaben der BASt für das Forschungsprojekt. Nachdem die spezifischen Bedingungen in Hamburg eruiert wurden, konnten der Arbeitsplan und das weitere Vorgehen präzisiert werden.

Die Erfassung und Auswertung von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale und die Online-Befragung von Verkehrsteilnehmern sind als Untersuchungsmethoden projektspezifisch neu konzipiert und realisiert worden. Im Schlusskapitel dieses Berichts wird auf die Nachnutzbarkeit dieser Erfahrungen für andere Projekte eingegangen.

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung umfasste folgende Arbeitsschritte, die den nachstehend genannten Kapiteln zugeordnet sind:

- **Kapitel 2**

  Themenspezifische nationale und internationale Literaturrecherche.

- **Kapitel 3**

  Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen für Lokalisierungstafeln unter Einschluss verkehrspsychologischer, -rechtlicher und betrieblicher Anforderungen.

- **Kapitel 4**

  Vorher-Untersuchung (Ist-Zustandsanalyse für Störfallmeldungen über Notrufnummern 110).

- **Kapitel 5**

  Darstellung der Planung und Realisierung des Pilotprojekts,

  Unterstützung bei der Medieninformation,

  Zwischen-Untersuchung (Analyse Störfallmeldungen über Notrufnummer 110).

- **Kapitel 6**

  Nachher-Untersuchung (Auswertung Störfallmeldungen über Notrufnummer 110),

  Befragung Mitarbeiter/-innen Einsatzzentralen,

  Online-Befragung Verkehrsteilnehmer.

- **Kapitel 7**

  Auswertung der Ergebnisse des Pilotprojekts und Erarbeitung von Vorschlägen für den Dauerbetrieb in Hamburg.

- **Kapitel 8**

Ableitung von Empfehlungen.

Von September 2012 bis Januar 2013 gab es mehrere Konsultationen mit der Hamburger Behörde für Inneres und Sport als Projektgesamtleitung, um die Möglichkeiten und Bedingungen für örtliche Untersuchungen zu klären bzw. abzustimmen.

Im Februar 2013 wurde die erste Auswertung von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale Hamburg (Notruf 110) durchgeführt. Dafür galten folgende Rahmenbedingungen:

Die Einsatzzentralen der Polizei und Feuerwehr sind für alle Notrufmeldungen zuständig, d. h. die die Störfälle auf Autobahnen betreffenden Meldungen waren herauszufiltern. Sie haben eine Speicherfrist von (nur) 60 Tagen. Datenschutzrechtliche Bestimmungen müssen eingehalten werden.

Die gespeicherten Meldungen durften nicht auf einen externen Datenträger transferiert werden. Das schränkte weitergehende spätere Analysen ein. Zur Verfügung gestellt wurden sogenannte „Einsatzrollen“. Das sind Meldebögen mit Angaben zu den Anrufern, zum Störfall und zu eingeleiteten Maßnahmen. Diese Unterlagen haben vertraulichen Charakter und können nicht dem Schlussbericht hinzugefügt werden.

Im August 2013 fand eine zusätzliche Auswertung von Notrufen statt, um mögliche Einflüsse des Ferienreiseverkehrs zu erkennen.

Im Ergebnis der Literatur- bzw. Projektrecherchen und unter Beachtung der geltenden Rechtsvorschriften für die Beschilderung auf Autobahnen wurden im 1. Quartal 2013 verschiedene Varianten für die Gestaltung der Lokalisierungstafeln erarbeitet, im Labor getestet und mit den verantwortlichen Hamburger Behörden sowie mit dem Betreuungsausschuss bei der BASt diskutiert.

Im Mai 2013 wurde dem Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer eine fundierte Grundlage für den planerischen Entwurf des Layouts und der Anbringung der LT übergeben.

Zu diesem Zeitpunkt war vorgesehen, dass die Planung und Realisierung der Lokalisierungstafeln auf den wichtigsten Autobahnabschnitten bis November 2013 erfolgt. Aus verschiedenen Gründen kam es zu Verzögerungen, sodass die Montagen erst im März 2014 begannen und Ende Januar 2015 vollständig abgeschlossen waren.

Durch die Forschungsnehmer wurde daraufhin vorgeschlagen, eine Zwischenuntersuchung von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale durchzuführen. Diese fand im Dezember 2014 statt nachdem ca. zwei Drittel der neuen Loklaisierungstafeln installiert waren.

Im September 2013 wurden Textbeiträge und Fotos für eine medienwirksame Kampagne zu den Lokalisierungstafeln erstellt und der Behörde für Inneres und Sport Hamburg übermittelt.

Von Februar bis April 2015 wurden im Rahmen der Nachher-Untersuchung erneut Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale ausgewertet. Es fand eine schriftliche Befragung von Mitarbeiter/-innen der Einsatzzentralen statt, um ihre ersten Erfahrungen mit den neuen LT zu erkunden. Unter Nutzung eines externen Webportals (SurveyMonkey) wurde eine umfängliche Online-Befragung von Verkehrsteilnehmern vorbereitet und durchgeführt.

Daraus werden Schlussfolgerungen hinsichtlich der gewählten Gestaltung und Anbringung sowie des Ausstattungsumfanges gezogen und Vorschläge für den weiteren Einsatz in Hamburg erarbeitet.

Auf Grundlage der vorgenannten Ergebnisauswertung, die sich vor allem auf den Hamburger Modellversuch bezieht, werden Empfehlungen für den weiteren umfassenderen Einsatz von Lokalisierungstafeln bzw. für weiteren Untersuchungsbedarf abgeleitet.

In Tabelle 1 werden die Aufgaben im Pilotprojekt und bei der wissenschaftlichen Begleituntersuchung sowie die Verantwortlichkeiten dargestellt.

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung wurde von vielen Akteuren des Pilotprojekts konstruktiv begleitet und unterstützt. Unser Dank geht stellvertretend für alle an Herrn POHLMEYER, Gesamtprojektleiter bei der Behörde für Inneres und Sport, Herrn SCHÜTT von der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovationen, den Herren FELGENTREU und WILCK von der Polizeieinsatzzentrale sowie Herrn PEPER vom Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer Hamburg.

↙	Modellversuch Vereinbarung BMVBS, Senat HH, BASt	↘
Wissenschaftliche Begleituntersuchung		**Projekt**
Auftraggeber: Bundesanstalt für Straßenwesen **Auftragnehmer:** Grahl – Ingenieurbüro für Systeme des Schienen- u. Straßenverkehrs Dresden/RWTH Aachen, Institut für Psychologie		**Leitung:** Behörde für Inneres und Sport, Amt für Innere Verwaltung und Planung, Abt. Grundsatzangelegenheiten des Straßenverkehrs **Mitwirkende:** • Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation: Amt für Verkehr und Straßenwesen • Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer • Polizei: Verkehrsdirektion, Führungs- und Lagedienst • Feuerwehr
• Vergleichende nationale und internationale Projektrecherchen • Erarbeitung von Vorschlägen für Gestaltung und Aufstellung von Lokalisierungstafeln • Vorher-Untersuchung Störfallmeldungen Polizei/Feuerwehr Hamburg	⇔	Aufgabenstellung
		Planung
		Ausschreibung, Vergabe
• Unterstützung Medieninformation • Zwischenuntersuchung Störfallmeldungen Polizei Hamburg	⇔	Realisierung
Nachher-Untersuchungen: • Störfallmeldungen Polizei Hamburg • Befragung Mitarbeiter Einsatzzentralen • Online-Befragung Verkehrsteilnehmer • Projekterfahrungen Landesbetrieb Straßen, Brücken, Gewässer HH	⇔	Betrieb
⇩		
• Auswertung der Ergebnisse • Ableitung von Empfehlungen		

Tab. 1: Aufgaben Pilotprojekt und wissenschaftliche Begleituntersuchung

2 Nationale und internationale Recherchen

2.1 Deutschland

Im Projekt „Staufreies Hessen“ wurde im Jahre 2008 ein Maßnahmenkonzept zur Optimierung der Störfallabwicklung auf Autobahnen im Rhein-Main-Gebiet zusammengestellt. Seine Schwerpunkte sind das zügige Abschleppen von verkehrsgefährdenden Pannenfahrzeugen und die schnelle Bergung von Fahrzeugen und Ladungen nach Unfällen.

Im Generalverkehrsplan 2010 des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Baden-Württemberg (GVP 2010) ist ein Modellprojekt für das Störfallmanagement auf den Bundesautobahnen (BAB) A 8 und A 81 festgelegt worden. Dabei soll auch der Einsatz eines speziell geschulten „Störfallmanagers“ getestet werden.

Im „Rahmenplan Verkehrsmanagement 2015“ des Freistaats Bayern wird definiert: „Verkehrliche Störfälle sind räumlich und zeitlich nicht vorhersehbare Ereignisse, die zu Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf führen. Dadurch ergeben sich negative Aus-

wirkungen auf die öffentliche Sicherheit, den Verkehrsfluss und die Volkswirtschaft.“ Das Ziel eines verbesserten Störfallmanagements ist die Minimierung der Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs und der dadurch bedingten Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit. „Die Straßenbauverwaltung ist dafür mitverantwortlich, dass die Nutzung der Verkehrswege auch bei Störereignissen wie z. B. Unfälle, liegengebliebene Pannenfahrzeuge usw. sichergestellt ist.“

Die derzeit gängige Praxis der Störfallerkennung beruht in erster Linie auf Telefonanrufen sowie über Notrufsäulen abgesetzten Meldungen von Betroffenen oder Beobachtern eines Störfalls.

Für Störfallmeldungen auf Autobahnen sind die ca. 16.000 Notrufsäulen von großer Bedeutung. Ihre Betreuung wurde durch das Bundesverkehrsministerium an den Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft übertragen (GDV 2008). Der (bereits zweite) Vertrag läuft über zehn Jahre, beginnend am 1. Januar 2009. Die Abwicklung übernimmt eine Dienstleistungsgesellschaft, die über ein Callcenter in Hamburg die Notrufe empfängt. Jährlich werden bundesweit über 70.000 Notrufe registriert. Das Callcenter leitet Unfallmeldungen sofort an die Polizei weiter. Andere Aktivitäten werden selbstständig veranlasst, z. B. Abschleppwagen gerufen oder der Automobilclub benachrichtigt.

Aufgrund der weiten Verbreitung von Mobiltelefonen wird mit diesen eine überwiegend zeitnahe und zuverlässige Meldung von Störfällen an die Leitstelle gewährleistet. Die Melder können jedoch häufig nur sehr ungenaue Angaben zum Stand- bzw. Störungsort machen, sofern die Meldung über ein Mobiltelefon erfolgt. Eine gesicherte Validierung und genaue Lokalisierung der Störung erfolgt daher häufig erst zu dem Zeitpunkt, zu dem die Einsatzkräfte vor Ort eintreffen.

In den „„Empfehlungen zum Störfallmanagement auf Autobahnen“ (BASt 2010) spielt deshalb die bessere Information der per Mobiltelefon anrufenden Verkehrsteilnehmer über die genaue Position des Störfalls eine wichtige Rolle. In hoch belasteten Bereichen und in Arbeitsstellen längerer Dauer sollte eine gute Orientierung und Feststellung der Position des Störfalls durch geeignete Tafeln (z. B. Kilometertafeln) im ausreichenden Abstand sichergestellt werden. Dadurch wird den Verkehrsteilnehmern, die per Mobiltelefon eine Störung melden

Bild 1: Kilometrierung SBA

oder einen Notruf absetzen, die Bestimmung der genauen Position des Störfalls zur Meldung an die Notrufzentrale erleichtert. Die Erkennbarkeit der Tafeln sollte durch deutlich erkennbare Gestaltung unterstützt werden.

Im Zuge der Ausrüstung von Autobahnen mit Streckenbeeinflussungsanlagen erfolgt auch eine Standortkennung der Verkehrszeichenbrücken mit Kilometerangaben (Bild 1).

Die Björn Steiger Stiftung hat eine Handy-Ortung ins Leben gerufen. Dahinter steckt eine Internet-Ortungsplattform, über die die Notrufleitstellen Handys im Notfall orten können. Die Rettungskräfte werden dann zum entsprechenden Einsatzort geschickt.

Aufgrund der neuen Notrufverordnung vom 18.03.2009 und der technischen Optimierungen der Internet-Ortungsplattform ist eine Registrierung nicht mehr erforderlich. Die Notrufleitstellen können Handys im Notfall ohne Registrierung orten.

Ebenfalls von der Steiger Stiftung unterstützt wird das RiderEcall-System.

Mit dessen Hilfe können verunfallte Motorradfahrer durch eine automatische Notrufauslösung und Lokalisierung über GPS schneller ärztlich versorgt werden. Das von der Schuberth GmbH angebotene erste eCall-System für Motorradfahrer besteht im Wesentlichen aus zwei Modulen. Eines ist ein Sensor, der am Motorradhelm jedes Helmherstellers auch nachträglich befestigt werden kann, das andere die Kommunikationsbox (Motorradeinheit), in der die Intelligenz des Systems integriert ist. Die Motorradeinheit und der Helmsensor sind über Funk miteinander verbunden. Durch das Überschreiten von

festgelegten Grenzwerten der Beschleunigungssensoren (Helmsensor und Motorradeinheit) und der Neigungssensoren (Motorradeinheit) wird ein Unfall erkannt. Sofort wird eine Notfallmeldung in Form einer Notfall-SMS – inklusive der GPS-Koordinaten vom Unfallort – automatisch abgesetzt. Gleichzeitig wird ebenfalls automatisch eine Sprechverbindung zur Notrufzentrale aufgebaut. Die Mitarbeiter der eCall-Notrufzentrale erhalten die GPS-Daten des Motorrads per SMS direkt auf den Bildschirm. Die Daten der vom Motorradfahrer hinterlegten digitalen Notfallakte können an die 112-Notrufzentrale vor Ort weitergeleitet werden.

Über die genannten Verfahren hinaus erfolgen Störfallerkennungen in Einzelfällen durch die beteiligten Organisationen selbst, wie z. B. bei Streifenfahrten der Polizei oder durch den Straßenbetriebsdienst. In diesen Fällen handelt es sich um qualifizierte Meldungen durch Fachpersonal, die keiner weiteren Validierung bedürfen.

In der Forschungsarbeit von VOLKENHOFF et al. zum „Pilothaften Einsatz moderner Verkehrserfassungssysteme zur Stauvermeidung in Baustellen“ (Juni 2012), werden wesentliche Aspekte des Störfallmanagements untersucht.

Störfalle werden als räumlich und zeitlich nicht vorhersehbare Ereignisse im Verkehrsraum definiert. Was konkret dazu gehört, wird in den recherchierten Dokumenten unterschiedlich interpretiert. Konsens besteht hinsichtlich der Zuordnung der Kategorien Unfall (mit Personen- bzw. Sachschaden), Nothalt (z. B. Pannen), sonstige Störungen (z. B. Personen auf der Fahrbahn, Ladungsverlust); kein Konsens hinsichtlich Verkehrsüberlastung und Stau. Das Störfallmanagement dient der Minderung der Folgen von Störfällen.

Der Störfallablauf wird gegliedert in

- Meldung an Leitstelle oder Notrufzentrale – Validierung von Störfällen,
- Aktivierung und Koordination von Personal und Gerät (Koordinierung der Anfahrt),
- Verkehrssicherung, Retten von Menschen und Sachwerten,
- Freigabe der verkehrlichen Einschränkung.

Der Forschungsbericht enthält eine umfängliche Literaturauswertung zu Aufkommen, Ausmaß und Auswirkungen von Störfällen.

Aussagen über die Effektivität des Störfallmanagements lassen sich mittels der Detektionszeit (Zeitraum zwischen Störfallzeitpunkt und Annahme der ersten Meldung) und der Einsatzreaktionszeit (Zeitbedarf für Disposition der Einsatzkräfte nach Meldungsannahme und deren Ankunft an Störfallstelle) treffen.

2.2 Niederlande

In den Niederlanden besteht bereits eine ortungsunterstützende Kilometrierung an den Autobahnen. Die nachstehende Analyse des Systems basiert auf dem „Incident Management Handbook“ des Ministry of Transport/Directorate General of Public Works and Water Management (Rijkswaterstaat – RWS). Das Handbuch beschreibt die Lokalisierungstafeln als „Descriptive Positioning System (BPS)“. Konkrete Angaben zur Gestaltung enthalten die „Richtlijnen voor de bebakening en markeriung van wegen“ (CROW 2005).

Zur Vertiefung der Kenntnisse und der möglichen Nutzung von Erfahrungen wurde im Dezember 2012 ein Interview bei RWS (Herrn ELBERTSEN) durchgeführt. Ihm wurden vorab folgende Fragen übermittelt:

- Seit wann gibt es die Hektometerpalen auf niederländischen Autobahnen?
- Gibt es Daten, ob die Lokation von Unfällen seitdem besser funktioniert? (Evaluationsdaten),
- Ist die Polizei/Feuerwehr/Rettungswagen signifikant schneller am Unfallort als vorher mit den alten Hektometerpalen?
- Weiß die niederländische Bevölkerung, was die Hektometerpalen bedeuten?
- Wieso wurde eine Distanz von 100 m zwischen den Hektometerpalen ausgewählt? (Wieso keine größere?)
- Gab es nach der Anbringung der neuen Hektometerpalen eine Kampagne, um auf diese aufmerksam zu machen?
- Was bedeuten die kleinen Buchstaben auf den Hektometerpalen (z. B. auf Rastplätzen)?
- Welche Regeln gibt es für den Inhalt und das geometrische Design? Bezogen auf:
  - Inhalt,
  - Länge und Breite der Tafeln,

– Anbringungshöhe,
– Abstand zur Fahrbahn,
– Zahlen- und Buchstabengröße,
– beidseitige Sichtbarkeit am selben Ort.

- Wie sieht die Erfahrung bezüglich Sichtbarkeit (z. B. bei Baumwachstum) und Verschmutzung (z. B. Häufigkeit der Reinigung) aus?
- Gibt es Autobahnen, auf denen die Tafeln auf beiden Seiten der Fahrbahn angebracht sind? Falls „ja“: Wann wird dies gemacht?

Die in Bild 2 dargestellten „Hektometerpalen“ wurden bis zum Jahr 2001 landesweit eingeführt.

Die Tafeln mit grüner Grundfarbe stehen mit einem Abstand von 100 Metern am rechten Fahrbahnrand und enthalten die Angaben Autobahnnummer (z. B. A 76), Richtung (Li, Re), sowie den Streckenkilometer (z. B. 26,8). An Autobahnkreuzen wird anstelle der Richtungsangabe ein Buchstabensystem verwendet (kleine Buchstaben des Alphabets, außer i, l, o). Die Texteinsätze sind in Weiß ausgeführt.

Vor der Einführung dieser Beschilderung wurden die Tafeln hinsichtlich ihrer Funktion in Simulationen ausprobiert. Eine systematische Vorher-Nachher-Untersuchung gab es jedoch nicht. Hilfsdienste und Mitarbeiter der Meldezentralen wurden von Anfang an beratend bei der Entwicklung eingebunden.

Auf die Frage, ob die niederländische Bevölkerung die Bedeutung der Tafeln kenne, gab Herr Elbertsen die Einschätzung von 97 % an, erläuterte aber, dass die Mitarbeiter in den Zentralen sehr genau instruiert seien, nach den „grünen Schildern“ zu fragen. Im Interview wurde stark deutlich, dass das Verständnis der Tafeln seitens der Verkehrsteilnehmer bzw. seitens der „Melder“ zwar wichtig sei, viel wichtiger sei es allerdings, dass die Angaben für den Mitarbeiter in der Zentrale verständlich und hilfreich zur Verortung sind.

Auf die Frage, ob es eine Medienkampagne bei Einführung der Tafeln gegeben hätte, kam die Antwort, dass es zwar ganz allgemeine Flyer zum Verhalten bei Unfällen gegeben habe, auf denen auch die Tafeln thematisiert wurden, und auch der ANWB (analog zu ADAC in Deutschland) seine Mitglieder informiert habe, dass aber in der heutigen Zeit von Internetforen sich die Information „von selbst“ herumsprechen würde.

Bild 2: Niederländische Streckenkilometrierung (Fotos: SKOTTKE)

Die Breite der Tafeln kann variabel sein, beträgt in der Regel 50 oder 60 cm. Die Höhen variieren von 32 bis 50 cm. Die Unterkante der Tafeln (Einrohrbefestigung) ist 60 cm über dem Boden. Der seitliche Abstand zum Seitenstreifen bzw. zur Randmarkierung beträgt 1, 5 m. Die Buchstabengrößen sind 9,5 cm für die Kilometerangabe, 6,5 cm für die Autobahnnummer und 5,2 cm für weitere Buchstaben.

Die Tafeln in den Niederlanden werden 1-2 Mal pro Jahr gereinigt, in Wintern, in denen viel Salz gestreut würde, wäre die Verschmutzung stark.

Im Interview wurden noch folgende Punkte angesprochen, die für die Entwicklung der Tafeln für deutsche Autobahnen durchaus hilfreich sein könnten:

Die verwendeten Folien sind relativ teuer und müssen ggf. einzeln aufgeklebt werden.

Bei Verwendung der Kleinbuchstaben „m“ und „n“ kam es bisher häufiger zu Konfundierungen, weshalb in Zukunft „mo“ statt „m“ verwendet wird.

„o“, „l“ und „i“ wurde im Buchstabensystem von Anfang an aufgrund von Verwechslungsgefahr ausgeschlossen.

Aufgrund der wachsenden Infrastruktur ist die Wahl von einem einzelnen Kleinbuchstaben auf Dauer zu begrenzend (nur 21 stehen zur Verfügung), weshalb dazu geraten wird, von Anfang an Buchstabenkombinationen zu nehmen

Die Buchstabenkombinationen sollten keinesfalls mit Richtungsangaben (z. B. „Re“/„Li“) konfundiert sein.

Die Staumeldungen und Meldungen von Blitzern in den Niederlanden basieren auf den Angaben auf den Hektometerpalen. Diese Tatsache führt zu einer sehr guten Wahrnehmung der Tafeln bei den Verkehrsteilnehmern.

2.3 Schweiz, Österreich

In der Schweizerischen Signalisationsverordnung (SSV) ist festgelegt, dass auf Autobahnen und Autostraßen Kilometertafeln und Hektometertafeln angebracht werden. Die Kilometertafeln geben den ganzen Kilometer und die Nummer der Autobahn, die Hektometertafeln den jeweils halben Kilometer dazwischen an.

Für das Störfallmanagement existiert die Richtlinie 16050 „Operative Sicherheit Betrieb“ des Bundesamtes für Straßen (ASTRA). Sie definiert das Umfeld und den Inhalt der betrieblichen Sicherheitsanforderungen an die Tunnel und die offenen Strecken der Nationalstraßen. Der Gegenstand sind im Wesentlichen die Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA). Da das ASTRA selbst eine übergeordnete Rolle spielt, kommt den lokalen Ereignisdiensten eine wesentliche Verantwortung im Störfallmanagement zu. Die Richtlinie verweist auf den „Leitfaden Ereignisbewältigung ASTRA“. Darin werden interne ASTRA-Abläufe und Schnittstellen, Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Zusammenarbeiten mit Partnerorganisationen aufgezeigt.

Zum sogenannten Kernteam bei der Ereignisbewältigung zählen die Polizei, die Feuerwehr, die Sanität und die Gebietseinheit. Das ASTRA ist als Nationalstraßeneigentümerin automatisch inbegriffen. Das Kernteam stellt ebenfalls die ständigen Mitglieder des Gremiums Zusammenarbeit Ereignisdienste. Die Verkehrsmanagementzentrale in Emmen (VMZ-CH) unterstützt die Ereignisbewältigung mit dem Verkehrsmanagement auf dem umliegenden Netz. Sie greift nicht direkt in die Ereignisbewältigung vor Ort ein. In der Regel übernimmt die Polizei vor Ort die Gesamteinsatzleitung.

Auf den Autobahnen in Österreich wird die Kilometrierung im Abstand von 500 m mit retroreflektierenden blauen Alutafeln markiert. Auf Autobahnen wurden ab etwa dem Jahr 2000 die Kilometertafeln durch etwa 30 x 80 cm große weiße aufgemalte Balken innen am Rand des rechten Fahrstreifens ergänzt, offenbar als Orientierungshilfe für Rettungshubschrauber (Wikipedia.org, September 2012).

Grundlage für die Gestaltung und Aufstellung der Kilometerangaben ist die Richtlinie „RVS 05.01.22 Kilometerzeichen (November 1996)“. Diese Kilometerzeichen haben vor allem eine betriebliche Funktion und sind verkehrsrechtlich nicht verbindlich. Wie auch in der Schweiz werden die Entfernungen in

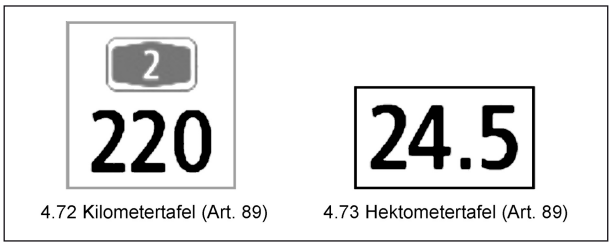

Bild 3: Schweizerische Streckenkilometrierung (Foto: SSV)

Kilometern und Hektometern angegeben. Neben den Zeichen in Regelausführung, die nur Zahlenangaben (zu den Entfernungen) enthalten, werden alle zehn Kilometer Tafeln mit zusätzlicher Angabe der Autobahnnummer und der Maßeinheit „km“ angebracht. Bei Rampen von Anschlussstellen und Knoten sind auf Kilometertafeln die Nummer der Rampe, die Kilometrierung (unterteilt in 200 m oder 500 m) und ihre Stationierung anzugeben. Ferner ist in städtischen Bereichen die Zuordnung zur jeweiligen Autobahn oder Autostraße durch deren Straßennummer und dem der Anschlussstelle bzw. dem Knoten zugehörigen gerundeten Kilometer anzugeben.

Aufgrund der Vielzahl der Varianten für die Tafelgestaltung wird an dieser Stelle auf eine grafische Wiedergabe verzichtet.

Die Kilometerzeichen werden im Allgemeinen am rechten Fahrbahnrand mit einem seitlichen Abstand von 1,0 m aufgestellt. Der Abstand der Tafelunterkante zur Fahrbahnoberkante beträgt bei Autobahnen im Regelfall 0,80 m.

2.4 Easyway – Guideline for the deployment of incident management

Die Thematik des Störfallmanagements wird auch umfänglich im europäischen Leitfaden „Easyway“ behandelt. Die wesentlichen Inhalte werden aus der englischsprachigen Originalversion zitiert:

„Incident management is defined as the systematic, planned and coordinated use of measures and resources to safely handle an incident from discovery to restoration of normality (EASYWAY 2012). The partners in incident management are typically the Road Authority, road operator (public or private), the police, the fire brigade, ambulance services, recovery services and the media.

Incident detection and verification Incident detection range from fully automated detection

systems, via manually monitored CCTV systems to no system at all. Automatic detection systems are typically used in critical or black spots (e.g. tunnels) and on road sections with daily traffic problems. On most roads incidents are detected by other road users or by the police or recovery services who call either the alarm centre (112) or the traffic centre.

In Sweden, around Stockholm and Gothenburg, a dedicated Road Assistance patrols the roads, in Denmark all roads are checked every 24 hours by a maintenance road patrol and in England the traffic officers patrol 50% of the state roads (typically motorways). In the Netherlands traffic management road patrols operate 24hrs a day. In Denmark and the Netherlands a special corps of Traffic reporters reports incidents and other irregularities to the TMC. Traffic reporters are heavy-duty road users who are registered and receive information on how to perform traffic reporting.

The verification of location and extent of an incident is in some countries done solely by the police and in other countries by the police, the RA traffic officers or the recovery service. Location of incidents is greatly facilitated by using e.g. hectometre signs with information on road number, carriageway and kilometre.

Discovery

Initial identification of a potenzial incident by an organisation or one of its staff members by any means.

Most traffic incidents on the Road Network are reported to or discovered by Control room of emergency/recovery services, National Road Authority and the travelling public, Camera's, loop detection, Telephone calls, E-call (in development).

Criteria for the technical evaluation of the measure:

- Time of detection,
- Duration necessary from the moment an incident has taken place to moment at which an incident is reported.

Verification

The clarification and confirmation of the location, extent and key details of the incident as far as is possible so that appropriate resources can be deployed. It is the process that takes place immediately after a responder organisation becomes, or is made, aware of a traffic incident. It involves the use of people and/or technical equipment to confirm the location and nature of an incident and to establish the validity and accuracy of the initial report of discovery. The primary objective during verification is to ascertain sufficient detail about an incident to allow for the safest and most appropriate deployment to be made. The standard information set establishes the common minimum standard of information required.

The objectives of this phase of an incident are to verify the nature and location of the incident, identify the resources and organisations required for an initial response to the incident, implement immediate safety measures, identify and tackle the aspects that require immediate attention, supply responders and their organisations with essential information, establish initial command, control and co-ordination of the incident scene, plan initial response phase.

Methods of verification: Discovery of incident and scene by a member of a core responder organisation, Deployment of a resource from core responder organisations to the alleged incident location, Use of cameras, Use of Motorway Incident Detection and Automatic Signalling systems, Receipt of several calls at a control office reporting the same incident at the same location, Use of air support units.

Criteria for the technical evaluation of the measure:

- Time of arrival,
- Duration necessary from the moment an incident is reported (traffic control or dispatch room) to the moment at which emergency services are at the scene."

2.5 Zusammenfassung

Die bisher in Deutschland und in einigen Nachbarländern durchgeführten Recherchen zeigen, dass neben den Streckenkilometern vor allem die zugehörigen Autobahnnummern angegeben werden. Die Information über die Fahrtrichtung ist nur bei den niederländischen Hektometerpalen zu finden. Dort stehen die Tafeln auch im dichtesten Abstand, währenddessen andernorts die Aufstellung im Halbkilometerabstand erfolgt.

Beim Vergleich der Streckenkilometrierung sollten auch die Autobahnlängen mit betrachtet werden.

Deutschland hat ca. 12.800 km Bundesautobahnen (Stand 2011), die Niederlande 2.360 km, die Schweiz ca. 1.800 km und Österreich 2.175 km einschließlich der Schnellstraßen.

Das automatische Auto-Notrufsystem eCall wird von 2018 an in allen neuen Pkw-Modellen in der EU zur Pflicht. Das Europäische Parlament billigte abschließend das neue System, mit dem nach Schätzungen der EU-Kommission die Zahl der Unfalltoten um zehn Prozent verringert werden könnte. Bei einem Unfall soll eCall automatisch den einheitlichen europäischen Notruf 112 auslösen. So sollen Helfer schneller zum Unfallort gelangen können, auch wenn der Fahrer bewusstlos ist (ITS International).

3 Gestaltungsvorschläge für Lokalisierungstafeln

3.1 Einleitung

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung beinhaltete die Erarbeitung eines Gestaltungsvorschlags für Lokalisierungstafeln, ggf. in mehreren Varianten. Dabei sind verkehrstechnische, verkehrspsychologische, rechtliche und betriebliche Aspekte zu berücksichtigen.

Entsprechend der Aufgabenstellung wurde davon ausgegangen, dass die Lokalisierungstafeln analog der bestehenden Streckenkilometrierung (Betriebskilometer) nach RWBA alle 500 m rechts neben der Fahrbahn stehen. Für hochbelastete Bereiche und in Arbeitsstellen längerer Dauer sollen sie in kürzeren Abständen angebracht werden.

Es wurde untersucht, welche weiteren Informationen neben der Kilometrierung noch gegeben werden sollten, z. B. die Nummer der Autobahn und die Fahrtrichtung.

Weitere wesentliche Aspekte für die Designentwicklung sind gute Erkennbarkeit, Lesbarkeit und Verständlichkeit des Schildes bzw. der Information auch im schnellen und dichten Autobahnverkehr. Dabei hängt die Größe der Tafeln, Zahlen, Buchstaben und Zeichen vor allem von der zugelassenen Geschwindigkeit ab. Die Erkennbarkeit bei allen Jahres- und Tageszeiten sowie Witterungsbedingungen sind ebenso wie die besondere psychologische Situation für Verunfallte und Fahrer von Pannenfahrzeugen zu berücksichtigen.

Entsprechend der Aufgabenstellung war auch der erweiterte Einsatz von Lokalisierungstafeln vor und hinter Brücken zu beurteilen. Hierfür wurden vorab Aufstellorte mit maximaler Entfernung von 50 m und eine zweiseitige Beschriftung festgelegt. Dies erlaubt Ereignisbeobachtern von der Brücke aus Meldungen mit präziser Ortsangabe abzusetzen.

Aus Verständlichkeits- und Lesbarkeitsgründen sollen Inhalte von Stationstafeln nicht in die Lokalisierungstafeln übernommen werden.

3.2 Verkehrspsychologische Anforderungen

Der Verkehrsteilnehmer muss in sehr kurzer Zeit vier Stufen bei der Konfrontation mit einem Verkehrszeichen durchlaufen: detektieren/erfassen, lesen, verstehen und handeln (vgl. auch CASTRO & HORBERRY, 2004). Das erfolgreiche Passieren dieser Stufen im Wahrnehmungs- und Handlungsprozess erfordert, dass das Verkehrszeichen unübersehbar ist, in sehr kurzer Zeit erfasst werden kann, verständlich und widerspruchsfrei ist, sowie die richtige Handlung zuverlässig hervorruft. Die Haupteinflussfaktoren für die Sichtbarkeit (Auffälligkeit) von Verkehrszeichen sind ihre Größe, Leuchtkraft, Komplexität, Farbe und Einzigartigkeit der Struktur der Objekte. Die Verarbeitung von Schildern, bei denen Symbole und Wörter kombiniert sind, dauert länger als wenn nur Symbole oder Wörter gezeigt werden. Farben haben im Straßenverkehr eine codierte Signalwirkung und müssen unverwechselbar sein.

FÄRBER (2007) hat bei Untersuchungen an Schildern mit Zielangaben festgestellt, dass maximal 7 Ziele in der zur Verfügung stehenden Zeit erfasst und verarbeitet werden können. Farbeinsätze konnten die Anzahl nicht erhöhen. Zu viele Farben wirkten sich eher erschwerend auf die Wahrnehmung aus.

Der Vergleich von Fahranfängern und erfahrenen Kraftfahrern zeigt insgesamt eine Tendenz zur altersabhängigen Verlängerung der Blickzuwendungszeiten, die jedoch durch sinnfällige Symbole, die von erfahrenen Kraftfahrern in Verkehrssituationen schneller verarbeitet werden können, teilweise kompensiert wurden (SCHNEIDER et al., 1995). DIEM (2004) untersuchte das Blickverhalten von 13 Verkehrsteilnehmern auf einer 43 km langen realen Strecke (Anteil Bundesautobahn: 17 km). Sowohl

die Fixationsentfernung (gezieltes Betrachten eines Verkehrszeichens in Abhängigkeit der Entfernung), als auch die Fixationsdauer wurden betrachtet. Vor allem für die wegweisende Beschilderung am Fahrbahnrand konnte DIEM eine Klassifizierung der Entfernung hinsichtlich drei Verarbeitungsstufen vornehmen:

Stufe 1:150-300 m
Wahrnehmung des Verkehrszeichens,

Stufe 2:75 m Bestimmung der Struktur
Orientierung,

Stufe 3:< 50 m
Lesen der Angaben und **Verstehen**.

Ohne Sichthindernisse, beispielsweise in Folge eines hohen Verkehrsaufkommens bzw. der dabei teilweise gering gewählten Sicherheitsabstände, wird in der ersten Stufe ein Verkehrszeichen für eine Zeit von 0,5 sec fixiert. Hierbei wird die erste Information über das Verkehrszeichen aufgenommen, indem ein Wegweiser beispielsweise als solcher erkannt wird. Um abzuschätzen, ob die Anzeigeinhalte schon lesbar sind, wird nach DIEM häufig eine erneute Fixierung des Verkehrszeichens in der zweiten Stufe vorgenommen. Erst in der dritten Stufe, d. h. bei einer Entfernung zum Verkehrszeichen von kleiner als 50 m erfolgen das Lesen und das endgültige Verarbeiten des Anzeigeinhalts.

Im Hinblick auf die Fixationsdauer der Wegweiser konnte DIEM in seinen Untersuchungen (n = 60) für 90 % aller untersuchten Schilder Fixationszeiten kleiner 1,75 sec feststellen. Dieser aus den Blickverteilungsmessungen ermittelte Wert wurde von den Probanden benötigt um einen Wegweiser zu lesen bzw. zu erkennen. FÄRBER et al. konnten in einem Feldversuch eine Nettolesezeit (d. h. wie viel freie zeitliche Kapazität dem Fahrer im Straßenverkehr neben seiner Fahraufgabe zum Lesen von Wegweisern zur Verfügung steht) von 5,4 sec für ein über Kopf angezeigtes Schild auf der Autobahn und 4,2 sec für ein seitlich aufgestelltes Schild auf der Autobahn ermitteln (für Geschwindigkeiten von 130 km/h).

Als ein Mittel zur Erhöhung der Effektivität eines Schildes postulieren CASTRO und Kollegen (2004), die Erneuerung des Designs, die Wiederholung von Schildern, farbige Umrandungen und die Reduktion der Umgebungskomplexität im Hintergrund des Schildes.

Die Zielgruppe der zu modifizierenden Lokalisierungstafeln sind Pkw- und Lkw-Fahrer/-innen jeden Geschlechts, Alter und Kulturkreises, weshalb eine universelle Gestaltung der Anzeigen unbedingt notwendig ist. Der Textanteil sollte von daher eher gering ausfallen und stattdessen eher Icons bzw. Piktogramme zum Einsatz kommen, da diese gerade international schneller verständlich sind und „idiomatischer“ wirken als geschriebene Wörter. Zwei Piktogramme binden allerdings mehr Verarbeitungskapazität als eine verbale Zielangabe (CASTRO). Die Wirkung von Piktogrammen ist jedoch noch nicht umfassend erforscht und sollte im Einzelfall (d. h. für jeden Gestaltungsvorschlag) untersucht werden.

Hinsichtlich der Lichtbedingungen wird bei CASTRO et al. (2004) angegeben:

- mindestens 0,3 cd/m² wird benötigt, um sicherzustellen, dass Schilderfarbe identifiziert werden kann,
- mindestens 40 cd/m² wird für ältere Fahrer benötigt,
- für Details sind mindestens 3 cd/m² nötig (Schwellenlevel).

3.3 Empirische Befragung von Mitarbeiter/-innen in Einsatzzentralen

Aufgrund der Informationen und Experteneinschätzungen aus den Niederlanden wurde es für wichtig gehalten, die Mitarbeiter/-innen in den Einsatzzentralen nach ihrer Meinung zur Gestaltung neuer Lokalisierungstafeln zu fragen.

Aus diesem Grund wurde im Januar/Februar 2013 eine schriftliche Mitarbeiterbefragung („Expertenbefragung“) in der Polizeieinsatzzentrale Hamburg durchgeführt. Den Fragebogen enthält Bild 4.

An der Befragung nahmen insgesamt 87 Mitarbeiter/-innen teil. Nicht jede Frage wurde von allen Mitarbeitern beantwortet, deshalb werden in den Häufigkeitsdarstellungen die prozentualen Anteile genannt. Von den Befragten waren zum Zeitpunkt der Befragung 63 % seit mehr als 5 Jahren in der Einsatzzentrale tätig, 29 % zwischen einem und 5 Jahren und 8 % erst seit knapp einem Jahr oder kürzer.

Fragebogen MitarbeiterInnenbefragung Einsatzzentralen

Liebe Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den Einsatzzentralen Hamburgs
zur Verbesserung des Störfallmanagements auf Autobahnen führen wir (RWTH Aachen, Ingenieurbüro Grahl in Zusammenarbeit mit der Polizei Hamburg) derzeit ein Projekt durch. Hierfür benötigen wir die Mithilfe von Ihnen – den Experten für den Erstkontakt mit einem Anrufer. Bitte beantworten sie die folgenden Fragen möglichst umfassend.
Die Datenerhebung und Auswertung erfolgt unter Wahrung Ihrer Anonymität und kann zu keiner Zeit entsprechend zurückverfolgt werden! Herzlichen Dank für Ihre Mithilfe.

1. Seit wann arbeiten Sie in den Hamburger Einsatzzentralen?
< 1 Jahr O 1-5 Jahre O mehr als 5 Jahre O

2. Welche Orientierungspunkte nutzen/nennen die Anrufer einer Meldung am häufigsten?
Verkehrskilometerpunkt O
Markantes Objekt in der Nähe O
Autobahnnummer O
Andere: _____

3. Wie ist Ihre Fragereihenfolge, die sie bei Anrufern einhalten?
A _____
B _____
C _____
(weiter bis F)

4. ***Bei welchen Fragen und/oder Örtlichkeiten treten die meisten Schwierigkeiten auf (muss häufig nachgefragt werden)? Bitte nennen und erläutern Sie hier entsprechende Punkte aus Frage 3.***
_____

5. Welche Angaben seitens der Anrufer würden die Lokalisierung von Vorkommnissen ihrer Meinung nach am meisten erleichtern?
_____

6. Wenn es Lokalisierungstafeln auf den Autobahnen geben würde, wo man sich gerade befindet - welche Angaben auf der Tafel (inhaltlich) wären ihrer Meinung nach hilfreich für den Anrufer?
_____

7. Wenn es Lokalisierungstafeln auf den Autobahnen geben würde, wo man sich gerade befindet - wie sollte die Tafel ihrer Meinung nach aussehen hinsichtlich....
A Montage-Ort: _____
B Größe: _____
C Farbe: _____
D ……

8. ***Welchen Abstand zwischen Lokalisierungstafeln halten Sie für sinnvoll?*** ____m

9. Raum für sonstige Bemerkungen
_____

Wir bedanken uns recht herzlich für die Teilnahme an der Befragung und Ihre geschätzte Expertise! Wir wünschen Ihnen noch einen schönen und erfolgreichen Tag!

Bild 4: Mitarbeiter/-innenbefragung

Auf die Frage „Welche Orientierungspunkte nutzen/ nennen die Anrufer einer Meldung am häufigsten?“ nannten 75,3 % der Befragten, dass die Autobahnnummer am häufigsten genannt wurde, gefolgt von der Alternative „Markantes Objekt in der Nähe“ mit 14,1 %. Andere Antwortalternativen wurden nur verschwindend gering angekreuzt (Bild 5).

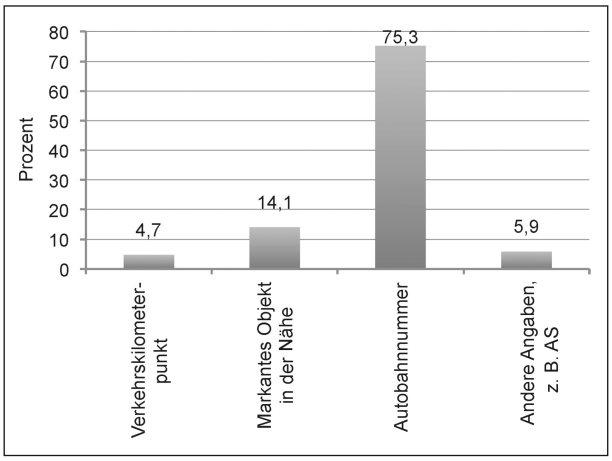

Bild 5: Orientierungspunkte der Anrufer

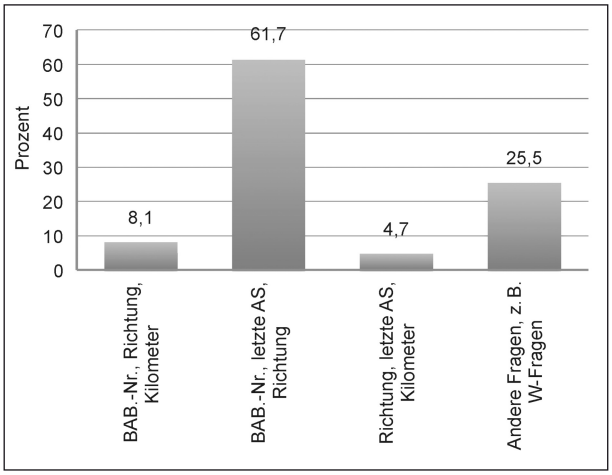

Bild 6: Fragenreihenfolgen

Ein weiteres Item erfragte die Fragenreihenfolge, die seitens der Einsatzzentrale bei den Anrufern eingehalten wird. Hier wurden insbesondere die ersten drei Antworten der Befragten in die Analyse einbezogen. 61,7 % antworteten, dass die Fragereihenfolge immer „Welche BAB-Nr./letzte Anschlussstelle/Richtung?“ sei. 25,5 % antworteten mit anderen Vorgehensweisen, wie beispielsweise W-Fragen“. Wenige Befragte antworteten andere Reihenfolgen, aber in etwa gleiche Inhalte (Bild 6).

Auf die Frage nach den Schwierigkeiten, die häufig im Gespräch auftauchen, wurde zu einem sehr großen Anteil geantwortet, dass die Anrufer nicht wüssten, wo sie seien (84,5 %). Als zweithäufigste Schwierigkeit werden falsche Angaben seitens der Anrufer genannt (Bild 7). Das tritt aber deutlich seltener auf (7,1 %).

Die Mitarbeiter wurden weiterhin nach ihrer Meinung befragt, welche Meldung den Ortungsprozess bzw. das Gespräch deutlich erleichtern würde.

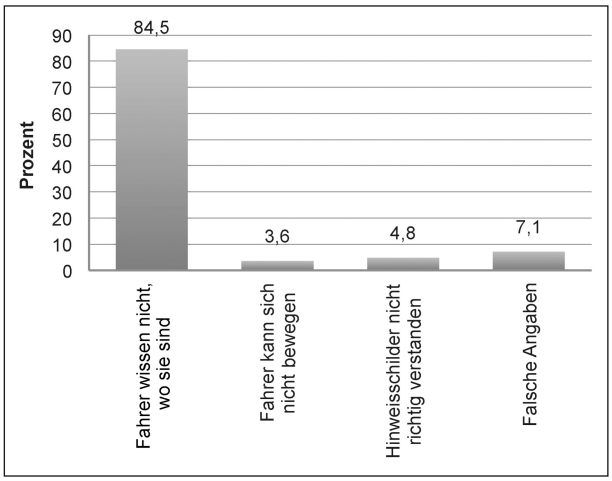

Bild 7: Schwierigkeiten

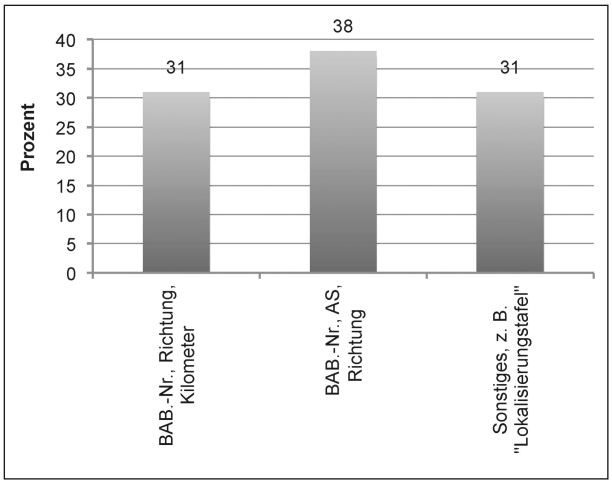

Bild 8: Erleichternde Angaben

Hier zeigen sich insgesamt zwei deutliche Antworttendenzen: entweder die Kombination „BAB-Nr./ Richtung/Kilometer“ oder die Kombination „BAB-Nr./Anschlussstelle/Richtung“ wird als erleichternde Nennung angesehen.

31 % der Befragten gaben andere sehr unterschiedliche Nennungen an, z. B. „Lokalisierungstafel“ (Bild 8).

Ein weiterer Abschnitt im Fragebogen zielte auf die Anordnung der Lokalisierungstafeln ab.

81,8 % der Befragten würde die Lokalisierungstafel am rechten Fahrbahnrand sehen. Andere Vorschläge sehen die Tafeln lieber beidseitig montiert oder als Über-Kopf-Anzeige (Bild 9).

Auf die Frage nach der empfohlenen Größe nennen 66 % ein Maß größer oder gleich 50 x 50 (oder schreiben „sehr groß“, „möglichst groß“, usw.), 34 % meinen, eine Tafel kleiner 50 x 50 würde ausreichen.

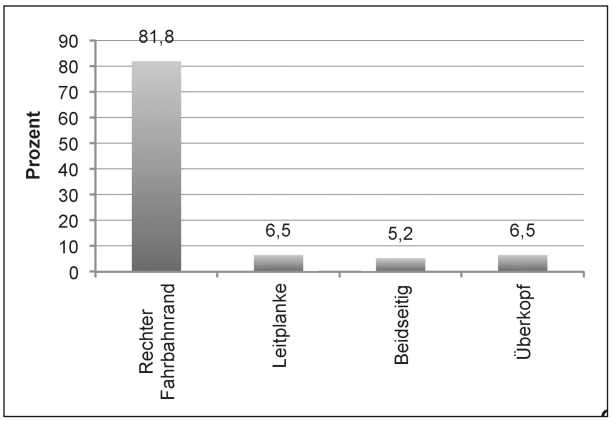

Bild 9: Empfehlung Anordnung

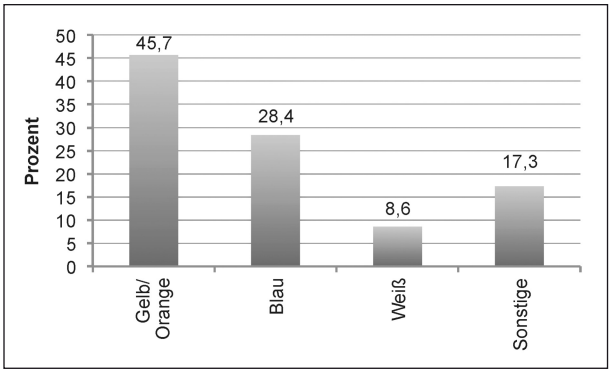

Bild 10: Empfehlung Farbgestaltung der Lokalisierungstafel (LT)

Hinsichtlich der Farbgestaltung schlägt ein Großteil der Befragten als Hintergrundfarbe Gelb oder orange (45,7 %) vor. Für 28,4 % wäre Autobahn-Blau empfehlenswert, andere Nennungen sind „Weiß“ oder Varianten wie „blinkend“ oder „Neon“ (siehe Bild 10).

Als optimalen Abstand geben die meisten Befragten 500 Meter an. Die Bandbreite verläuft jedoch von 20 Metern bis 3.000 Metern, sodass der rechnerische Mittelwert 359 Meter beträgt.

Einige Befragte haben im Anhang an den Fragebogen Kommentare abgegeben. Diese werden in Tabelle 2 in originaler Form, d. h. unbearbeitet aufgeführt.

In einer Analyse wurden nun Zusammenhänge zwischen der „Einsatzzentralen-Zugehörigkeitsdauer“ und den inhaltlichen Meinungen zu den T afeln ermittelt. Dies erfolgt nicht mittels Korrelation als Zusammenhangsmaß, sondern mittels Chi²-Test, da es sich um kategoriale Daten handelt.

Die erste Analyse zeigt, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Zugehörigkeitsdauer

- an Autobahnkreuzen Schilder analog zum AK Hamburg (AST) aufstellen,
- beidseitige Lesbarkeit,
- Beschilderung der Brücken,
- Brücken nummerieren,
- deutliche Kennzeichnung von Bauwerken,
- einmalige numerische Markierung der Leitpfosten,
- Elbtunnel heller machen,
- erkennbar von jedem Standort,
- Farben in ganzer Länge,
- farbige Markierung an den Leitplanken,
- farbliche Markierungen an der Leitplanke mit km-Angabe,
- in HH 100-m-Abstand zwischen den Tafeln,
- innerhalb von Autobahnkreuzen die Leitplanken in verschiedenen Abschnitten in verschiedenen Farben,
- je weniger Informationen desto besser,
- linksseitige Leitplanke nutzen,
- Name und Nummer der BAB in individueller Farbe,
- nicht noch mehr Schilder,
- nicht zu viele Schilder aufstellen bzw. alte ersetzen,
- öffentliche Bekanntmachung in den Medien, dass neue Lokalisierungstafeln,
- Positionsangabe über Navigationsgerät,
- Schilder auf der Hälfte von zwei Anschlussstellen anbringen,
- sinnvolle Idee,
- System der AST-Schilder für alle Autobahnen übernehmen,
- Tafeln wie in AK-Süd (Ast)

Tab. 2: Kommentare Fragebogen

	Fragenreihenfolgen				
	BAB-Nr., Richtung, Kilometer unter den ersten drei Nennungen	BAB-Nr., letzte AS, Richtung unter den ersten drei Nennungen	Richtung, AS, Kilometer	andere Fragen (z. B. W-Fragen)	Zugehörigkeitsdauer Gesamt
weniger als 1 Jahr	0	5	0	2	7
1-5 Jahre	1	16	2	6	25
mehr als 5 Jahre	6	32	2	14	54
Gesamt	**7**	**53**	**4**	**22**	**86**

Tab. 3: Zusammenhanganalyse zur Fragenreihenfolge

und Fragereihenfolge gibt. Auch langjährige Experten stellen die Fragen nicht immer in der gleichen Folge. (Chi²-Test: Chi (N = 86; 6) = 2.95; p >.05; vgl. Tabelle 3).

Ebenfalls besteht kein Zusammenhang zwischen Zugehörigkeitsdauer und Antworten bei den anderen inhaltlichen Variablen. Lediglich der empfohlene LT-Abstand zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit der Zugehörigkeitsdauer: je länger die Zugehörigkeit zur Einsatzzentrale (also je höher die Expertise), desto häufiger wird ein Abstand von 500 m zwischen den Tafeln empfohlen.

Fazit

Die Ergebnisse der Mitarbeiterbefragung decken sich mit den Eindrücken, die bei der Analyse von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale gewonnen wurden (siehe Kapitel 4.2).

Die Vorschläge der Mitarbeiter/-innen zur Gestaltung von Lokalisierungstafeln bestätigen die vorab von der Innenbehörde Hamburg genannten drei wesentlichen Elemente Autobahnnummer, Fahrtrichtung und Kilometrierung. Ausgehend von der derzeit angewendeten Fragetechnik bei Störfallmeldungen wird z. T. noch die Angabe der letzten befahrenen Anschlussstelle vorgeschlagen.

Eine größere Gruppe von Mitarbeiter/-innen empfiehlt für die LT einen gelben bzw. orangen Hintergrund. Dem wurde mit einer zusätzlichen Variante beim Labortest entsprochen (siehe Kapitel 4.3). Im Betreuungsausschuss wurde jedoch festgestellt, dass gelbe oder orange Tafeln zu Verwechslungen mit Umleitungswegweisungen oder Wegweisungen im nachgeordneten Straßennetz führen können. Sie werden deshalb nicht weiter betrachtet.

Die Ergebnisse der Mitarbeiter/-innenbefragungen und der Gesprächsanhörungen zeigen, dass die zur Realisierung gelangende Lokalisierungstafel mit ihrem Inhalt und ihrer Gestaltung bereits bei Installationsbeginn und ggf. wiederholt den Mitarbeiter/-innen anschaulich bekannt gemacht werden muss.

Erste zusätzliche Befragungen von Verkehrsteilnehmern im kollegialen Umfeld der Forschungsnehmer (N = 40) zeigten, dass die Bedeutung der Lokalisierungstafeln bei 25 Fahrern von 40 zwar bekannt vorkommt, von diesen 25 aber nur 19 Personen die Bedeutung der einzelnen Inhalte benennen können. Bei der Frage, welche Informationen eine Lokalisierungstafel enthalten sollte, antworteten fast alle Befragten „Kilometer“; viele Personen gaben noch an „die Autobahn-(nummer)“ sowie die Richtung der nächsten Notrufsäule.

3.4 Verkehrstechnische, rechtliche und betriebliche Anforderungen

Bei den Streckenkilometern nach RWBA handelt es sich nicht um anordnungsbedürftige Verkehrszeichen. Im Verlauf der Projektplanung war zu entscheiden, ob die Lokalisierungstafeln im Pilotprojekt als anordnungsbedürftige Verkehrszeichen zu betrachten sind. Die Montage der LT wurde am 27.09.2013 von der Behörde für Inneres und Sport gem. § 45 Abs. 1 Nr. 6 StVO straßenverkehrsbehördlich angeordnet.

Zur Entscheidungsunterstützung und zur Vorbereitung der praktischen Planung durch den LSBG wurden folgende themenrelevante Vorschriften auszugsweise zusammengestellt.

Straßenverkehrsgesetz

- § 5b Unterhaltung der Verkehrszeichen

  Die Kosten der Beschaffung, Anbringung, Entfernung, Unterhaltung und des Betriebs der amtlichen Verkehrszeichen und -einrichtungen sowie der sonstigen … zugelassenen Verkehrszeichen und -einrichtungen trägt der Träger der Straßenbaulast für diejenige Straße, in deren Verlauf sie angebracht werden oder angebracht worden sind … .

- § 6 Ausführungsvorschriften

  (1) Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wird ermächtigt, Rechtsverordnungen mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassen über … das Verhalten der Beteiligten nach einem Verkehrsunfall, das geboten ist um

  a) den Verkehr zu sichern und Verletzten zu helfen,

  b) zur Klärung und Sicherung zivilrechtlicher Ansprüche die Art der Beteiligung festzustellen und

  c) Haftpflichtansprüche geltend machen zu können.

Straßenverkehrsordnung (StVO) 2013 und Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) 2009

Verkehrszeichen, die lediglich die gesetzliche Regelung wiedergeben, sind nicht anzuordnen. Dies gilt auch für die Anordnung von Verkehrszeichen einschließlich Markierungen, deren rechtliche Wirkung bereits durch ein anderes vorhandenes oder gleichzeitig angeordnetes Verkehrszeichen erreicht wird. Abweichungen bedürfen der Zustimmung der obersten Landesbehörde.

Verkehrszeichen dürfen nur dort angebracht werden, wo dies nach den Umständen geboten ist. Über die Anordnung von Verkehrszeichen darf in jedem Einzelfall und nur nach gründlicher Prüfung entschieden werden; die Zuziehung ortsfremder Sachverständiger kann sich empfehlen.

Soweit die StVO und diese Allgemeine Verwaltungsvorschrift für die Ausgestaltung und Beschaffenheit, für den Ort und die Art der Anbringung von Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen nur Rahmenvorschriften geben, soll im Einzelnen nach dem jeweiligen Stand der Wissenschaft und Technik verfahren werden, den das für Verkehr zuständige Bundesministerium nach Anhörung der zuständigen obersten Landesbehörden im Verkehrsblatt erforderlichenfalls bekannt gibt.

Es dürfen nur die in der StVO abgebildeten Verkehrszeichen verwendet werden oder solche, die das für Verkehr zuständige Bundesministerium nach Anhörung der zuständigen obersten Landesbehörden durch Verlautbarung im Verkehrsblatt zulässt. Die Formen der Verkehrszeichen müssen den Mustern der StVO entsprechen.

Allgemeine Regeln zur Ausführung der Gestaltung von Verkehrszeichen sind als Anlage zu dieser Verwaltungsvorschrift im Katalog der Verkehrszeichen in der aktuellen Ausgabe (VzKat) ausgeführt.

Größe der Verkehrszeichen:

- Die Ausführung der Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen ist auf das tatsächliche Erfordernis zu begrenzen; unnötig groß dimensionierte Zeichen sind zu vermeiden.
- Als Schrift ist die Schrift für den Straßenverkehr gemäß DIN 1451, Teil 2 zu verwenden.
- Die Farben müssen den Bestimmungen und Abgrenzungen des Normblattes „Aufsichtsfarben für Verkehrszeichen – Farben und Farbgrenzen“ DIN 6171 entsprechen.
- Verkehrszeichen … müssen rückstrahlend sein oder von außen oder innen beleuchtet sein.

Katalog der Verkehrszeichen – VzKat 1992 –

Bei den Verkehrszeichen mit variablen Inhalten … (wird) die mögliche Ausführung solcher Zeichen … in Richtlinien näher behandelt.

RWBA-Richtlinien für wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (→ Streckenkilometer)

Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen (RWBA 2000)

1.1 Allgemeine Anforderungen

Sie (die Beschilderung) dient im Wesentlichen … der Ortsbestimmung. Muss begreifbar und leicht verständlich sein, den Anforderungen im internationalen Verkehr entsprechen; eindeutig sein; ausreichend erkennbar und lesbar sein; im fließenden Verkehr bei den vorherrschenden Geschwindigkeiten schnell erfasst und verstanden werden.

2 Aufbau der Wegweisung

2.1.2 Autobahnnummer

Verweis auf Zeichen 405 StVO (siehe Bild 11).

6.2.7 Abstands- und Entfernungsangaben

(4) Eine Aufstellung der Schilder ohne Sichtbehinderung hat stets Vorrang vor einem abstands- bzw. entfernungsgetreuen Standort.

15.6 Beschilderung zur Anzeige der Streckenkilometrierung

Entlang der Autobahnstrecken wird die Streckenkilometrierung fortlaufend alle 500 m auf besonderen Kilometertafeln rechts neben der Fahrbahn angezeigt. Es wird grundsätzlich der volle Streckenkilometer … und der laufende halbe Streckenkilometer … beschildert.

Die Grundfarbe der Schilder ist blau, Kontraststreifen und Ziffern sind weiß.

Zeichen 405

Autobahnen

Bild 11: Zeichen 405 (Foto: StVO 2013)

Auszug aus: „Grundsätze für die Aufstellung von Verkehrszeichen an Bundesfernstraßen“, Ausgabe 2000 (BMBVS ARS 33/2001)

Kleine Verkehrszeichen: Aufstellung mit einem vertikalen Rohr (Stahl oder Aluminium) Schildgrößen und Bodenfreiheit nach Tabelle 1.

(Mittelgroße Verkehrszeichen, große Verkehrszeichen): In der Regel richtete sich die Größe nach der am Aufstellungsort geltenden zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Neben den verkehrstechnischen, rechtlichen und betrieblichen Anforderungen an die Gestaltung von Lokalisierungstafeln spielen wirtschaftliche Aspekte eine nicht unerhebliche Rolle.

Folglich bestand für das Pilotprojekt die Aufgabe darin, einen Kompromiss zu finden, der folgenden Kriterien gerecht wird:

- die Größe der Tafeln soll ihre Erkenn- und Lesbarkeit bei Geschwindigkeiten bis 130 km/h ermöglichen,
- die Aufstellung soll am rechten Fahrbahnrand mit einem vertikalen Rohr erfolgen,
- die Kosten pro LT sollten den im BASt-„Konzept zur Durchführung eines Pilotversuchs in Hamburg“ (Mai 2010) geschätzten Betrag nicht wesentlich überschreiten.

Wesentliches Kriterium für die Größe der LT sind die Buchstabengrößen und Wortlängen nach DIN 1451, Teil 2 „Schriften Serifenlose Linear-Antiqua Verkehrsschrift“. Daneben sind die Maße für Autobahnnummernzeichen nach RWBA zu beachten.

Für die Schriftgrößen (Mittelschrift) sind je nach Höchstgeschwindigkeit 140, 175 oder 210 mm zu verwenden. In der 2. Betreuungsausschusssitzung am 29.01.2013 wurde abgestimmt, die verschiedenen Gestaltungsvorschläge mit einer Schriftgröße von 175 mm weiterzubearbeiten und die daraus resultierenden Schildergrößen zu ermitteln.

Betriebliche Anforderungen an Lokalisierungstafeln

Betriebliche Anforderungen an Lokalisierungstafeln ergeben sich aus den örtlichen Gegebenheiten für ihre Aufstellung, Reinigung und Reparatur. Zu niedrig installierte LT werden schlecht gesehen, verschmutzen schnell und sind wartungsunfreundlich.

Ein weiterer Aspekt ist, eine zu nahe Aufstellung bei anderen Verkehrszeichen oder Informationstafeln zu vermeiden. Dadurch verringert sich die für Störfallsituationen notwendige rasche Erkennbarkeit.

Durch das Referat V1 der BASt wurde eine verwaltungsinterne Abfrage zu betrieblichen Anforderungen an die Beschilderung mit Lokalisierungstafeln durchgeführt. Sie erbrachte folgende Hinweise:

- freie Zugänglichkeit für die Reinigung der Schilder ist zu gewährleisten,
- Berücksichtigung bei der Grasmahd. Mäher muss bei jedem Schild hinweggehoben werden,
- Beschilderung darf sich nicht sichtbehindernd auf den Verkehr auswirken und die Sicht auf andere Schilder nicht verdecken.

Bei einer weiteren Rückfrage bei einigen Leitern von Autobahnmeistereien wurden folgende Aspekte genannt, die zu einem erhöhten betrieblichen Aufwand führen, wenn die konzipierten Lokalisierungstafeln als Standard eingeführt würden:

- erhöhter Reinigungsbedarf, weil die Schilder dauerhaft lesbar sein sollen, insbesondere Zahlen sind gegenüber Verschmutzungen anfällig,
- erhöhte Anforderung an Rückschnitt, um durch Freihalten der Sichtachsen auch eine Lesbarkeit aus einiger Entfernung zu gewährleisten,
- abhängig von der Art der gewählten Befestigung auch ein erhöhter Mähaufwand bzw. eine zusätzliche Erschwernis im Winterdienst,
- erhöhter Reparaturaufwand nach Unfallschäden, weil neben der Schutzplanke auch die Beschilderung mit erneuert werden muss,
- der Informationsgewinn für die Verkehrsteilnehmer ist sicherlich gegeben, aber bei der testweisen Einführung sollte auch der betriebliche Mehraufwand erfasst und monetarisiert werden, damit man auf der Grundlage entscheiden kann, ob dieser Informationsgewinn den Preis wert ist.

Zu den vorgenannten Hinweisen wurde durch die Forschungsnehmer wie folgt Stellung genommen:

Die große Zahl der neuen Lokalisierungstafeln führt zu einem höheren betrieblichen Aufwand durch die Notwendigkeit der regelmäßigen Reinigung. Das sind vor allem Zeit- und Fahrzeugkosten. Diese lassen sich monetarisieren. Dazu wäre ein durchschnittlicher Zeitbedarf pro Tafel zu schätzen (Erfahrungswert des Betriebsdienstes).

Praktisch wäre es zweckmäßig, in der Testphase (die ja vsl. in der „schmutzigen“ Jahreszeit beginnt) durch gelegentliche Kontrollfahrten festzustellen, wann eine Reinigung erforderlich wird, und daraus erste Schlüsse auf Reinigungsintervalle zu ziehen.

Betreffs Rückschnitt- und Mähaufwand dürfte es jahreszeit- und wetterabhängig zu unterschiedlichem Mehraufwand kommen. Um diesen zu minimieren, sollte bei der Installation der Tafeln u. U. eine gewisse Toleranz der Standorte zugelassen werden, um augenscheinlich vorhandene Sichtbehinderungen zu umgehen. Bei einem Abstand von 500 m wird, bezogen auf den Zweck des Ganzen, eine Toleranz von maximal ±5 % für unproblematisch angesehen.

Hinsichtlich des Reparaturaufwands bei Unfallschäden kann man erst nach einiger Zeit einen durchschnittlichen jährlichen Bedarf (Prozent des Bestandes) schätzen und monetarisieren.

3.5 Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen

Auf Grundlage der in den Kapiteln 2 und 3 durchgeführten Untersuchungen wurden verschiedene Gestaltungsvorschläge entwickelt und mit dem Betreuerkreis im Januar 2013 diskutiert. Dazu lagen auch Vorschläge der Behörde für Inneres und Sport Hamburg (Herr POHLMEYER) vor.

Für die Entwicklung von Gestaltungsvorschlägen wurde im ersten Ansatz eine Gliederung in vier Segmente gewählt, die mit a, b, c und d bezeichnet werden. Auf diese Weise können Varianten klarer unterschieden und beschrieben werden.

a	**b**
c	**d**

Zunächst wurden in Tabelle 4 für jede Variante die Segmentinhalte eingetragen. Nach Auswahl von „Favoriten-Varianten“ waren diesen mögliche Hintergrundfarben hinzuzufügen und zu beurteilen.

Für die Segmentinhalte werden im Ergebnis der bisherigen Untersuchungen drei Elemente als not-

Variante	Segmente				Kommentare
	a	b	c	d	
I (BASt)	48	R1	294,5		BASt- Bericht Mai 2010
II (aufwärts)	48	↑	294,5		Fahrtrichtung mit Pfeil
II (abwärts)	48	↓	294,5		Fahrtrichtung mit Pfeil
III	A4	Re	50,8		Niederlande
IV	48	↑		294,5	Fahrtrichtung mit Pfeil, Kilometer umrandet
V	48	294,5		↑	Wie IV, jedoch Kilometer oben rechts

Tab. 4: Grundvarianten für Lokalisierungstafeln

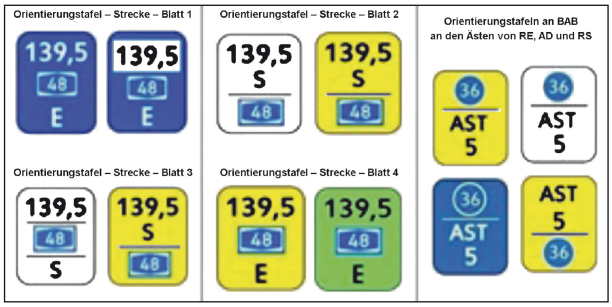

Bild 12: LT-Vorschläge BIS Hamburg

wendig angesehen: Kilometerangabe, Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung. Die Schildergröße wird zunächst mit 950 x 700 mm festgelegt.

Einen weiteren Aspekt, der bei der geometrischen Anordnung von LT zu berücksichtigen ist, bilden die Blickbewegungen des Auges. Untersuchungen im Bereich Werbung zeigen, dass nach der Fixierung des ersten Punktes der Blick zunächst nach links und dann nach oben oder unten wandert.

Mit Schreiben vom 28.12.2012 wurden den Forschungsauftragnehmern „Entwürfe für die Orientierungstafeln an BAB auf Strecke und in Ästen“ übermittelt, die Herr POHLMEYER (Behörde für Inneres und Sport, BIS) erarbeitet hat (siehe Bild 12).

„Die Entwürfe für die BAB-Strecken beruhen auf den Informationen aus meinen Gesprächen mit den Kollegen der Einsatzzentralen von Polizei und Feuerwehr. Unabdingbare Informationen für eine sofortige und eindeutige Verortung von Störfällen auf BAB sind: Kilometer–Autobahn–Fahrtrichtung. Werden diese Daten in die in Hamburg bei Polizei und Feuerwehr verwendeten identischen Einsatzleitsysteme eingegeben, wird darin automatisch der Einsatzort auf der BAB generiert und auf einer Karte inkl. erforderlicher Anfahrtroute (z. B. über eine bestimmte BAB-Anschlussstelle) grafisch dargestellt. Auf der Grundlage dieser Darstellung können dann die Einsatzkräfte ohne Zeitverzug an den jeweiligen Störfallort zielgenau herandirigiert werden. Auf dieser Grundlage können bei Bedarf auch kurzfristig Verkehrswarnfunkmeldungen abgesetzt werden.

Für die Entwürfe wurde abweichend von unseren bisherigen Überlegungen im Betreuungsausschuss das Hochformat (90 cm hoch x 70 cm breit) gewählt, da insbesondere in den BAB-AK und BAB-AD der Raum für die Montage der Orientierungstafeln zwischen den zusammenführenden Fahrbahnen zum Teil nur sehr begrenzt ist und auch im Hochformat die notwendigen Informationen dargestellt werden können. Die aus Sicht der Mitarbeiter der Einsatzzentralen wichtigste Information (Kilometer) befindet sich in den Entwürfen oben auf der Tafel. Anhand der genannten Kilometrierung kann der erfahrene Mitarbeiter in der Einsatzzentrale in vielen Fällen bereits erkennen um welche BAB es sich handelt bzw. nicht handeln kann. Im Übrigen ist diese wichtige Angabe dort auch m. E. am besten erkennbar bzw. vor Verschmutzungen, aufwachsendem Straßenbegleitgrün und 'Schneewehen' geschützt.

Es folgen die Hinweise zur benutzten BAB bzw. der Fahrtrichtung.

Für die Bezeichnung der jeweiligen Fahrtrichtung werden die Anfangsbuchstaben der Himmelsrichtungen in 'Englisch' verwendet (N, E, S, W), da das 'E' eindeutiger ist und nicht wie das 'O' vom deutschen „Osten" mit der Zahl Null verwechselt werden kann. Die Bezeichnung der Himmelsrichtung orientiert sich dabei an der generellen Ausrichtung bzw. dem generellen Verlauf der jeweiligen Autobahn.

(In Hamburg verlaufen z. B. A 1 und A 7 generell in Nord-Süd-Richtung während A 24 und A 25 generell in Ost-West-Richtung verlaufen).

Die Entwürfe für die Orientierungstafeln an den Ästen in BAB-Knotenpunkten knüpfen an der jeweiligen Knotenpunktnummerierung an. Aufbauend auf einer Übersichtskarte der Bauverwaltung, in der die Äste im AK HH-Süd sehr stark untergliedert bezeichnet worden sind, habe ich eine vereinfachende Nummerierung der Äste entwickelt.

Sie berücksichtigt ausschließlich die Verbindungsfahrbahnen zwischen den einzelnen BAB, aber nicht die durchgehenden bzw. endenden Fahrbahnen im AK HH-Süd und dürfte damit für die Fz-Führer leichter nachvollziehbar sein. Die Nummerierung der Äste erfolgte systematisch beginnend im Norden von Nord nach Süd bzw. im Uhrzeigersinn um das AK HH-Süd herum.

Auf eine Kilometerangabe auf den Tafeln an bzw. in den Ästen habe ich bewusst verzichtet, da diese regelmäßig nur vergleichsweise kurz sind und von den Einsatzkräften weit überwiegend auch nur aus einer Richtung angefahren werden können bzw. bis zum Störfallort durchfahren werden müssen. Insofern werden entlang eines Astes in bestimmten Abständen Tafeln gleichen Inhalts aufgestellt. Bei der weiteren Bearbeitung hat sich die Nummerierung der Äste in den BAB-Knotenpunkten im 'Gegenuhrzeigersinn' im Hinblick auf eine einheitliche Systematik und bessere Begreifbarkeit in allen BAB-Knotenpunkten als sinnvoller erwiesen.

Im Ergebnis der Diskussion in der 2. Betreuerausschusssitzung im Januar 2013 wurden sechs Varianten für Lokalisierungstafeln auf der Strecke und eine Variante für Knotenbereiche festgelegt (Tabelle 5).

Diese wurden mit Unterstützung der BASt und des Landesbetriebs Straßen, Brücken, Gewässer Hamburg detaillierter aufbereitet. Diese Gestaltungsvorschläge wurden im Labor der RWTH Aachen auf Verständlichkeit untersucht (Punkt 3.6).

	Variante	Gestaltung	Maße (Breite x Höhe)
1	BASt		821 x 619
2	Grahl, Skottke 1		717 x 590
3	Grahl, Skottke 2		717 x 590
4	BIS HH 1		648 x 908
5	BIS HH 2		648 x 894
6	BIS 3		648 x 908
7	BIS Ast		690 x 995

Tab. 5: Ausgewählte LT-Varianten

Die Ergebnisse des Labortests waren eine wesentliche Grundlage für die Entscheidung, welcher Gestaltungsvorschlag umgesetzt werden soll. Nach nochmaliger Abstimmung im Mai 2013 konnte die definitive Gestaltung einvernehmlich beschlossen werden (Punkt 3.7)."

3.6 Labortest und daraus abgeleitete Empfehlungen

Für die Ableitung einer Empfehlung, welche Lokalisierungstafel aus verkehrspsychologischer Sicht zu präferieren wäre, wurden die in Tabelle 5 aufgeführten Gestaltungsvorschläge im Labor der RWTH Aachen auf Verständlichkeit untersucht. Ergänzend

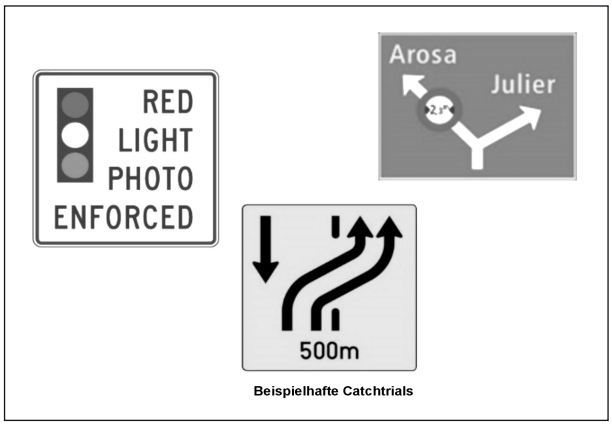

Bild 13: Catchtrials (Fotos: Wikimedia 5.4.2009, SSV)

wurde noch für die Variante 5 ein weißer Untergrund mit gelber Umrandung gestaltet.

Das soll die von mehreren Mitarbeiter/-innen der Polizeieinsatzzentrale vorgeschlagene gelbe Farbgebung für die Lokalisierungstafeln berücksichtigen, d. h. in den folgenden Ausführungen werden 8 Varianten betrachtet.

Im Labor wurden die Probanden (N = 32, 16 Frauen, 16 Männer, alle im Besitz von Führerscheinen) instruiert, dass es sich um eine Studie zur Harmonisierung von Verkehrszeichen in der EU handele und sie so schnell wie möglich über die Tastatur eingeben sollen, was das dargebotene Verkehrszeichen ihrer Meinung nach bedeuten würde. Diese Instruktion wurde bewusst gewählt, um von einer Ausrichtung auf Lokalisierungstafeln zur besseren Unfallverortung abzulenken und zunächst eine „naive“ Verständlichkeit abzufragen.

Die Gestaltungsvorschläge werden randomisiert, d. h. nach einem Zufallsmechanismus, mit sogenannten „Catchtrials“ dargeboten. Das Antwortverhalten der Probanden während der „Catchtrials“ reflektiert deren Erwartungen bzw. Voreinstellungen. Im Labortest verwendete Catchtrials sind andere, seltene aber reale Verkehrszeichen aus den USA, der Schweiz und Deutschland (siehe Bild 13).

Im Anschluss an dieses erste Laborexperiment wurde ein zweites als Nachbefragung durchgeführt mit Items zur Soziodemografie, Fragen zu Verkehrsverhalten und Strategie sowie einer Rangreihenbewertung der Gestaltungsvorschläge.

Es wurde zusätzlich gefragt, was man einer Notrufzentrale melden würde, wenn man in der Nähe einer solchen Lokalisierungstafel einen Unfall beobachten würde. Hier wurden die Versuchspersonen vorher über den Sinn und Zweck der Befragung aufgeklärt.

Bild 14: Einbindung LT in BAB (Eigenfoto)

Die Verständlichkeit der LT wird dabei unter Kenntnis des Kontextes hinterfragt. Dies wird in der Psychologie als Priming bezeichnet und bedeutet, dass die Beeinflussung der Verarbeitung (Kognition) eines Reizes dadurch erfolgt, dass ein vorangegangener Reiz implizite Gedächtnisinhalte aktiviert hat. Diese Aktivierung spezieller Assoziationen im Gedächtnis aufgrund von Vorerfahrungen mit den betreffenden Informationen geschieht häufig und zum allergrößten Teil unbewusst. Die gestalteten Lokalisierungstafeln wurden hierzu in die Autobahnszenerie eingepflegt (siehe Bild 14).

Somit ergeben sich vier relevante abhängige Variablen, die gemessen werden und die dann zur Auswahl einer einzigen Lokalisierungstafel führen können:

Die Reaktionszeit bis zur ersten Eingabe (= Zeit bis zum Verstehen)

1. Die „naiven“ qualitativen Aussagen zum Verständnis, als Trefferquote der Schlüsselwörter (Keywords) BAB-Nummer, Richtung, Streckenkilometer.

2. Die mit Priming gelieferten qualitativen Aussagen zum Verständnis, als Trefferquote der Schlüsselwörter BAB-Nummer, Richtung, Streckenkilometer.

3. Die Rangreihenbildung (Rating) der am besten geeigneten Variante mit Begründung.

Ergebnisse der Laborexperimente

1. Reaktionszeiten

Die Reaktionszeit nach Erscheinen der Lokalisierungstafel (die Lokalisierungstafel wird im Laufe der ersten 5 Sekunden immer schärfer und bleibt dann weitere 5 Sekunden sichtbar und verschwindet dann aus der Szenerie, damit soll die reale Verkehrssituation besser nachgebildet werden) bis zur ersten Eingabe des Textes zur Verständlichkeit kann als Indikator für die Klarheit der Tafel bzw. das Ausmaß des Verständnisses angesehen werden. Bei der Betrachtung der mittleren Reaktions-

zeiten (ausgewertet wurden nur die Lokalisierungstafeln, nicht die Catch Trials) zeigt sich über alle Varianten hinweg ein Wert um 10 Sekunden. Lediglich die Variante AST (Variante 7) zeigt höhere Reaktionszeiten (Bild 15). Statistisch findet sich kein Haupteffekt der Varianten hinsichtlich der Reaktionszeiten.

Insgesamt zeigt die Variable „Reaktionszeit“ einen Vorteil bei der Klarheit für die Varianten 4, 3 und 5, wobei keine großen Unterschiede insgesamt erkennbar sind. Lediglich die Sondervariante 7 (AST) erzeugt auch die höchste Reaktionszeit.

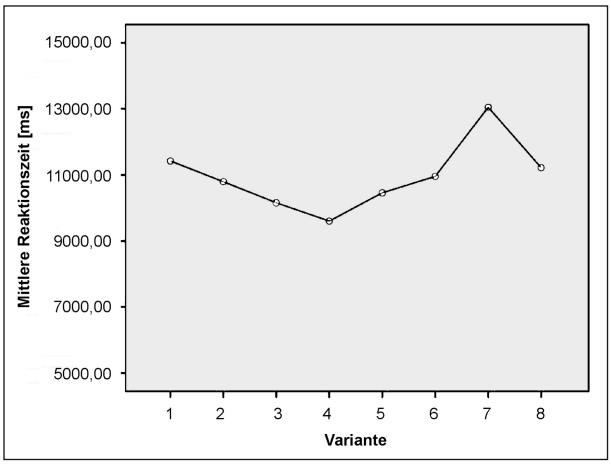

Bild 15: Reaktionszeiten je Variante

2. Naives Verständnis ohne Kenntnis des Kontext Störfallmanagement

Die folgenden Ergebnisse zeigen den prozentualen Anteil der Nennungen der Schlüsselwörter „BAB(-Nr.)“, „Richtung“ und „Kilometer“ für die Varianten 1-8, die in Verbindung mit Catch Trials gezeigt wurden und für die die Bedeutung angegeben werden sollte OHNE das Wissen, dass es sich um den Kontext Störfallmanagement handelt. Außerdem wird aufgrund der Vielzahl der Nennungen die prozentuale Häufigkeit der Nennung „Radiofrequenz“ in Tabelle 6 aufgeführt.

Es zeigt sich, dass beim naiven Verständnis die höchste Trefferquote der Schlüsselwörter und damit des tatsächlichen Verständnisses für den Inhalt des Schildes bei Variante 3 erreicht wird. Varianten 2 und 4 folgen dieser Variante in ihrer Trefferquote. Häufig wird der Inhalt der Lokalisierungstafeln mit der Radiofrequenz assoziiert (annähernd 30 % bei Variante 4 und 6). Dies spricht für die Investition in eine aufwändige Informationskampagne.

Variante	Schlüsselwörter			Sonstige, häufige Angaben
	BAB(-Nr.)	Richtung	Kilometer	Radio-frequenz
1	66 %	6 %	25 %	19 %
2	63 %	13 %	28 %	25 %
3	66 %	13 %	31 %	13 %
4	63 %	6 %	31 %	28 %
5	60 %	9 %	28 %	13 %
6	60 %	13 %	28 %	28 %
7	AS/Ausfahrt: 16 %	AST: 6 %	Ast-Nr.: 3,1 %	-
8	63 %	13 %	25 %	22 %

Tab. 6: Prozentuale Häufigkeiten der Nennungen für Schlüsselwörter (ohne Kenntnis Störfallmanagement)

3. Verständnis mit Kenntnis des Kontext Störfallmanagement

In der Nachbefragung wurden die Probanden erneut nach der Bedeutung der Lokalisierungstafeln befragt mit dem Unterschied, dass das Kontextwissen „Störfallmanagement“ vorher bekanntgegeben wurde. Die prozentualen Häufigkeiten der Nennungen der Schlüsselwörter gibt Tabelle 7 wieder. Es zeigt sich, dass das Wissen um den Kontext die Trefferquote – also das Verständnis für die Angaben auf der Tafel – deutlich erhöhen. Insgesamt erreichen Variante 2, 3 und 8 die höchste Trefferquote. Die Angabe Radiofrequenz wird von keinem Probanden verzeichnet.

Variante	Schlüsselwörter			Sonstige, häufige Angaben
	BAB(-Nr.)	Richtung	Kilometer	Radio-frequenz
1	97 %	28 %	88 %	0
2	97 %	31 %	88 %	0
3	97 %	31 %	88 %	0
4	97 %	28 %	88 %	0
5	97 %	28 %	84 %	0
6	97 %	28 %	84 %	0
7	Ausfahrt/AS: 75 %	Ast. 44 %	Ast-Nr.: 44 %	0
8	97 %	31 %	88 %	0

Tab. 7: Prozentuale Häufigkeiten der Nennungen für Schlüsselwörter (Nachbefragung)

4. Rating & Begründung

Die Nachbefragung, bei der die Lokalisierungstafeln noch einmal eingebettet im Autobahnkontext gezeigt wurden, sollten so bewertet werden, dass die am besten geeignete Tafel markiert werden sollte. Zusätzlich wurde noch eine Begründung hierzu abgefragt.

Bild 16 zeigt, dass die Probanden mit rund 35 % die Variante 2 als am besten geeignet bewerten, gefolgt von Variante 6 mit 25 % und Variante 3 mit ca. 16 %. Diese drei Varianten heben sich vom Rating der anderen Varianten deutlich hervor.

In Tabelle 8 sind die Begründungen für die Wahl der Variante 2 nachzulesen.

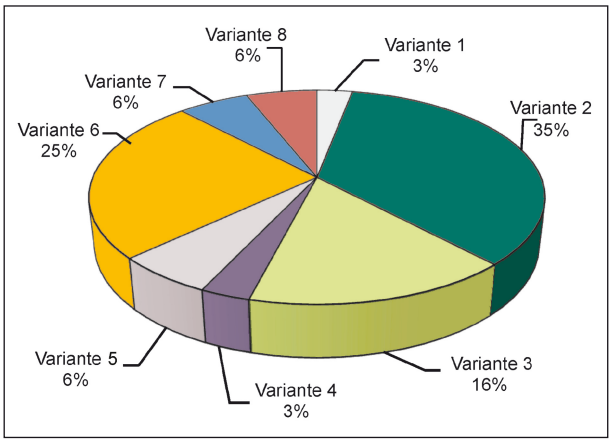

Bild 16: Rating der Varianten

Angaben differenziert, schnelle Positionsbestimmung möglich
Anordnung „von groß nach klein“ und Farbgebung
Anordnung der Angaben
Anordnung der Angaben (A, F, km)
Blau-BAB, weiß-restlichen Angaben, gute Farbgestaltung
Farbgebung, Kontrast, Anordnung der Angaben
Guter Farbkontrast
Intuitivität, Anordnung
Reihenfolge der Angaben, Farbgebung, blau = BAB
Übersichtlich, Reihenfolge der Angaben
Unterschiedliche Farbgebung, Anordnung der relevanten Information

Tab. 8: Begründungen für die Favorisierung der Variante 2

Empfehlungen

- Aus verkehrspsychologischer Sicht werden die Varianten 2 und 3 aus der Tabelle 5 präferiert. Jedoch weichen die Ergebnisse der anderen Varianten, mit Ausnahme der LT für Rampen, nicht gravierend von der Vorzugsvariante ab. Die Variante „AST“ bedarf der besonderen Aufklärung, was die langen Reaktionszeiten und die mittelmäßigen Trefferquoten bei den Schlüsselwörtern belegen.
- Es wird weiterhin deutlich, dass eine Aufklärung über den Sinn und Zweck der Tafeln zu einem deutlich höheren Verständnis führen können. Dies spricht für den Einsatz einer aufwändigen Informationskampagne.
- Aus Sicht der Forschungsnehmer entspricht Variante 2 auch den Erfahrungen der Mitarbeiter/-innenbefragung und der Analyse der aufgezeichneten Störfallmeldungen. Dort wurde immer in der Reihenfolge Autobahnnummer, Fahrtrichtung und genauere Ortsangabe gefragt.
- Die Varianten 2 und 3 erfordern etwas größere Tafeln als die Varianten 4-6. Deshalb wird empfohlen, bei der Designgestaltung im Rahmen der Projektplanung ggf. eine Minimierung der Schildergröße auf die Breite von ca. 600 mm zu prüfen.
- Aus der Meldungsanalyse (siehe Kapitel 4.2) geht hervor, dass die überwiegende Zahl von Störfallmeldungen durch Vorbeifahrende abgesetzt wird. Geht man von einer zunehmenden Kenntnis der Lokalisierungstafeln bei den Verkehrsteilnehmern aus, so ist anzunehmen, dass sie beim Erkennen eines Störfalls die Fahrzeuggeschwindigkeit reduzieren, um den Störfall mithilfe der (nächsten) LT zu verorten. Aufgrund einer solchen verringerten Geschwindigkeit ist es zulässig, die LT kleiner zu gestalten. Inwieweit durch häufiger auftretende Bremsmanöver im Zusammenhang mit Störfallmeldungen der Verkehrsablauf und die Verkehrssicherheit beeinträchtigt werden könnten, lässt sich derzeit nicht beurteilen.
- Einem generellen irrtümlichen Verständnis der Kilometerangabe als Radiofrequenz könnte durch die zusätzliche Angabe von „km“ vor der Zahl begegnet werden.

3.7 Auswahl und Entscheidung

Auf Grundlage der in den vorangegangenen Abschnitten entwickelten Lösungsvorschläge fand am 25.05.2013 in Hamburg eine Diskussion zwischen

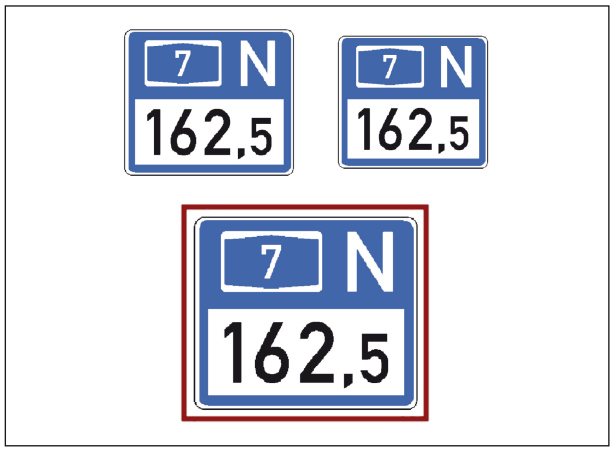

Bild 17: LT-Variante 2 modifiziert

Bild 18: LT-Variante für Rampen

den beteiligten Projektpartnern, der BASt sowie des Forschungsnehmers statt.

Auf Grundlage der in Kapitel 3.6 abgegebenen Empfehlung wurde die Variante 2 für die freie Strecke bestätigt. Durch den LSBG wurde diese mithilfe der Software für den Schilderentwurf angepasst und in drei Untervarianten modifiziert (Bild 17). Es wurde einvernehmlich entschieden, die rot umrandete Untervariante 3 einzusetzen.

Des Weiteren wurde die Variante für Rampen konkretisiert (Bild 18).

4 Vorher-Untersuchung

4.1 Untersuchungsmethodik

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung des Modellversuchs in Hamburg sollte analysieren und beurteilen, ob und in welcher Weise die neuen Lokalisierungstafeln tatsächlich zu einer schnelleren und präziseren Verortung von Störfällen beitragen.

Die Untersuchung wurde als Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt (siehe auch Kapitel 6.1). Sie bezieht sich auf die im Kapitel 2 beschriebenen Phasen „Discovery“, „Verifikation“ und „Initial Response“. Das ist der Zeitraum von der Störfallmeldung bis zum Eintreffen der Einsatzkräfte vor Ort. Diese wird auch als Einsatzreaktionszeit bezeichnet.

Im Interesse einer effektiven Vorher-Nachher-Untersuchung war es erforderlich, frühzeitig aussagekräftige Kenngrößen und die für ihre Ermittlung notwendigen Daten zu bestimmen. Dabei sind die Möglichkeiten und Restriktionen bei der Datenerfassung/-speicherung in den Einsatzzentralen der Polizei und Feuerwehr sowie in der Verkehrsleitzentrale berücksichtigt worden. Das galt auch für die datenschutzrechtlichen Festlegungen. Außerdem sollte der Aufwand für die Datenbeschaffung sowohl für die beteiligten Behörden als auch für die Forschungsauftragnehmer angemessen sein.

Im Rahmen der Betreuungsausschusssitzungen bei der BASt und im Vorgespräch mit der Behörde für Inneres und Sport Hamburg, an dem auch Polizeivertreter teilnahmen, wurden folgende untersuchungsrelevanten Punkte herausgearbeitet:

- Meldungen über Unfälle und Verkehrsstörungen werden von Polizei (110) und Feuerwehr (112) aufgenommen.
- Sie sind Teil aller eingehenden Notrufmeldungen. Erst bei Gesprächsbeginn erkennt die Mitarbeiterin bzw. der Mitarbeiter, wenn es sich um einen Störfall auf der Autobahn handelt.
- In der Polizeieinsatzzentrale erfolgt die Entgegennahme von Störfallmeldungen getrennt von der Lenkung der Einsatzkräfte. Dadurch wird auch verhindert, dass beim gleichzeitigen Eintreffen mehrerer Meldungen zum gleichen Störfall mehrere Einsätze ausgelöst werden.
- Die Gespräche werden aufgezeichnet und 60 Tage gespeichert, danach gelöscht.
- Zu jedem gemeldeten Störfall wird ein Berichtsbogen erstellt und als „Einsatzrolle“ bezeichnet.
- Von den Einsatzkräften vor Ort kommen Rückmeldungen zur genauen Lokalisierung und zur Art des Störfalls.
- Es ist jedoch nur selten möglich, aus den in den Einsatzrollen erfassten Daten die genauen Einsatzreaktionszeiten zu ermitteln.
- Die Einsatzkräfte der Polizei fahren („suchen“) in der Regel solange, bis sie den richtigen Ort gefunden haben.

- Der Elbtunnel könnte außen vor gelassen werden, da dort ein spezielles Überwachungssystem existiert.

Es wurde die in Hamburg gebräuchliche Einteilung von Störfällen verwendet. Sie ist nachstehend in Kapitel 4.2 aufgeführt.

Die Forschungsnehmer erhielten zunächst zehn Kopien von Einsatzrollen der Polizei zur ersten Auswertung. Nach ihrer Sichtung wurde für die Vorher-Untersuchung ein Stichprobenumfang von 50 Protokollen als geeignet angesehen.

Die Protokolle beinhalten Einsatznummer, Einsatzzeit (hier: Meldungszeit), Einsatzstichwort (codierte Störfallart), Einsatzadresse, Adressobjekt (z. B. Anschlussstelle), Ortsinformation, Anrufer, Erst- und weitere Meldungen inkl. Validierung und ausgelöste Maßnahmen. Ein Rückschluss auf Einsatzreaktionszeiten war nur vereinzelt möglich.

Auf Vorschlag der Polizei wurde die vorgesehene Auswertung von Einsatzrollen mit der Analyse der zugehörigen aufgezeichneten Gespräche in der Einsatzleitzentrale Polizei verbunden. Es wurden erfasst:

- Datum, Uhrzeit (inkl. Wochentag),
- Anrufer (direkt Betroffener, weiterer Verkehrsteilnehmer, Dritter),
- Störfallart,
- Ortsbezug (Nr. Autobahn, Fahrtrichtung, weitere Ortsbenennung oder andere Angaben)
- Gesprächsdauer.

Das Abhören und Erfassen der Gespräche erfolgte in der Einsatzleitzentrale unter Regie und Mitwirkung von zwei Polizeibeamten.

4.2 Erfassung und Analyse von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale Hamburg

Im Februar 2013 wurden 48 aufgezeichnete Gespräche angehört und analysiert. Aufgrund von Hinweisen der beteiligten Mitarbeiter der Polizeieinsatzzentrale und nach erster Sichtung der Ergebnisse wurde vereinbart, eine zusätzliche Auswertung im Sommer durchzuführen. Das sollte es erlauben, möglicherweise auftretende Einflüsse des Ferien-(fern-)reiseverkehrs mit einem höheren Anteil nicht ortskundiger Verkehrsteilnehmer zu berücksichtigen.

Aus diesem Grund fand im August 2013 eine zweite Erhebung statt, bei der 38 aufgezeichnete Gespräche erfasst und analysiert wurden.

Für die Gesprächsauswertung wurden durch einen leitenden Mitarbeiter der Polizeieinsatzzentrale vorgängig Einsatzrollen für Störfälle auf der Autobahn oder ähnlichen Kraftfahrstraßen ausgedruckt. Anhand der jeweiligen Kenndaten wurden die zugehörigen Gespräche aufgerufen und abgehört.

Die Gespräche dienen vorrangig der Sachverhaltsfeststellung und Verortung, nicht der Unfallaufnahme. Bei Verkehrsunfällen wird jedoch nach Verletzten gefragt, um bei Notwendigkeit sofort die Feuerwehr mit dem Rettungswageneinsatz zu beauftragen. Ggf. werden noch Fragen zu weiteren polizeirelevanten Sachverhalten gestellt, z. B. um bei Fahrerflucht die sofortige Fahndung auszulösen. Insgesamt gesehen reflektiert die Gesprächsdauer sehr stark den Zeitaufwand für die Verortung des Störfalls.

Die verwendeten Einsatzrollen wurden den Forschungsnehmern zur internen Verwendung übergeben. Personenbezogene Daten wurden vorher durch den Polizeibeamten unkenntlich gemacht. Sowohl die Einsatzrollen als auch die ausgefüllten Originallisten der Forschungsnehmer werden aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht in den Schlussbericht aufgenommen. Die sachliche Korrektheit der Gesprächsauswertung, insbesondere die Beurteilung der Meldungsgenauigkeit hinsichtlich der Störfallorte, kann durch die beteiligten Polizeiangehörigen bestätigt werden.

Struktur und Inhalte der Einsatzrollen

- Einsatznummer
- Einsatzzeit

  Zeitpunkt der Übergabe vom Meldungsempfänger an die Polizeifunkzentrale, die Aktionen auslöst. Der Zeitpunkt der Gesprächsannahme wird separat angegeben und ist auf den Ausdrucken nicht ersichtlich (wurde bei den Gesprächsauswertungen manuell eingegeben).

- Einsatzstichworte

  entsprechen der Störfallart (erster Buchstabe B ist Kennung von Autobahn):

- BGFEST Gefahrenstelle auf Autobahn
- BPGEF Person in Gefahr auf BAB,
- BVU Verkehrsunfall,
- BVUV Verkehrsunfall mit Verletzten,
- BVUT Verkehrsunfall wegen Trunkenheit,
- BVUF Verkehrsunfall mit Fahrerflucht.

• Einsatzadresse

  BAB-Einfahrt zum Einsatzort

• Adressobjekt

  Einsatzort

• Prioritäten

  werden mit 60, 70, 100 oder 110 bewertet. BAB-Meldungen erhalten in der Regel 100. Nach subjektiver Einschätzung der Gesprächsannehmenden werden auch niedrigere Prioritäten gesetzt.

• Meldungen

  zu Einsatznummer beinhalten die Rufnummern der Anrufer. Mehrere Meldungen zum gleichen Störfall werden nacheinander erfasst. Teilweise werden auch mehrere Einsatzrollen erstellt.

• Rückmeldungen

  kommen von den Einsatzkräften vor Ort oder teilweise von anderen Dienststellen. Damit können die Verortung und die sachliche Richtigkeit des Störfalls nachvollzogen sowie weitere Angaben zum Störfall selbst gelesen werden. Eine Feststellung, wann die Einsatzkräfte vor Ort sind, ist daraus nur teilweise zu entnehmen.

  Werden Rundfunkdurchsagen/Warnmeldungen ausgelöst, so geschieht das durch Übermittlung an die Verkehrsleitzentrale. Diese entscheidet über die Ausführung und setzt sie um.

Gesprächserfassung

Es wurden 86 (48 + 38) Gespräche erfasst. Dabei sind mehrere Anrufe, den gleichen Störfall betreffend, jeweils einzeln erfasst worden, weil sich zum Teil große Unterschiede bei den Angaben herausstellten.

Durch den Forschungsnehmer waren Listen vorbereitet worden, in die während und nach den Gesprächen die zu erfassenden Daten eingetragen wurden. Die Struktur und Inhalte dieser Listen entsprechen der Gliederung von Tabelle 9.

Für die Analyse wurden folgende Indikatoren als geeignet angesehen und aus den Gesprächsdaten sowie Einsatzrollen erfasst:

- Störfallort (BAB-Nr., Fahrtrichtung): entsprechend der Meldung,
- Meldezeit,
- Gesprächsdauer in Minuten und Sekunden,
- Differenzierung nach Betroffenen, Vorbeifahrenden, Dritten,
- Geschlecht: weiblich, männlich,
- Störfallart,
- Störfallverifizierung durch Einsatzkräfte (zutreffend, nicht bzw. nicht mehr zutreffend) und Mehrfachmeldungen,
- Störfallortsangaben durch die Meldenden:
  - Schwerpunkt sind die Angaben zur Lokalisierung des Störfalls (Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung, detaillierte Ortsangabe).
  - Bei Angaben zu Autobahnnummer und Fahrtrichtung wurde gemeinsam mit den Polizeibeamten eine Sofortbewertung in genau und ungenau vorgenommen. Häufig wurden die Himmelsrichtung bzw. das Woher und Wohin der Fahrt als Fahrtrichtung angegeben.
  - Bei den Ortsangaben wurde differenziert in genau, ungefähr und ungenau bzw. falsch. Die jeweilige Bewertung erfolgte ebenfalls in Abstimmung mit den beteiligten Mitarbeitern der Polizei. Die Bezeichnung genau ist im Sinne von plausibel zu verstehen. Das trifft z. B. zu, wenn Angaben zu Autobahnnummer und Anschlussstellen zueinander passen. Die Aussage genau bedeutet zunächst noch keine Bewertung, ob der gemeldete Störfall an eben dieser Stelle (überhaupt) aufgetreten ist.
  - Für die Verifikation der Ortsangabe anhand der Einsatzrollen (Rückmeldungen) gab es nur teilweise konkrete Vermerke. Waren keine vorhanden, wurde in die Liste „k. A“ eingetragen.
- Gesprächsverlauf

  Es wurde die sprachliche Verständigung beurteilt. Damit ist gemeint, ob der Anrufer sich deutlich in deutscher Sprache meldet (gut, mittel, schlecht). In wenigen Fällen beeinträchtigten technische Kommunikationsprobleme den Ge-

sprächsverlauf, z. B. unterbrochene Verbindungen.

- Rückfragen

  Der zeitliche Umfang wird qualitativ mit gering, mittel oder hoch bewertet und korreliert nicht direkt mit den Gesprächsdauern. Nicht in jedem Fall bedeutet ein mittlerer Umfang, dass der Anrufer nicht genau genug informiert. Mitunter brauchen auch die Gesprächsannehmenden etwas mehr Zeit für die Lokalisierung des Störfalls. Ein mit hoch bewerteter Umfang an Rückfragen deutet zumeist auf Schwierigkeiten beim Anrufer hin.

Die Zusammenfassung der Indikatoren erfolgt in Tabelle 9. In der ersten Spalte steht der Indikator, in der zweiten Spalte der Wert für die erfassten Gespräche im Februar 2013, in der dritten Spalte für den August 2012. Die vierte Spalte fasst die Werte zusammen. In der letzten Spalte sind noch die prozentualen Anteile ausgewiesen.

Indikatoren	Februar 2013	August 2013	Gesamt	
			absolut	prozentual
Meldungen				
Anzahl	48	38	86	
davon Betroffene	10	8	18	21 %
davon Vorbeifahrende	38	29	67	78 %
davon Dritte	0	1	1	1 %
davon w	15	13	38	
davon m	33	25	58	
Gesprächsdauer				
≤ 1 min	21	22	43	
≤ 2 min	16	11	27	
≤ 3 min	6	2	8	
≤ 4 min	4	1	5	
> 4 min	1	2	3	
durchschnittlich	1:33	1:34	1:34	
Störfallart				
BGFEST	25	21	46	53 %
BPGEF	1	2	3	3 %
BVU	16	7	23	27 %
BVUV	5	5	10	11 %
BVUF	1	3	4	6 %
Meldezeiten (Uhrzeit)				
0-6	3	5	8	9 %
6-12	8	6	14	16 %
12-18	29	13	42	49 %
18-24	8	14	22	26 %
Störfallverifizierung				
Sachverhalt zutreffend	36	22	58	67 %
Sachverhalt nicht (mehr) zutreffend	12	16	28	33 %
Mehrfachmeldungen (inkl. 1. Meldung)	22	12	34	40 %

Tab. 9: Ergebniszusammenstellung Meldungsanalyse

Indikatoren	Februar 2013	August 2013	Gesamt	
			absolut	prozentual
Störfallortsangaben				
BAB genau	42	36	78	91 %
BAB ungenau	6	2	8	9 %
Fahrtrichtung genau	42	32	74	86 %
Fahrtrichtung ungenau	6	6	12	14 %
Ortsangabe genau	32	29	61	71 %
Ortsangabe ungefähr	8	5	13	15 %
Ortsangabe ungenau (bzw. falsch)	8	4	12	14 %
Gesprächsverlauf				
gut	45	36	81	
mittel	1	1	2	
schlecht	2	1	3	
Rückfragen				
Umfang Rückfragen gering	25	21	46	53 %
Umfang Rückfragen mittel	11	14	25	29 %
Umfang Rückfragen hoch	12	3	15	18 %

Tab. 9: Fortsetzung

Ergebnisse

- Die Angaben zur Lokalisierung des Störfalls sind hinsichtlich BAB-Nummer zu 91 % zutreffend (Februar 88 %, August 92 %), Fahrtrichtungsangaben zu 86 % genau (Februar 88 %, August 84 %). Hinsichtlich der Ortsangaben sind 71 % genau (Februar 66 %, August 76 %).

  Die im Vergleich zu den BAB- und Fahrtrichtungsangaben deutlich niedrigere „Trefferquote“ bei den Ortsangaben bestätigt das Ziel, mit Lokalisierungstafeln Störfälle besser verorten zu können.

- Bei 8 Meldungen im Februar mit vermeintlich zutreffenden Angaben zu BAB-Nr., Fahrtrichtung und Störfallort konnte im Anschluss der Sachverhalt nicht vor Ort verifiziert werden. Davon waren zwei Meldungen über ein Tier auf der Autobahn, das offensichtlich zwischenzeitlich verschwand. Bei 12 Meldungen im August mit genauen Angaben zu BAB-Nr., Fahrtrichtung und Störfallort, konnte im Anschluss der Sachverhalt nicht vor Ort verifiziert werden. Das waren wiederum Meldungen über Personen oder Tiere neben oder auf der Autobahn, die nicht mehr angetroffen wurden, in einigen Fällen auch liegengebliebene Fahrzeuge bzw. Gegenstände. Ergo: fast jede dritte Meldung, die hinsichtlich der Lokalisierung als eindeutig eingeschätzt wurde, betraf Sachverhalte, die vor Ort nicht verifiziert werden konnten.

- Bezogen auf die verschiedenen Störfallarten gibt es keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Genauigkeit der Meldungen.

- Die Genauigkeit der Ortsangaben in den Meldungen war bei den Vorbeifahrenden höher als bei den Betroffenen. Bei 6 von 38 Vorbeifahrenden waren im Februar die Meldungen nur teilweise zutreffend oder ungenau (ca. 15 %). Bei den Betroffenen waren es 3 von 10 (30 %). Im August waren bei 4 von 30 Vorbeifahrenden die Meldungen (bezüglich der Verortung) nur teilweise zutreffend oder ungenau (ca. 13 %). Bei den Betroffenen waren es 3 von 8 (37 %).

- 37 von 86 Meldungen betrafen Verkehrsunfälle (43 %). Hinsichtlich der Genauigkeit der Ortsangaben bei Unfallmeldungen ist festzuhalten:

  BVU (23) 4 x BAB ungenau, 6 x Fahrtrichtung ungenau, 4 x Ort ungefähr, 5 x Ort ungenau – 4 x Sachverhalt nicht verifizierbar.

  BVUV (10) 1 x BAB ungenau, 1x Fahrtrichtung ungenau, 1 x Ort ungefähr, 3 x Ort ungenau – alle Sachverhalte verifiziert.

BVUF (4) Alle BAB-, Fahrtrichtungs- und Ortsangaben genau – 1 x Sachverhalt nicht verifizierbar.

- 57 % der Störfallmeldungen betreffen nicht mit Unfällen verbundene Sachverhalte. Diese werden in der Regel nicht in Statistiken erfasst. Da liegengebliebene Fahrzeuge, Personen oder Gegenstände auf oder an der Fahrbahn zu Unfällen führen können, ist schnelles Handeln erforderlich. Hier können Lokalisierungstafeln zur Unterstützung präziser Meldungen ein großes Potenzial zur Unfallprävention haben.
- Eine Analyse der Meldungen nach Wochentagen ist nicht zweckmäßig. Die Auswahl der Einsatzrollen erfolgte nicht über einen zusammenhängenden Zeitraum, sondern für ausgewählte Tage inkl. Wochenenden.
- Bei Meldungen von Vorbeifahrenden spielen auch Weg-Zeit-Relationen eine Rolle, z. B. zwischen Ereignisfeststellung und Anruf. Während der anschließenden durchschnittlichen Gesprächsdauer von 1:33 min/sec wird bei einer Geschwindigkeit von v = 120 km/h eine Strecke von ca. 3 km, bei v = 90 km/h von ca. 2,3 km und bei v = 60 km/h von ca. 1,5 km zurückgelegt. Daraus können ungenaue oder sogar fehlerhafte Ortsangaben resultieren.
- Die erwarteten spürbaren Unterschiede bei den Indikatoren zwischen der Auswertung der im Januar/Februar 2013 aufgezeichneten Gespräche und derer im August 2013 sind nicht feststellbar.
- Störfallmeldungen in Verbindung mit „Steinewerfern“ oder ähnlichen Vorkommnissen lagen für die ausgewerteten Zeiträume nicht vor.
- Abschließend wurden die Störfallmeldungen nach den Autobahnen gelistet, von denen sie kamen. Die Daten sind in die Vergleichstabelle in Kapitel 7 übernommen worden (Tabelle 16).

Fazit

Die Erfassung und Auswertung von aufgezeichneten Notrufen und den zugehörigen Einsatzrollen hat sich als geeignete Methode der Vorher-Untersuchung erwiesen.

Die Gespräche mit den Verkehrsteilnehmern erfordern von den Mitarbeiter/-innen der Einsatzzentrale ein hohes Maß an Flexibilität, Geduld und Ortskenntnis.

Die angestrebte Unterstützung für eine schnellere und genauere Verortung von Störfällen durch Lokalisierungstafeln bedarf daher der frühzeitigen Kommunikation mit den Verkehrsteilnehmern und den Mitarbeiter/-innen der Einsatzzentralen.

Aus den Notrufen kann abgeleitet werden, dass für Ortsangaben neben den Informationen aus Lokalisierungstafeln auch weiterhin die Bezeichnungen der Anschlussstellen genutzt werden dürften. Das ergibt sich aus deren dichter Folge und den Ortskenntnissen eines Teils der Autofahrer/-innen.

5 Planung und Realisierung

5.1 Planungsschritte

Die Ausführungsplanung der Lokalisierungstafeln übernahm der Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer Hamburg (LSBG). Die Standardmaße zu den Tafeln sind in Bild 19 angegeben.

Das Schild mit einer Breite von 660 mm und einer Höhe von 570 mm wird in der Regel an einem Rohrpfosten von 60,3 mm Durchmesser angebracht. Der seitliche Abstand muss mindestens 1,50 m zum Fahrbahnrand bzw. 1,30 m hinter der Schutzeinrichtung betragen. Die Unterkante des Schildes ist 1,50 m über dem Boden.

Die Grundfarbe des Schildes ist Blau, die Einsatzfarbe Weiß. Die Angaben auf dem Schild erfolgen in Normalschrift mit einer Größe von 175 mm.

Die Aufgabenstellung für den LSBG beinhaltete bereits die generelle Festlegung der Abstände zwischen den LT und die in 3.7 beschriebene Ent-

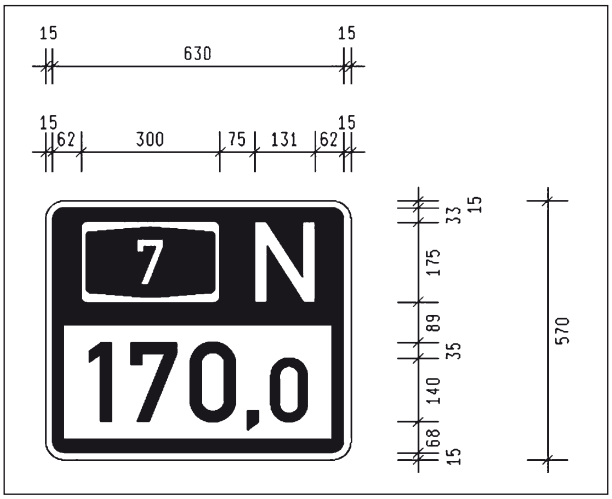

Bild 19: Standardmaße Lokalisierungstafeln (Foto: LSBG)

scheidung zu ihrer Gestaltung. Auf der freien Strecke sollen die Abstände 500 Meter betragen. Die Lokalisierungstafeln werden rechts der Fahrbahn angebracht. Vor und hinter Brücken sind sie in Abständen von ca. 50 Metern und beiderseits lesbar anzubringen, damit sie auch Dritte von oben erkennen können. Das ist eine Schlussfolgerung aus den Vorfällen mit „Steinewerfern“.

Die genaue Standortfestlegung erfolgte nach Streckenbefahrung sämtlicher Autobahnabschnitte mit Videoaufzeichnungen. Die Sichtbarkeit von den Brücken aus wurde mithilfe von Schablonen vor Ort überprüft.

Bei der Standortfestlegung waren betriebliche Aspekte zu berücksichtigen. Dazu gehört, dass die Tafeln weder sichtbehindert noch sichtbehindernd aufgestellt werden. Ebenso müssen ihre Reinigung bzw. Reparatur sowie die Grasmahd auf der umgebenden Fläche mit geringem Aufwand möglich sein.

Aufgrund der örtlichen Bedingungen neben den Fahrbahnen und der durch Überführungsbauwerke (Brücken) vorgegebenen Standorte für die LT waren an einigen Stellen Kompromisse hinsichtlich der Genauigkeit der Lokalisierung erforderlich. Dafür wird eine Toleranz für die Standortabweichung von ± 50 Metern als akzeptabel angesehen.

Während die Anordnung der Lokalisierungstafeln auf der freien Strecke anhand der bisherigen Kilometertafeln festgelegt werden konnte, war die Situation in den zum Teil sehr großen Autobahnknoten schwierig. Aus diesem Grund wurde durch die Behörde für Inneres und Sport (BIS) eine vollständig neue Bezeichnung der Streckenäste in den Knoten erarbeitet (Beispiel Bild 20).

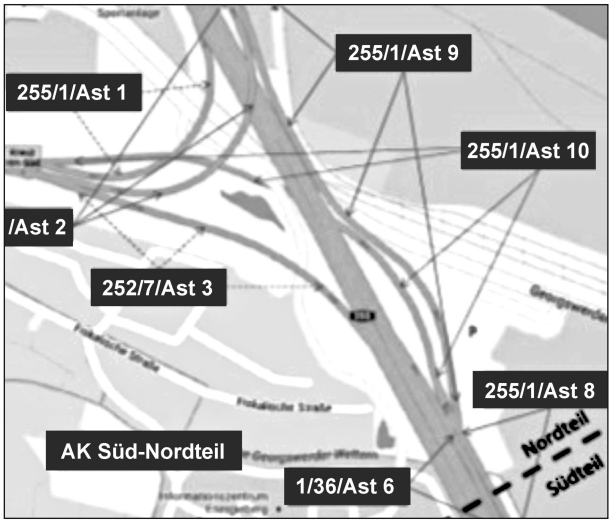

Bild 20: Bezeichnung Knotenäste (Foto: BIS)

Damit die auf den Lokalisierungstafeln beruhenden Störfallmeldungen hinsichtlich Autobahnnummer und Fahrtrichtung eindeutig sind, musste ausgeschlossen werden, dass gleiche Knotenpunktnummern auf verschiedenen Autobahnen für unterschiedliche Knoten verwendet werden.

Für die Montage der LT auf Brücken, an Lärmschutzwänden und sonstigen Bauwerken waren besondere Befestigungsarten festzulegen. Beispiele sind in den Bildern 21 bis 23 zu sehen.

Bild 21: LT Normalaufstellung (Foto: LSBG)

Bild 22: LT auf Brücke (Foto: LSBG)

Bild 23: LT an Lärmschutzwand (Foto: LSBG)

Im Rahmen der Planung wurden Abstimmungen mit den Autobahnverwaltungen der angrenzenden Bundesländer Niedersachsen und Schleswig-Holstein geführt.

5.2 Ausschreibung, Vergabe und Realisierung

Die Ausschreibung der Lieferung und Montage der Lokalisierungstafeln erfolgte in zwei Tranchen. Zuerst wurden die Ausrüstung der Autobahn A 1 ausgeschrieben. Das erfolgte getrennt in zwei Losen. Das erste Los betraf die Lieferung, das zweite Los die Bauausführung. Es beteiligten sich 7 bzw. 5 Anbieter. Die Angebotssummen differierten bis zu 300 Prozent.

Die zweite Ausschreibungstranche umfasste die Komplettleistungen (Lieferung und Bauausführung) für sämtliche weiteren Autobahnabschnitte. Es beteiligten sich drei Bieter. Die Angebote differierten um ca. zehn Prozent.

Für die insgesamt 642 Standorte der Lokalisierungstafeln ergibt sich ein durchschnittlicher Kostenbetrag von 422 Euro je Standort (Lieferung und Montage). Nicht enthalten sind die Kosten für Planung und Dokumentation.

In den Vergabe- und Realisierungsprozess wurden die betroffenen Autobahnmeistereien von Anfang an einbezogen. Damit konnte eine hohe Akzeptanz für die neuen Ausrüstungen erreicht werden.

Die Montage der Lokalisierungstafeln erforderte die Einrichtung von Tagesbaustellen. Dabei mussten zeitliche und örtliche Restriktionen aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens beachtet werden. Erschwerend und damit auch projektverzögernd wirkten sich die zum Teil umfänglichen Straßenbaustellen aus. Dadurch war es nicht möglich, die LT überall kontinuierlich zu installieren.

5.3 Öffentlichkeitsarbeit

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung sollte auch die Medienarbeit der Hamburger Behörden unterstützen. Zu diesem Zweck wurden durch die RWTH in Kooperation mit der HMKW Köln Vorschläge für eine PR-Kampagne entworfen und der Behörde für Inneres und Sport Hamburg zur Verfügung gestellt.

„PR-Kampagnen sind dramaturgisch angelegte, thematisch begrenzte, zeitlich befristete, kommunikative Strategien öffentlicher Aufmerksamkeit, die auf einen Set unterschiedlicher kommunikativer Instrumente und Techniken – werbliche Mittel, marketingspezifische Instrumente und klassische PR-Maßnahmen – zurückgreifen“ (RÖTTGER, 1997). Dies bedeutet:

- Kampagnen haben ein inhaltlich eingegrenztes Thema,
- Kampagnen haben einen Beginn und ein Ende,
- Kampagnen beinhalten den (zeitlich) geplanten Einsatz verschiedener Maßnahmen und Aktionen,
- Kampagnen haben das Ziel, die Öffentlichkeit zu informieren,
- Kampagnen werden durch den Einsatz verschiedener Arten der Öffentlichkeitsarbeit geführt.

Zielgruppen für die PR-Kampagne zu den neuen Lokalisierungstafeln auf Hamburger Autobahnen sind Autofahrer, auch zukünftige, und ein möglichst großer Teil der Bevölkerung, die als potenzielle Beifahrer und damit passive Verkehrsteilnehmer aber auch Ersthelfer gesehen werden können.

Es wurde ein Wettbewerb zur Erstellung einer solchen Kampagne bei Studierenden des Studienganges Medienpsychologie an der Hochschule für Medien, Kommunikation und Wirtschaft (HMKW) Köln durchgeführt. Den Studierenden wurden dabei keine vertrauten Informationen sowie Daten aus dem Projekt gegeben. Sie erhielten lediglich generelle Informationen über das Pilotprojekt

Bild 24: Plakatbeispiel Medienkampagne (Entwurf: Karin MATUSCHEK, HMKW)

und den Entwurf der favorisierten Lokalisierungstafel. Die Auswertung der Vorschläge erfolgte unter fachkundiger Begutachtung von Frau Dr. SKOTTKE. Zur Wahrung des Urheberrechts werden die Namen der Studierenden entsprechend zitiert.

Beispielhaft wird in Bild 24 ein Ergebnis dargestellt. Es handelt sich um den Entwurf einer Studentin, die mit dem Medium Plakat die Zielgruppe junge Fahrer, z. B. in Fahrschulen, ansprechen will.

Zum Zeitpunkt des Beginns der LT-Montagen auf den Hamburger Autobahnen im März 2014 wurde durch die Behörde für Inneres und Sport Hamburg eine Medienkampagne in Rundfunk, Fernsehen und Zeitungen gestartet.

Das nachfolgend aufgeführte Beispiel wurde den Forschungsnehmern von der Behörde für Inneres und Sport Hamburg zur Verwendung im Schlussbericht zur Verfügung gestellt. Seine Veröffentlichung hier erfolgt ohne Haftung für die Einhaltung des Urheberrechts des Printmediums (Bild 25).

„WELT" vom 24.03.2014– Seite 25 (Hamburg-Teil Seite 1)

Pilotprojekt in Hamburg soll Autobahnen sicherer machen

Schilder sollen Orientierung auch für Retter erleichtern

DANIEL HERDER

Um Hamburgs Straßen weniger stauanfällig und sicherer zu machen, werden von heute an entlang der Autobahnen 642 neue Schilder aufgestellt. Die 57 Zentimeter hohen und 66 Zentimeter breiten Tafeln werden im Abstand von 500 Metern auf Augenhöhe positioniert. Sie informieren Autofahrer, auf welcher Autobahn, in welcher Fahrtrichtung und an welchem Streckenkilometer sie sich aktuell befinden. Fahrer sollen sich dadurch schneller als bisher orientieren können, um ihren Standort nach Unfällen oder Pannen möglichst exakt an die Polizei und die Feuerwehr durchgeben zu können. Ziel ist es, dass die Retter rascher als bisher vor Ort sind und Störfälle schneller beseitigt werden.

Die neue Beschilderung ist das Kernstück eines Pilotversuchs der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) sowie der Innen- und Wirtschaftsbehörde. Die Materialkosten in Höhe von 460.000 Euro trägt der Bund, Hamburg steuert weitere 60.000 Euro für die wissenschaftliche Begleitung bei. Nach 24 Monaten soll der Pilotversuch ausgewertet werden. Der Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer beginnt heute mit der Montage an der A1 von der Landesgrenze in Richtung Norden.

Die neuen Schilder sollen helfen, unnötige Zeitverzögerungen durch unpräzise Standortangaben nach Pannen und Unfällen zu vermeiden: Zu sehr verließen sich viele Autofahrer auf das Navigationsgerät, zu wenig achteten sie auf die Beschilderung, heißt es in einem Projektpapier der Innenbehörde, das der „Welt" vorliegt.

Die neuen Lokalisierungstafeln sollen die bereits an den Autobahnen angebrachten kleinen Schilder mit der Streckenkilometerangabe ersetzen. Die alten Tafeln würden häufig von den Autofahrern übersehen. „Dadurch geht bei Meldungen an die Notrufzentralen von Polizei und/oder Feuerwehr bis zur exakten Verortung von Störfällen auf Autobahnen wertvolle Zeit verloren, die die Reaktionszeit von Einsatz- und Rettungskräften unnötig verlängert."

Doch mitunter entscheiden Minuten nach Unfällen über Tod und Leben. Und je schneller die Retter vor Ort sind, so das Papier, desto eher lösen sich Staus auf, desto geringer ist die Gefahr schwerer Folgeunfälle an den Stauenden.

Nach Einschätzung der Experten eignet sich Hamburg perfekt für den Pilotversuch – gerade weil das Straßennetz so anfällig ist für kleinste Störungen: Die Verkehrsbelastung sei enorm, der Anteil des Schwerverkehrs mit 20 Prozent überproportional hoch. „Bereits begrenzte lokale Störungen" führten „oftmals zu Stausituationen, die sich flächenhaft im angrenzenden BAB-Netz (...) bis ins umgebende Stadtstraßennetz ausbreiten und auch dort zu teilweise erheblichen Behinderungen führen." Erst am Donnerstag hatten zwei schwere Unfälle an Stauenden den Verkehr in und um Hamburg für Stunden lahmgelegt.

Nach Angaben der federführenden Innenbehörde sei der Versuch auch volkswirtschaftlich sinnvoll: Die Unfallkosten lägen häufig über einer Million Euro. Die Kosten für den Modellversuch seien bereits gerechtfertigt, „wenn dadurch nur ein schwerer Verkehrsunfall vermieden werden kann." Zudem werde es während des achtstreifigen Ausbaus der A7 sehr eng auf den Straßen.

In der langen Bauphase komme einer „exakten Verortung und Beseitigung von Störfällen" daher eine enorme Bedeutung zu.

1 S
158,0

Autobahn, Fahrtrichtung und Streckenkilometer stehen auf den Schildern

Bild 25: Presseveröffentlichung

5.4 Zwischenuntersuchung (ZWU)

Wie in Kapitel 1.2 begründet, fand im Dezember 2014 eine zusätzliche Erfassung und Auswertung von Notruf-meldungen in der Polizeieinsatzzentrale statt. Dabei sollte insbesondere festgestellt werden, ob die Meldungen Ortsangaben enthalten, die von Lokalisierungstafeln stammen (können), die Gesprächsdauern bereits kürzer bzw. der Rückfrageumfang geringer wurden.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren ca. zwei Drittel der 640 Lokalisierungstafeln installiert und deren Standorte in den Einsatzleitsystemen der Polizei und Feuerwehr hinterlegt worden.

Eine mündliche Vorabinformation durch die Polizeieinsatzzentrale besagte, dass Notrufe bislang kaum aus LT gewonnene Angaben aufweisen würden.

Die Zwischenuntersuchung lief methodisch in gleicher Weise ab wie die Vorher-Untersuchung (siehe Kapitel 4.2). Die Daten sind in Tabelle 10 angegeben.

Ergebnisse

Von den 56 erfassten Meldungen fielen 4 durch präzise Kilometerangaben auf. Ein Anrufer berichtete unter Angabe der Lokalisierungstafel von Kindern, die Gegenstände von einer Brücke werfen.

Eine nachträgliche Prüfung, an wie vielen der gemeldeten 56 Störfallorte bereits Lokalisierungstafeln montiert waren, ergab den Wert 27. Das galt auch für die vier vorgenannten präzisen Kilometerangaben.

Ein Vergleich der Ergebnisse der Zwischenuntersuchung, u. a. die durchschnittliche Gesprächsdauer, mit den Daten aus der Vorher- und Nachher-Untersuchung ist anhand Tabelle 16 in Kapitel 7 möglich.

Nach dem Erfassen der Meldungen wurde gemeinsam mit den beteiligten Polizeibeamten der Sachstand besprochen und die Notwendigkeit einer fortdauernden internen und externen Kommunikation über die neuen Lokalisierungstafeln bestätigt. Seitens der Mitarbeiter der Einsatzzentralen soll bei unklaren Angaben seitens der Anrufer gezielt nach den LT gefragt werden. Das wird leichter möglich sein, wenn alle Tafeln installiert sind.

Durch die Behörde für Inneres und Sport wurde in der Folge eine weitere Initiative gestartet. Mit Unterstützung des Fahrlehrerverbandes Hamburg wird bei der Führerscheinausbildung auch auf die Lokalisierungstafeln eingegangen.

Dieser Schritt wird auch durch die Ergebnisse der Online-Umfrage bei der Nachher-Untersuchung (siehe Kapitel 6.4) gestützt. Junge Verkehrsteilnehmer nahmen die neuen Schilder zunächst weniger wahr als Autofahrer mittleren und höheren Alters.

Indikatoren	Gesamt	
	absolut	prozentual
Meldungen		
Anzahl	56	
davon Betroffene	18	32 %
davon Vorbeifahrende	37	66 %
davon Dritte	1	2 %
davon w	19	
davon m	37	
Gesprächsdauer		
≤ 1 min	30	
≤ 2 min	17	
≤ 3 min	7	
≤ 4 min	1	
> 4 min	1	
durchschnittlich	01:20	
Störfallart		
BGFEST	29	52 %
BPGEF	4	7 %
BVU	18	32 %
BVUV	2	4 %
BVUF	3	5 %
Meldezeiten (Uhrzeit)		
0-6	6	11 %
6-12	18	32 %
12-18	18	32 %
18-24	14	25 %
Störfallverifizierung		
Sachverhalt zutreffend	33	59 %
Sachverhalt nicht (mehr) zutreffend bzw. keine Angaben	23	41 %
Mehrfachmeldungen (inkl. 1. Meldung)	13	23 %
Störfallortsangaben		
BAB genau	44	79 %
BAB ungenau	12	21 %
Fahrtrichtung genau	44	79 %
Fahrtrichtung ungenau	12	21 %
Ortsangabe genau	43	77 %
Ortsangabe ungefähr	1	2 %
Ortsangabe ungenau (bzw. falsch)	12	21 %
Gesprächsverlauf		
gut	56	
mittel		
schlecht		
Rückfragenumfang		
gering	34	62 %
mittel	11	19 %
hoch	11	19 %

Tab. 10: Auswertung ZWU-Störfallmeldungen

6 Nachher-Untersuchung

6.1 Methodischer Ansatz

Mithilfe der Nachher-Untersuchung (NHU) soll ermittelt werden, ob und in welcher Weise die neuen Lokalisierungstafeln das Störfallmanagement auf den Hamburger Autobahnen verbessern.

Die Definition des Störfallmanagements (siehe Kapitel 1.4) weist bereits darauf hin, dass es sich bei diesem um einen Prozess mit mehreren Akteuren handelt. In Bild 26 wird das veranschaulicht.

In den Einsatzzentralen erfolgte die Nachher-Untersuchung durch die Erfassung und Auswertung von Störfallmeldungen (Notruf 110) mit der gleichen Methodik wie die Vorher- und Zwischenuntersuchung (siehe Kapitel 6.2). Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 aufgelistet. Des Weiteren wurde eine Nachbefragung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Einsatzzentralen durchgeführt (siehe Kapitel 6.3). Mithilfe einer Online-Befragung konnte eine repräsentative Anzahl von Verkehrsteilnehmern erfasst und deren Meinung zu den neuen Schildern ermittelt werden (siehe Kapitel 6.4). Weiteres Feedback ergab sich aus schriftlichen Unterlagen und Gesprächen von und mit Hamburger Behörden.

Stellvertretend für die Autobahnverwaltung wurde im März 2015 ein Abschlussgespräch im Landesbetrieb für Straßen, Brücken und Gewässer Hamburg geführt. Dieser hatte im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation die Lokalisierungstafeln geplant und die Realisierung begleitet. Die Informationen aus dem Gespräch sind in die Erstellung des Kapitels 5 eingegangen.

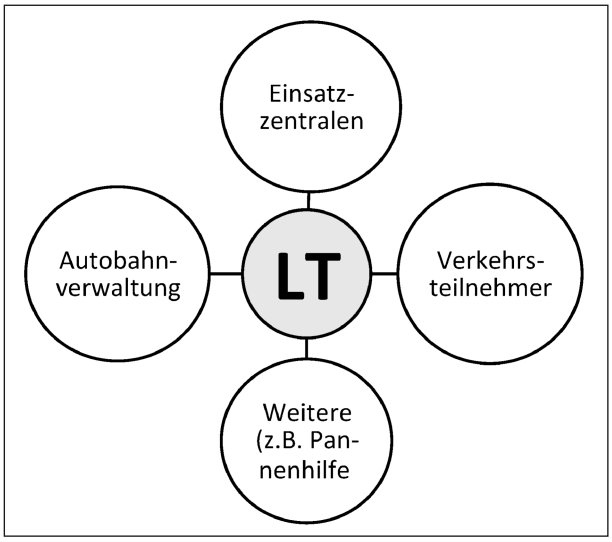

Bild 26: LT und Störfallmanagement-Akteure

Indikatoren	Gesamt	
	absolut	prozentual
Meldungen		
Anzahl	60	
davon Betroffene	16	27 %
davon Vorbeifahrende	44	73 %
davon Dritte	0	
davon w	19	
davon m	41	
Gesprächsdauer		
≤ 1 min	25	
≤ 2 min	20	
≤ 3 min	10	
≤ 4 min	2	
> 4 min	3	
durchschnittlich	01:28	
Störfallart		
BGFEST	30	50 %
BPGEF	11	18 %
BVU	15	25 %
BVUV	4	7 %
BVUF	0	0
Meldezeiten (Uhrzeit)		
0-6	4	7 %
6-12	17	28 %
12-18	26	43 %
18-24	13	22 %
Störfallverifizierung		
Sachverhalt zutreffend	40	67 %
Sachverhalt nicht (mehr) zutreffend	20	33 %
Mehrfachmeldungen (inkl. 1. Meldung)	16	27 %
Störfallortsangaben		
BAB genau	49	82 %
BAB ungenau	11	18 %
Fahrtrichtung genau	50	83 %
Fahrtrichtung ungenau	10	17 %
Ortsangabe genau	44	73 %
Ortsangabe ungefähr	7	12 %
Ortsangabe ungenau (bzw. falsch)	9	15 %
Gesprächsverlauf		
gut	58	
mittel	1	
schlecht	1	
Rückfragenumfang		
gering	37	62 %
mittel	10	17 %
hoch	13	21 %

Tab. 11: Auswertung NHU Störfallmeldungen

6.2 Analyse von aufgezeichneten Störfallmeldungen

Von den 60 Meldungen waren 9 Meldungen, die Ortsangaben in Bezug zu LT enthielten (15 %). Bei vier von diesen Meldungen wäre wegen der Unkenntnis der Verkehrsteilnehmer eine Verortung ohne Lokalisierungstafel nicht möglich gewesen. Bei drei von diesen Notrufen handelte es sich um Verkehrsunfälle, zwei davon mit Verletzten!

Seitens der gesprächsannehmenden Mitarbeiter wurde im Analysezeitraum mehrfach gezielt nach den LT gefragt.

Wie bereits bei der Vorher- und Zwischenuntersuchung ist der Umstand zu berücksichtigen, dass die Dichte der Anschlussstellen im Hamburger Autobahnnetz hoch ist. Daraus resultiert häufig eine Orientierung an den Ausfahrtbezeichnungen, was eine genaue Verortung unterstützt.

Ein Vergleich der Ergebnisse von Vorher-, Zwischen- und Nachher-Untersuchung von Störfallmeldungen ist in Tabelle 16 in Kapitel 7 ersichtlich.

6.3 Nachbefragung Mitarbeiter/-innen Polizeieinsatzzentrale

Bei der Erfassung und Auswertung von Notrufmeldungen zeigt sich die sehr große Verantwortung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Einsatzzentralen, wenn es um die rasche und eindeutige Verortung von Störfällen geht. Die Kenntnis und Nutzung der neuen Lokalisierungstafeln im Dialog mit den Meldenden spielt hierbei eine wichtige Rolle.

Bereits bei der Entwicklung der Gestaltungsvorschläge wurden deshalb die Mitarbeitenden der Polizeieinsatzzentrale zu ihren Vorschlägen befragt (siehe Kapitel 3.3). Ihre Antworten wurden gründlich ausgewertet und fanden Eingang bei Inhalt, Design und Anordnung der Lokalisierungstafeln.

Nun sollte erneut hinterfragt werden, ob und in welcher Weise sich die abgeschlossene Montage der LT auf die Störfallmeldungen auswirkt. Neben den unmittelbar die Telefonanrufe betreffenden Fragen war es auch wichtig zu erfahren, inwieweit die realisierte Form der neuen Schilder angenommen wird. Außerdem spielt der bei der Zwischenuntersuchung herausgearbeitete Aspekt des notwendigen Fragens nach den LT eine wichtige Rolle (siehe Kapitel 5.4).

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,

nachdem die Montage der neuen Lokalisierungstafeln (siehe Bilder unten) auf den Bundesautobahnen abgeschlossen ist, möchten wir Sie gern zu ersten Erfahrungen damit befragen. Ihre Antworten sind wichtig für die Auswertung dieses Hamburger Pilotprojektes.

Die Datenerhebung und Auswertung erfolgt unter Wahrung Ihrer Anonymität und kann zu keiner Zeit zurückverfolgt werden.

Bitte geben Sie uns zunächst an, seit wann Sie in der Einsatzzentrale arbeiten:

O Weniger als 1 Jahr O 1 – 5 Jahre O Länger als 5 Jahre

Bei den folgenden Feststellungen kreuzen Sie bitte jeweils die Spalte an, die Ihrer Meinung nach zutreffend ist:

Lfd. Nr.	Feststellung	Trifft voll zu	Trifft bedingt zu	Teils, teils	Trifft eher nicht zu	Trifft gar nicht zu
F 1	Die neuen Lokalisierungstafeln sind für mich plausibel					
F 2	Die neuen Lokalisierungstafeln sind für Verkehrsteilnehmer gut verständlich					
F 3	Die Ortsangaben bei Notrufen (Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung, Position) sind genauer als früher					
F 4	Die Ortsangaben bei Notrufen (Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung, Position) werden in kürzerer Zeit angesagt als früher					
F 5	Ich frage regelmäßig und gezielt nach den Angaben auf den Lokalisierungstafeln					
F 6	Die Verkehrsteilnehmer verstehen meine Fragen nach Ortsangaben auf den Lokalisierungstafeln					
F 7	Die gemeldeten Ortsangaben werden von den Einsatzkräften als zutreffend bestätigt					
F 8	Die Anzahl von „Suchfahrten“ zum Einsatzort hat sich verringert					

Wir danken für Ihre Unterstützung!

Tab. 12: Fragebogen Nachbefragung

Für die Nachbefragung wurde ein Fragebogen entwickelt (Tabelle 12). Die Antworten sollten durch Ankreuzen der als zutreffend angesehenen Aussage erfolgen. Neben der einfachen Handhabung besteht die Grundidee der Fragebogengestaltung darin, subjektive Urteile durch Überlagerung mit quantitativen Bewertungen zu Trendaussagen zu führen.

Die Durchführung der Befragung fand im Februar 2015 statt. Von den Mitarbeitern der Polizeieinsatz-

zentrale wurden 48 Fragebögen ausgefüllt, von denen der Feuerwehreinsatzzentrale 21 Fragebögen. Von diesen insgesamt 69 Fragebögen waren 24, in denen eine oder mehrere Antworten nicht ausgefüllt waren. Hinsichtlich der Fragenbeantwortung im Einzelnen, siehe Bild 27.

Für die weitere Analyse wurden zur direkten Vergleichbarkeit diejenigen 45 Fragebögen verwendet, in denen zu allen Feststellungen, einschließlich der Dienstjahre, Angaben enthalten sind. Die Zahl der Antworten je Feststellung ist in Tabelle 13 aufgeführt.

Die erste Frage nach der Dauer ihrer bisherigen Tätigkeit in den Einsatzzentralen beantworten 4 mit kürzer als ein Jahr (9 %). 13 sind zwischen einem und fünf Jahren dabei (29 %), 28 länger als fünf Jahre (62 %). Das ist nahezu identisch mit den Angaben bei der Vorbefragung im Winter 2013.

Für die quantitative Bewertung der Antworten zu den acht Feststellungen wurden die jeweils möglichen fünf Aussagen mit Zahlenwerten versehen:

- Wenn „Trifft voll zu“, dann +2,
- Wenn „Trifft bedingt zu“, dann +1,
- Wenn „Teils, teils“, dann 0,
- Wenn „Trifft eher nicht zu“, dann -1,
- Wenn „Trifft gar nicht zu“, dann -2.

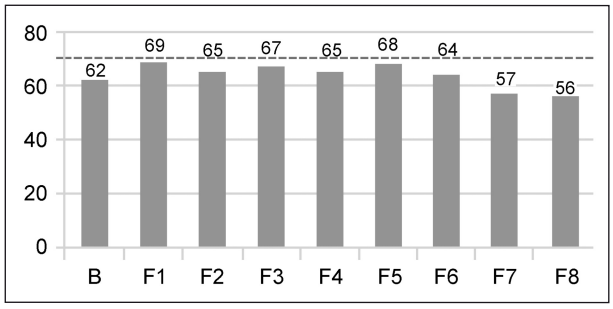

Bild 27: Anzahl der beantworteten Feststellungen (F_i) bzw. Beschäftigungsangaben (B)

Feststellung	Trifft voll zu	Trifft bedingt zu	Teils, teils	Trifft ehr nicht zu	Trifft gar nicht zu
F 1	35	9	1	0	0
F 2	8	27	8	2	0
F 3	17	12	8	6	2
F 4	5	15	15	7	3
F 5	16	9	16	2	2
F 6	3	15	21	6	0
F 7	15	16	13	1	0
F 8	8	16	14	5	2

Tab. 13: Antworten je Feststellung und Einschätzung

Aus den 45 vollständig ausgefüllten Fragebögen ergeben sich die in Tabelle 14 gezeigten quantitativen Ergebnisse pro Feststellung.

In Bild 28 werden die Ergebnisse grafisch gezeigt.

Es ist festzustellen, dass die quantitative Bewertung der Fragebogenbeantwortung insgesamt positiv ausfällt. Das mögliche Antwortenniveau auf der Skala von +2 bis -2 liegt im Ergebnis für alle Fest-

Lfd. Nr.	Feststellung	Bewertung
F 1	Die neuen Lokalisierungstafeln sind für mich plausibel	1,76
F 2	Die neuen Lokalisierungstafeln sind für Verkehrsteilnehmer gut verständlich	0,91
F 3	Die Ortsangaben bei Notrufen (Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung, Position) sind genauer als früher	0,80
F 4	Die Ortsangaben bei Notrufen (Nummer der Autobahn, Fahrtrichtung, Position) werden in kürzerer Zeit angesagt als früher	0,27
F 5	Ich frage regelmäßig und gezielt nach den Angaben auf den Lokalisierungstafeln	0,78
F 6	Die Verkehrsteilnehmer verstehen meine Fragen nach Ortsangaben auf den Lokalisierungstafeln	0,33
F 7	Die gemeldeten Ortsangaben werden von den Einsatzkräften als zutreffend bestätigt	1,00
F 8	Die Anzahl von „Suchfahrten“ zum Einsatzort hat sich verringert	0,51

Tab. 14: Bewertete Ergebnisse Mitarbeiterbefragung

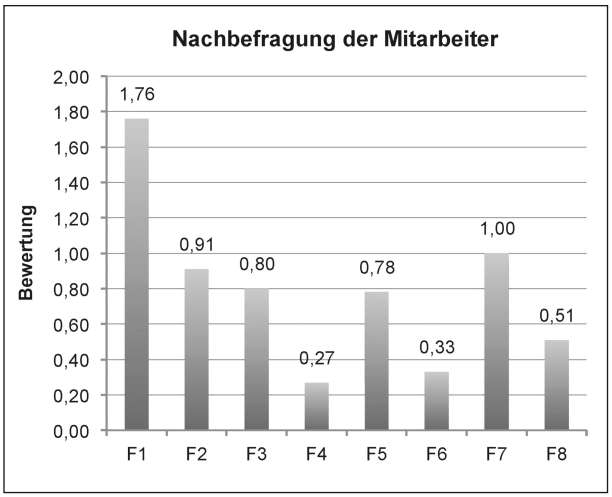

Bild 28: Bewertungsergebnisse für Feststellungen

stellungen im positiven Bereich. Jedoch differieren die Werte zwischen 0,33 und 1,76.

Die Gestaltung und die Inhalte der Lokalisierungstafeln sind für die überwiegende Anzahl der Mitarbeiter plausibel (F1). Das sollte sich positiv auf ihre Arbeit auswirken. Ebenfalls groß ist die Anzahl derer, die die Tafeln für Verkehrsteilnehmer als verständlich ansehen (F2). Möglicherweise wirkt sich bei diesen beiden Punkten die frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter/-innen in die LT-Gestaltung positiv aus.

Die Auswirkungen der neuen LT auf die Genauigkeit der Störfallmeldungen seitens der Verkehrsteilnehmer werden als relativ gering beurteilt (F3). Diese Einschätzung trifft noch mehr zu auf die mögliche Verkürzung der Gesprächsdauer zu.

Das quantitativ gut bewertete Antwortenniveau zu Feststellung F 5 (die eigenen Rückfragen zu Lokalisierungstafeln) ließ sich anlässlich der Nachher-Erhebung von Störfallmeldungen für einen Teil der Mitarbeiter/-innen bestätigen. Dem steht die niedrigere Bewertung der Antworten auf die folgende Feststellung gegenüber, ob die Verkehrsteilnehmer eben diese Rückfragen verstehen (F6).

Hinsichtlich der Feststellungen F7 und F8, die die Verifizierung der Meldungen und die Verringerung von Suchfahrten betreffen, wurde vermutlich weniger an die Lokalisierungstafeln gedacht, sondern eher der Alltagsbetrieb reflektiert. Was in gewisser Weise durch die Auswertung in 6.2 bestätigt wird.

In einem weiteren Schritt wurde geprüft, ob sich die Bewertungsergebnisse ändern, wenn die nicht vollständig ausgefüllten Fragebögen in die Auswertung einbezogen werden. Zu diesem Zweck wurden die Antworten aller 69 Fragebögen bewertet. Auch hier bestätigt sich das positive Resultat. Jedoch liegt das erreichte Bewertungsniveau bei Einbeziehung aller 69 Fragebögen etwas niedriger als das bei den 45 vollständig ausgefüllten. Für die insgesamt positive Beurteilung der Wirksamkeit des Pilotversuchs ist der Unterschied allerdings nicht relevant.

Außerdem wurde geprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Nichtbeantworten einzelner Fragen und der Dauer der Tätigkeit in der Einsatzzentrale gibt. Das ist nicht der Fall.

Bei allen Beantwortungen ist zu berücksichtigen, dass die Nachher-Befragung relativ zeitnah zur endgültigen Installation der Lokalisierungstafeln stattfand. Es kann angenommen werden, dass nach einer längeren Betriebsphase das quantitative Antwortenniveau noch höher liegen wird.

6.4 Verkehrsteilnehmerbefragung

Für die Beurteilung der Wirksamkeit der neuen Lokalisierungstafeln ist neben der Analyse ihrer Nutzung bei Störfallmeldungen (siehe Kapitel 6.2) auch eine weitergehende Einschätzung durch einen größeren Kreis von Verkehrsteilnehmern wichtig.

Dabei war zu beachten, dass sich das Pilotprojekt auf den Raum Hamburg beschränkt und deshalb vor allem Meinungen von Autofahrern aus dieser Region erfragt werden sollten. Erfahrungsgemäß werden neue Ausrüstungen eher von denen bemerkt, die häufiger in einem Gebiet unterwegs sind.

Für diesen Zweck wurde eine regional zu verbreitende Online-Umfrage als geeignetes und zeitgemäßes Instrument angesehen. Nach Abstimmung des Vorgehens mit der BASt und der Behörde für Inneres und Sport Hamburg wurde ein Fragebogen erstellt und auf dem Webportal „SurveyMonkey“ programmiert. Die Freischaltung der Umfrage erfolgte im März/April 2015 für 25 Tage.

Die Verbreitung des Links zur Umfrage erfolgte durch:

- E-Mail-Aktionen der Forschungsnehmer; Adressaten waren Speditionen und weitere Transportunternehmen sowie Kollegen und Bekannte im Raum Hamburg,
- Einbindung in ein Facebook-Portal der Universität Hamburg,
- Beiträge in den XING-Gruppen „Metropolregion Hamburg“ und „Hamburg – live“
- behördeninterne E-Mail-Aktionen, durchgeführt von der Behörde für Inneres und Sport.

Die Online-Befragung erfolgte anonym, und die Teilnehmer konnten nicht zurückverfolgt werden.

An der Umfrage beteiligten sich 182 Personen.

Aus der zeitlichen Staffelung der einzelnen Aktionen zur Verbreitung des Links und den Antworteingängen lässt sich grob abschätzen, dass die XING-Umfragen etwa 50 % und die behördeninterne E-Mail-Aktion etwa 35 % der Antworten lieferten.

Aus dem für Gruppenmitglieder zugänglichen XING-Feedback war erkennbar, dass ca. 1.000 User die Beiträge gelesen hatten, die zu dem Link hinführten. Damit wurde zugleich ein weiterer Baustein für die Öffentlichkeitsarbeit gesetzt, was einzelne positive Kommentare auf XING bestätigten.

Die Teilnehmer der Umfrage wurden auf der Startseite darauf hingewiesen, dass die datenschutzrechtlichen Bedingungen des Anbieters SurveyMonkey gelten. Zur Erhöhung des nachwirkenden Datenschutzes wurden nach Beendigung der Umfrage alle Antwortdaten auf dem Server gelöscht.

Von den 182 Umfrageteilnehmern haben 144 alle Fragen vollständig beantwortet. Weil ein Teil der nicht vollständig gegebenen Antworten nur die persönlichen Angaben in den Fragen 9 bis 11 betrifft, werden dennoch alle Teilnehmer in die Auswertung einbezogen.

Bei der Beantwortung der Fragen war es nicht möglich, auf vorangegangene Seiten zurückzukehren.

Nunmehr werden die einzelnen Fragen und die zugehörigen Antworten aufgeführt und kommentiert.

Einleitung

„In den vergangenen Monaten wurden an den Autobahnen in Hamburg neue Schilder montiert."

Frage 1:

Sind Ihnen als Autofahrerin (oder Mitfahrerin) an den Autobahnen neue Schilder aufgefallen?

○ Ja ○ Nein

Diese Frage richtet sich auf die generelle Aufmerksamkeit für das Umfeld der Autobahn und wurde von allen Teilnehmern beantwortet.

35 Ja-Antworten (19 %) stehen 147 Nein-Antworten (81 %) gegenüber.

Von den 35 Personen beantworteten 31 die anschließende zweite Frage.

Frage 2:

Wo waren diese Schilder zu sehen?

○ Über der Fahrbahn angebracht
○ In Sichthöhe direkt neben der Fahrbahn
○ Auf angrenzenden Grundstücken aufgestellt

29 Personen gaben an, die Schilder in Sichthöhe neben der Autobahn gesehen zu haben, die beiden Alternativen wurden je einmal genannt.

Nach diesem Auftakt richten sich die weiteren Fragen auf die neuen Lokalisierungstafel, die als Grafik gezeigt wird.

Frage 3:
Haben Sie das Schild in der Abbildung schon einmal gesehen?
○ Ja ○ Nein

Diese Frage wurde von 156 Personen beantwortet. Von diesen hatten 59 das Schild schon einmal gesehen. Das sind doppelt so viele wie bei Frage 2 ein neues Schild direkt neben der Fahrbahn entdeckt zu haben. Das Verhältnis der Ja-Nein-Antworten ist in Bild 29 dargestellt.

Bezogen auf die Gesamtzahl von 182 Umfrageteilnehmern liegt der Anteil derer, die das Schild schon gesehen haben, bei knapp einem Drittel.

Frage 4:

Welche Informationen lesen Sie aus einem solchen Schild heraus?

Links oben … Rechts oben … Unten …

Die Frage erforderte das Eingeben von Text. Für „Links oben" gab es 146 Einträge, die alle richtig die Nummer der Autobahn erkannten.

Von den 136 Einträgen zu „Rechts oben" gaben 117 die Fahrtrichtung an. Die anderen 19 antworten, dass sie nicht wüssten, was der Schildinhalt bedeutet. Für „Unten" gab es 138 Einträge, von denen 113 richtig die Kilometrierung nannten. Andere vermuteten Radiofrequenzen, zulässige Gewichte oder Entfernungen bis zu einem Ziel.

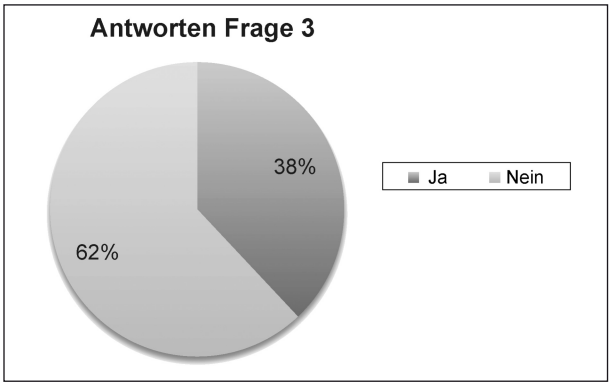

Bild 29: Antworten auf Frage 3 „Schild schon gesehen?"

Frage 5:

Haben sie diese Informationen schon selbst genutzt?

○ Ja ○ Nein

Mit der Frage wird eine Verbindung zur Analyse von Störfallmeldungen hergestellt. Es gab 156 Antworten, davon gaben 11 Teilnehmer an, die Informationen schon genutzt zu haben (7 %). Diese wurden auf Frage 6 verlinkt, „Nein"-Antworten zu Frage 7.

Frage 6:

In welcher Situation haben Sie diese Informationen genutzt?

○ Eigener Unfall (und Meldung an Polizei, Feuerwehr oder andere Personen)
○ Eigene Panne (und Meldung an Polizei, ADAC, Autovermieter o. Ä.)
○ Unfall bei anderen (und Meldung)
○ Gefahr durch andere (z. B. Ladungsverlust, Personen oder Tiere auf Fahrbahn) und Meldung
○ Weiteres

Die 11 Teilnehmer, die Frage 5 bejaht hatten, beantworteten auch Frage 6, wobei es Mehrfachnennungen von Situationen gab (Bild 30).

Aufgrund Seitenwechsel im Fragebogen wurde nochmals ein Foto der Lokalisierungstafel gezeigt (Bild 31) und dessen Funktion und Inhalte erläutert.

In Frage 7 geht es um die Beurteilung des Schildes.

Frage 7:

Halten Sie die Schilder für diesen Zweck als

○ sehr gut geeignet
○ gut geeignet
○ bedingt geeignet
○ ungeeignet
○ weiß nicht

Es antworten 146 Teilnehmer. Mehr als 87 % sehen das Schild für gut bis sehr gut geeignet an.

Bei der in Bild 32 ersichtlichen hohen Zustimmung zur Eignung der Lokalisierungstafel ist zu berücksichtigen, dass die Mehrzahl der Antworten aus den Eindrücken während der Online-Umfrage resultiert.

Ähnlich verhält es sich bei Frage 8, die von denselben 146 Personen beantwortet wurde wie Frage 7.

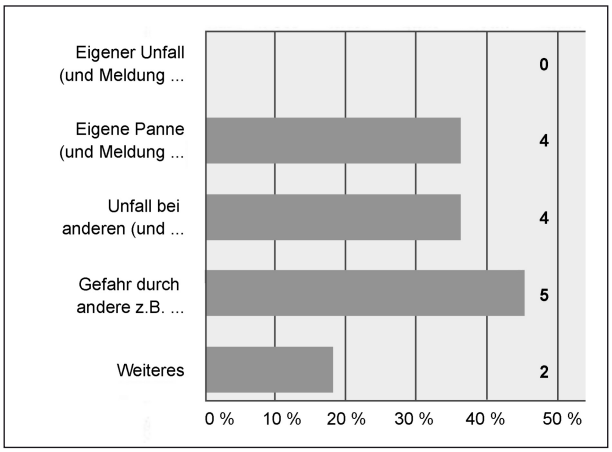

Bild 30: Nutzung LT-Informationen für ...

„Dieses Schild soll im Fall einer Verkehrsstörung (z. B. Unfall, Ladungsverlust, Liegengebliebenes Fahrzeug) für die genaue Ortung durch Einsatzkräfte dienen. Es zeigt die Nummer der Autobahn (links oben), die Fahrtrichtung (rechts oben) und den Streckenkilometer (unten) an."

Bild 31: Beispielfoto LT

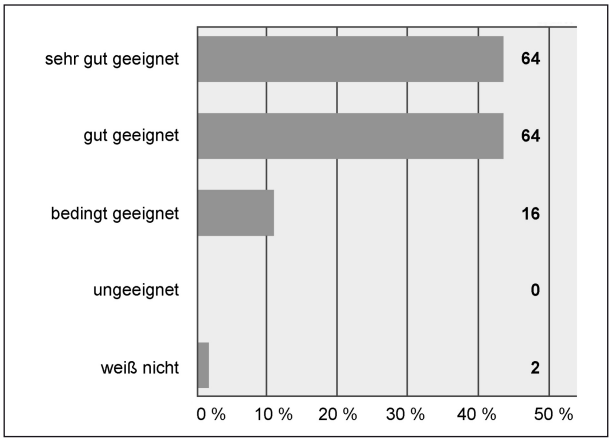

Bild 32: Beurteilung Eignung LT

Frage 8:

Was würden Sie an diesem Schild anders gestalten? Das Schild sollte:

○ größer sein
○ kleiner sein
○ farblich anders gestaltet sein
○ in kleineren Abständen aufgestellt sein
○ nicht anders gestaltet sein
○ Das Schild sollte noch folgende Information enthalten: …

Bild 33 zeigt anschaulich, dass mehr als die Hälfte der Befragten die Lokalisierungstafel in der ausgeführten Form für richtig gestaltet und angeordnet sieht.

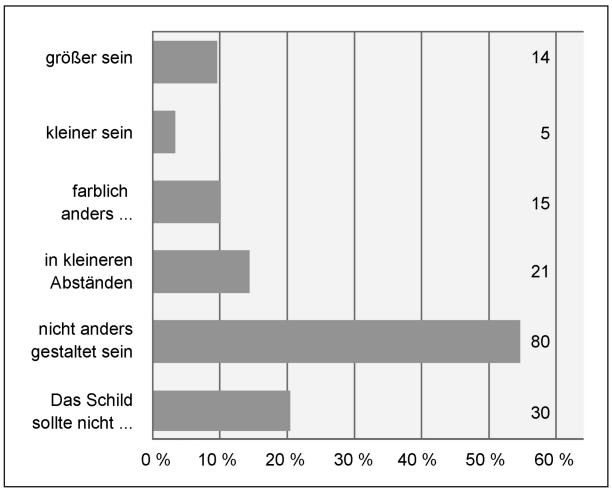

Bild 33: Beurteilung Design und Anordnung LT

30 Teilnehmer nutzten das Textfeld, um weitere Vorschläge zu machen. Dazu gehören:

- alle 500-1.000 m die aktuelle Geschwindigkeitsbegrenzung (vgl. Niederlande)
- Kilometer bis zur nächsten Ausfahrt.
- Ist so nicht unbedingt selbsterklärend. Kann so bleiben, müsste aber in Nachrichten/Zeitungen einmal erläutert werden.
- Einen Hinweis, was das Schild aussagt bzw. für welche Zwecke es genutzt werden kann. Z. B. „Ihre Position“,
- „km“ hinter 157,5 Kompassrose statt „N“ oder „S“,
- Richtung der nächsten Notrufsäule – es soll immer noch Menschen ohne Handy geben.

Vereinzelt wurde das Schild als noch mehr erläuterungsbedürftig bezeichnet.

Die anschließenden persönlichen Fragen 9 bis 11 wurden von 144 bzw. 145 Teilnehmern beantwortet.

Zum Abschluss bitten wir Sie noch um einige persönliche Angaben:

Frage 9:

Geschlecht

○ männlich ○ weiblich

Frage 10:

Alter

○ bis 25 Jahre
○ 25 – 35 Jahre
○ 35 – 45 Jahre
○ 45 – 55 Jahre
○ über 55 Jahre

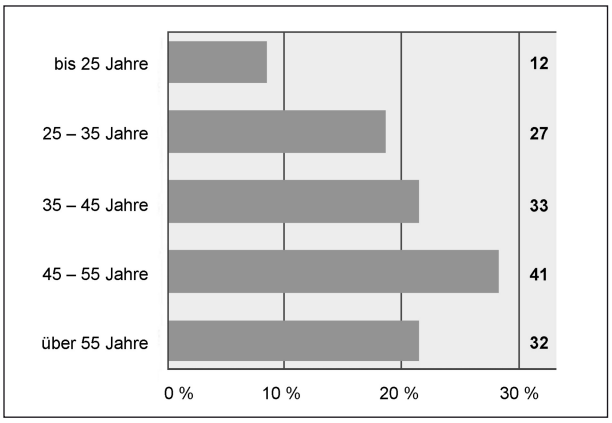

Bild 34: Altersverteilung Umfrageteilnehmer

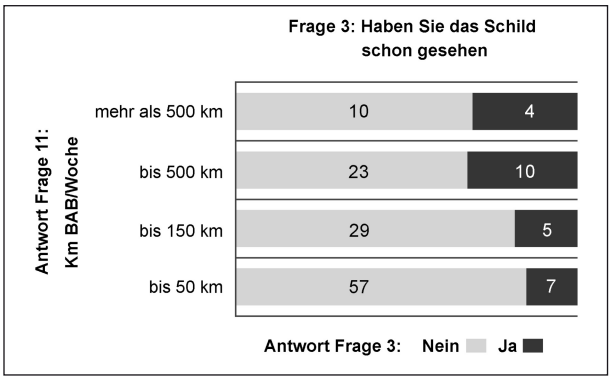

Bild 35: Schilderkenntnis und Fahrstrecken

Frage 11:

Wie viele km Autobahnen fahren Sie etwa pro Woche?

○ bis 50 km
○ bis 150 km
○ bis 500 km
○ mehr als 500 km

103 Männer (72 %) und 41 Frauen (28 %) gaben ihr Geschlecht an.

Die Altersverteilung bei den Umfrageteilnehmern zeigt Bild 34, die wöchentlichen Fahrkilometer auf Autobahnen Bild 35.

Aus der Untersuchung von Korrelationen zwischen den Fragenbeantwortungen ergeben sich zwei nennenswerte Aussagen:

Die „Nein“-Antworten auf Frage 1, ob neue Schilder gesehen wurden, kamen überwiegend von Teilnehmern, die weniger als 50 km pro Woche auf der Autobahn fahren (Bild 36).

Bei den „Ja“-Antworten auf die gleiche Frage war die große Mehrheit der Teilnehmer über 35 Jahre alt.

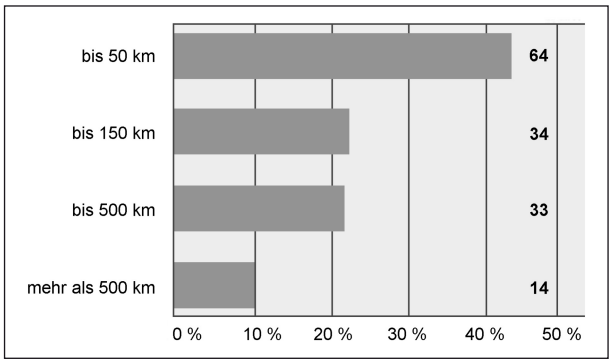

Bild 36: Wöchentliche Autobahnkilometer

Zusammenfassung

Mit der Online-Umfrage konnte gegenüber anderen Interviewtechniken, z. B. Befragungen auf Tank- und Rastplätzen, in der verfügbaren Zeit eine deutlich höhere Teilnehmerzahl erreicht werden. Es beteiligen sich in der Regel nur Personen, die am Thema interessiert oder zumindest neugierig sind. Antwortverweigerungen, wie sie bei direkter Ansprache auftreten, waren per se ausgeschlossen.

Die über den Umfragelink erreichten Zielgruppen können als repräsentativer Querschnitt der Verkehrsteilnehmer angesehen werden.

Wie interne Zwischenauswertungen zeigten, sind die erkennbaren und zuvor beschrieben Tendenzen der Antworten über den gesamten Umfragezeitraum im Wesentlichen die gleichen geblieben.

Die Ergebnisse der Online-Umfrage können als generelle Zustimmung zu den neuen Lokalisierungstafeln gewertet werden.

Deutlich wurde, dass weiterhin eine aktive Öffentlichkeitsarbeit notwendig ist, um das Anliegen möglichst vielen Verkehrsteilnehmern nahezubringen und die Inhalte der Tafeln zu erklären.

Hinsichtlich der Beurteilung der Lokalisierungstafeln durch Verkehrsteilnehmer ist auch das vom ADAC veröffentlichtes Statement interessant, das an die Hamburger Behörde für Inneres und Sport übermittelt wurde und mit deren Genehmigung hier zitiert wird:

„Im Notfall kann der Kampf gegen die Uhr zum Überlebenskampf werden. Oftmals wird jedoch eine schnelle Hilfe durch eine unzureichende Orts-Beschreibung verhindert. In der Aufregung fällt es den Anrufern schwer, der Telefonzentrale präzise Angaben zu machen, wo sie sich gerade befinden. Neue Lokalisierungstafeln sollen da helfen. In einem Modellversuch auf den Hamburger Autobahnen sind die Hinweisschilder im Abstand von 500 m aufgestellt. Auf ihnen sind Autobahnnummer, Fahrtrichtung und Streckenkilometer angegeben. Sie sind an Brücken auch auf der Rückseite beschriftet, sodass sie auch von Autofahrern und Passanten auf den Brücken zu lesen sind.

Auch bei der Staureduzierung leisten die neuen Schilder wertvolle Dienste leisten. Gerade auf der A 1 mit einem Schwerlastverkehr von über 20 Prozent in der Großraumregion Hamburg führen bereits kleine Störungen zu großen Staus. Pannenfahrzeuge und kleine Bagatellunfälle bringen den Verkehr immer wieder zum Erliegen. Mit den Informationen der Verkehrszeichen kommen nun auch die Gelben Engel schneller zum Einsatzort. Der Liegenbleiber kann nun einfacher seinen Standort dem ADAC-Team bekanntgeben. Das freut nicht nur den Hilfesuchenden, sondern alle, die dank der Tafeln nun schneller ans Ziel kommen.“ (ADAC Hansa e. V. 01/2015).

7 Ergebnisse Pilotprojekt und Vorschläge für Dauerbetrieb

Der untersuchte Verlauf des Pilotprojekts kann in vier Phasen unterteilt werden.

Die erste Phase betraf die Designentwicklung für die Lokalisierungstafel. Dazu waren verkehrsrechtliche, -psychologische und betriebliche Anforderungen zu berücksichtigen und Festlegungen zu Kennzeichnungen in BAB-Knotenpunkten zu treffen.

Auf diesen Grundlagen konnten die Ausführungsplanung und die Ausschreibung von Lieferung und Montage der Lokalisierungstafeln erfolgen.

Die dritte Phase war die Montage der Schilder.

Die bisherige Betriebsphase nach der vollständigen Montage aller Lokalisierungstafeln (Phase 4) dauert erst wenige Monate. Unter Einschluss der sukzessiven Implementierung in zwei Etappen ergibt sich ein Zeitraum von etwa einem Jahr, in dem auf den Hamburger Autobahnen die Schilder zu sehen sind.

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung hat das Pilotprojekt vom Herbst 2012 bis April 2015 begleitet.

Einen großen Umfang der Untersuchungen haben die Erfassungen und Auswertungen von Störfallmeldungen in der Polizeieinsatzzentrale Hamburg eingenommen. Die wesentlichen Ergebnisse werden in den Tabellen 15 und 16 zusammengefasst.

Wie in Kapitel 1.2 herausgearbeitet wurde, war ein Stichprobenumfang von ca. 50 Störfallmeldungen je Untersuchung als repräsentativ anzusehen. Dem folgte die Auswahl der Einsatzrollen durch die Mitarbeiter der Einsatzzentralen. Maßgeblich hierfür war die Kennung als „Ereignis Autobahn“. Die Vorher-Untersuchung (VHU) wurde zweimal durchgeführt (siehe Kapitel 4.2), daher ist hier die Anzahl der Meldungen höher.

In Tabelle 15 sind die Störfallmeldungen den Autobahnen (Nr. und Fahrtrichtung) zugeordnet worden.

Von den Autobahnen A 1 und A 7 lagen die meisten Störfallmeldungen vor.

In Tabelle 16 werden die Ergebnisse der Vorher-, Zwischen- und Nachher-Untersuchung zusammengefasst. Alle Indikatoren außer der Anzahl Meldungen und der durchschnittlichen Gesprächsdauer werden in Prozent angegeben. Damit sind die unterschiedlich großen Stichprobenumfänge vergleichbar.

Aus Tabelle 16 und einer weiteren statistischen Auswertung können die folgenden Ergebnisse festgehalten werden:

Störfälle auf … Richtung …	VHU	ZWU	NHU	Summe		Anteil (%)
				Fahrtrichtung	BAB	
A 1 N	11	10	9	30	62	31
A 1 S	14	8	10	32		
A 7 N	26	11	8	45	80	40
A 7 S	13	10	12	35		
A 23 N	0	1	0	1	5	2
A 23 S	2	1	1	4		
A 24 O	2	1	0	3	7	3
A 24 W	2	1	1	4		
A 25 O	1	0	0	1	11	6
A 25 W	4	4	2	10		
A 252 N	0	1	2	3	7	3
A 252 S	2	1	1	4		
A 253 N	2	2	2	6	8	4
A 253 S	0	1	1	2		
A 255 N	4		0	4	15	8
A 255 S	1	3	7	11		
A 261 N	0	1	4	5	7	3
A 262 S	2	0	0	2		
Gesamt	**86**	**56**	**60**	**202**		**100**

Tab. 15: Erfasste Störfallmeldungen nach Autobahnen

Indikatoren	VHU	ZWU	NHU
Meldungen			
Anzahl	86	56	60
davon Betroffene	21 %	32 %	27 %
davon Vorbeifahrende	78 %	66 %	73 %
davon Dritte	1 %	2 %	0 %
Gesprächsdauer			
durchschnittlich	01:34	01:20	01:28
Störfallart			
BGFEST	53 %	52 %	50 %
BPGEF	3 %	7 %	18 %
BVU	27 %	32 %	25 %
BVUV	11 %	4 %	7 %
BVUF	6 %	5 %	0 %
Meldezeiten (Uhrzeit)			
0-6	9 %	11 %	7 %
6-12	16 %	32 %	28 %
12-18	49 %	32 %	43 %
18-24	26 %	25 %	22 %
Störfallverifizierung			
Sachverhalt zutreffend	67 %	59 %	67 %
Sachverhalt nicht (mehr) zutreffend	33 %	41 %	33 %
Mehrfachmeldungen	40 %	23 %	27 %
Störfallortsangaben			
BAB genau	91 %	79 %	82 %
BAB ungenau	9 %	21 %	18 %
Fahrtrichtung genau	86 %	79 %	83 %
Fahrtrichtung ungenau	14 %	21 %	17 %
Ortsangabe genau	71 %	77 %	73 %
Ortsangabe ungefähr	15 %	2 %	12 %
Ortsangabe ungenau/falsch	14 %	21 %	15 %
Rückfragenumfang			
gering	53 %	62 %	62 %
mittel	29 %	19 %	17 %
hoch	18 %	19 %	21 %

Tab. 16: Ergebnisvergleich Störfallmeldungsanalysen

Von den insgesamt 202 erfassten Störfallmeldungen wurden 150 von Vorbeifahrenden und 52 von Betroffenen abgegeben. Das heißt, drei Viertel der Meldungen kamen von Vorbeifahrenden. Allerdings differiert diese Aufteilung zwischen Unfallnotrufen und Meldungen über andere Störfälle. Von den 78 Unfallnotrufen kamen 41 von Betroffenen und 37 von Vorbeifahrenden. Die anderen 124 Störfallmeldungen kamen am häufigsten von Vorbeifahrenden (113), nur wenige von Betroffenen (11). Das waren in der Regel die Fahrer von liegengebliebenen Fahrzeugen.

Fünf der neun Notrufe, bei denen (in der Nachher-Untersuchung) Angaben mithilfe der LT gemacht wurden, kamen von Vorbeifahrenden.

Es ist realistisch anzunehmen, dass dieser Anteil steigen wird. Die hohe Aufmerksamkeit, die sich in den Meldungen von Vorbeifahrenden manifestierte, dürfte künftig ebenso den Lokalisierungstafeln gelten. Das kommt auch in mehreren Hinweisen von Teilnehmern der Online-Umfrage zum Ausdruck.

Die durchschnittliche Gesprächsdauer bei der Entgegennahme der Notrufe ist im Wesentlichen gleich geblieben. Der mittlere und große Umfang bei Rückfragen von Mitarbeitern der Polizeieinsatzzentrale an die Meldenden ist von 47 % auf 38 % zurückgegangen.

Wenn dennoch ein Fünftel der Störfallmeldungen einen hohen Umfang an Rückfragen durch die Mitarbeiter/-innen der Polizeieinsatzzentrale ausweist, so resultiert das nicht nur aus Schwierigkeiten seitens der Verkehrsteilnehmer. In mehreren Fällen waren zusätzliche Fragen erforderlich nach der notwendigen Versorgung von Verletzten, der Sicherung verlorener Ladungen oder nach möglichst konkreten Beschreibungen von flüchtigen Fahrern.

Aufgrund der unterschiedlichen Zeitpunkte, zu denen die Einsatzkräfte vom Einsatzort zurückrufen, lassen sich keine Aussagen treffen, ob die Einsatzreaktionszeiten kürzer geworden sind gegenüber der Vorher-Situation ohne Lokalisierungstafeln.

Die Nachher-Untersuchung von aufgezeichneten Notrufen zeigt, dass die Mitarbeiter/-innen der Polizeieinsatzzentrale in zunehmendem Maße nach Informationen von den Lokalisierungstafeln fragen. Diesen Trend kann der regelmäßige interne Austausch über Erfahrungen bei solchen Rückfragen sicher verstärken.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass präzise Meldungen auch durch andere Angaben, z. B. Anschlussstellenbezeichnungen, erfolgten. In diesen Fällen erübrigten sich Rückfragen zu Lokalisierungstafeln.

Der Anteil von Unfällen an den Meldungen (78) liegt bei 39 %. Demnach betrafen 61 % der Notrufe (124) andere Störfälle. Diese waren fast alle potenziell verkehrsgefährdend, sodass der daraus resultierende Polizeieinsatz eine wichtige Rolle bei der Unfallprävention spielte.

Die Verkehrsunfallstatistik Hamburg 2014 weist 2.754 Autobahnunfälle aus. Ihr Anteil an der Gesamtzahl der Verkehrsunfälle liegt bei 4 %. Obwohl die Zahl der Unfälle gegenüber 2013 um knapp 15 % gestiegen ist, und die Zahl der Verunglückten um ca. 6 %, bleibt das ein vergleichsweise geringer absoluter Anteil.

Die Anzahl der Unfälle je Kilometer Streckenlänge ist auf den Autobahnen jedoch mehr als doppelt so hoch wie auf den Stadtstraßen (außer Bundesstraßen). Daraus resultiert eine höhere Störanfälligkeit und verlangt nach geeigneten Maßnahmen zur schnellen und genauen Verortung der Unfallorte.

Die Verteilung der Störfallmeldungen über den Tag weist den größten Anteil für die Zeit zwischen 12.00 Uhr und 18.00 Uhr aus. Für den hieraus resultierenden verstärkten Einsatz von Polizei und Feuerwehr kann die bessere Verortung mittels LT zu höherer Effektivität und damit zu schnellerer Hilfe führen.

Der offensichtlich hohe Anteil von gemeldeten Störfällen, die im Anschluss nicht als solche verifiziert werden konnten, betrifft vor allem Personen und Tiere auf bzw. neben der Fahrbahn. Diese waren meist wieder verschwunden, ehe die Polizei eintraf. In einigen Einsatzrollen gab es keine Rückmeldungen. Diese Meldungen wurden ebenfalls als nicht verifiziert erfasst.

Die bei den ursprünglichen Überlegungen zum Pilotprojekt aktuelle Problematik der „Steinewerfer“ wurde in der Zwischenuntersuchung einmal festgestellt, als Kinder Gegenstände auf die Fahrbahn geworfen hatten. Es ist nicht auszuschließen, dass derartige Fälle noch häufiger auftraten, jedoch durch die Stichproben nicht erfasst wurden.

Die Genauigkeit der Störfallortsangaben war im Untersuchungszeitraum schwankend, signifikante Verbesserungen noch nicht feststellbar. Deshalb sollte nach einer längeren Betriebsphase mit Lokalisie-

rungstafeln dieses Kriterium nochmals analysiert werden.

Die Senatsverwaltung für Inneres und Sport Hamburg hat mit Beginn der Schildermontage eine umfängliche Öffentlichkeitsarbeit geleistet (siehe Kapitel 5.3).

Die Antworten bei der Online-Umfrage und die Ergebnisse der Nachher-Untersuchung in der Polizeieinsatzzentrale zeigen die Notwendigkeit, Zweck und Inhalt der Lokalisierungstafeln weiterhin permanent und aktiv zu kommunizieren.

Das Potenzial von Lokalisierungstafeln für ein effizienteres Störfallmanagement zeigt auch folgende Abschätzung:

Geht man von durchschnittlich 2.800 Unfällen aus, die sich pro Jahr auf den Autobahnen ereignen, und setzt deren Anteil an den gemeldeten Störfällen mit 40 % an, wie die Auswertung zeigt, so ergeben sich insgesamt 7.000 Notrufe im Jahr (19 pro Tag).

Wenn von diesen, wie es in der Nachher-Untersuchung der Fall war, nur 15 % präzisere Angaben durch Verwendung der Lokalisierungstafeln machen, so sind das rund 1.000 Notrufe im Jahr (mehr als zwei pro Tag).

Reduziert sich infolgedessen die Einsatzreaktionszeit pro Störfall um nur 10 Minuten, ergibt das eine jährliche Zeiteinsparung von mehr als 160 Stunden oder sieben Tagen.

Damit können die verfügbaren Einsatzkräfte effektiver disponiert, Unfallgefahren schneller beseitigt und bei Unfällen rascher vor Ort geholfen werden.

Die Monetarisierung dieser Effekte und eine volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Schätzung ist nicht Bestandteil der Aufgabenstellung für das Forschungsprojekt gewesen. Es ist jedoch nicht unrealistisch, aus den vorgenannten Daten zu schlussfolgern, dass pro Tag ein Unfall verhindert werden kann, wenn jeder zehnte Polizeieinsatz dank verbesserter Störfallortung schneller erfolgt.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleituntersuchung konnten betriebliche Erfahrungen hinsichtlich Wartung und Instandsetzung der LT noch nicht erfasst und aufbereitet werden. Auch das sollte in einer weiteren Analyse stattfinden.

Nach Information der Behörde für Inneres und Sport hat sich die Verkehrsdirektion der Polizei hat sich in Gesprächen mit der DEGES erfolgreich dafür eingesetzt, dass im Bereich der Baufelder auf der BAB A 7, die im Zusammenhang mit den umfangreichen langjährigen Ausbaumaßnahmen nördlich des Elbtunnels ohne „Pannenstreifen“ eingerichtet werden, Lokalisierungstafeln im 100-m-Abstand aufgestellt werden. Dies soll zu einer sofortigen exakten Verortung von Störfällen bzw. zu einem beschleunigten Störfallmanagement in den Baustellenbereichen beitragen.

Fazit

Das Pilotprojekt „Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen durch Beschilderung zur beschleunigten Verortung von Unfallstellen und Verkehrsstörungen“ ist mit der Planung und Montage von Lokalisierungstafeln auf allen Hamburger Autobahnen realisiert worden.

Die Nachher-Untersuchungen während der ersten Betriebsphase lassen eine zunehmende Akzeptanz durch die Verkehrsteilnehmer und Einsatzkräfte erkennen. Das zu unterstützen und zu verstärken ist Aufgabe aller Projektpartner. Dazu sollte die Öffentlichkeitsarbeit fortgesetzt und die Überprüfung der LT-Wirksamkeit in das reguläre Monitoring des Störfallmanagements aufgenommen werden.

8 Ableitung von Empfehlungen

Das Pilotprojekt „Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen durch Beschilderung zur beschleunigten Verortung von Unfallstellen und Verkehrsstörungen“ dient der Designentwicklung, Implementierung und betrieblichen Erprobung von neuen Lokalisierungstafeln auf der Grundlage der vorhandenen Streckenkilometrierung. Mit ihrer Hilfe soll die Störfallverortung auf Autobahnen für Verkehrsteilnehmer, Einsatzkräfte und weitere Akteure im Störfallmanagement genauer und schneller möglich sein.

Ein Argument für die Installation von Lokalisierungstafeln ist die häufig ungenaue Ortskenntnis von Verkehrsteilnehmern, die Notrufe über Mobiltelefone absetzen. Des Weiteren wird erwartet, dass diese Beschilderung dazu beiträgt, im Bereich von Überführungsbauwerken Gefährdungen durch „Steinewerfern“ vorzubeugen. Solche Personen müssen befürchten, schneller geortet und gefasst zu werden.

Argumente gegen neue Lokalisierungstafeln sind die zusätzlichen Investitions- und Betriebskosten, eine mögliche Überfrachtung des Straßenraums

mit Informationen und der zunehmende Einsatz von smarten Fahrzeugen, die bei Unfällen (halb-)automatisch Notrufe senden können.

Die wissenschaftliche Begleituntersuchung hat das Pilotprojekt in Hamburg fachlich begleitet. Das schließt die kritische Würdigung des Erreichten und des noch zu erreichenden bzw. erreichbaren ein. In diesem Sinne basieren die nachfolgenden Empfehlungen auf den Erfahrungen und verallgemeinernden Schlussfolgerungen der Forschungsnehmer.

Hinsichtlich der Erreichung der mit der LT-Installation verbundenen Ziele und des möglichen weiteren Vorgehens kann festgehalten werden:

- Bei der Erfassung von „110-Notrufen“ in der Nachher-Untersuchung haben sich die Ortsangaben in 15 % der Meldungen auf die neuen Schilder bezogen.
- In mindestens drei Notrufen, die während der Nachher-Untersuchung erfasst wurden, waren die Lokalisierungstafeln die einzige Grundlage für die schnelle Verortung von Unfällen, davon zwei mit Verletzten.
- Die Problematik „Steinewerfer“ wurde einmal erfasst und betraf Kinder, die von einer Brücke aus Gegenstände auf die Fahrbahn warfen.
- Die Tatsache, dass die Mehrzahl der Störfallmeldungen in Hamburg von Vorbeifahrenden abgesetzt wurde (ca. 75 %), spricht dafür, dass stationäre Lokalisierungstafeln auch bei einem zunehmenden Einsatz automatischer Notrufe, z. B. eCall, ihre Berechtigung haben können.
- Die ab 2018 vorgeschriebene Ausstattung von Neufahrzeugen im EU-Raum mit eCall ist ein Anfang und es wird längere Zeit dauern, bis nahezu alle Fahrzeuge auf den Straßen über diese Einrichtung verfügen.
- Von den 202 erfassten Notrufmeldungen betrafen 16 (ca. 8 %) Unfälle mit Verletzten, die möglicherweise mittels eCall oder Handyortung gemeldet worden wären. Bei 186 Notrufen, d. h. 92 %, hätte der automatische Notruf vermutlich nicht geholfen. Inwieweit von den Betroffenen der weiteren 62 Unfälle ohne Verletzte manuell eCall ausgelöst worden wäre, lässt sich nicht abschätzen.
- In Hamburg liegt der Anteil der über Notruf 110 gemeldeten Störfälle, die nicht in Unfallstatistiken erfasst werden, bei ca. 60 %. Sie machen auf Gefährdungen der Verkehrssicherheit aufmerksam. Das betrifft vor allem havarierte Fahrzeuge im Verkehrsraum. Sie stellen eine besondere Gefahr dar und erfordern schnellen polizeilichen Einsatz („Gefahr im Verzuge“).
- Deshalb ist im Vorfeld von Entscheidungen zur Installation neuer LT zu analysieren, wie hoch der Anteil von Störfallmeldungen liegt, die nicht mit Unfällen verbunden sind. Es ist also die Frage zu beantworten, wie alle Störfallmeldungen, also nicht nur Unfallmeldungen, erfasst und ausgewertet werden können.
- Der Zweck und das Design der für Hamburg entwickelten Lokalisierungstafeln sind von einer sehr großen Mehrheit der Verkehrsteilnehmer und Einsatzleitkräfte als gut bis sehr gut geeignet beurteilt worden. Folglich sollten Lokalisierungstafeln auf anderen Autobahnen die gleiche Gestaltung und Inhalte aufweisen.
- Offenkundig aufgrund ihres Charakters als statische Verkehrszeichen, die regelmäßig an gleicher Stelle im Straßenraum wiederkehren, wurde das Argument eines „Zuviel“ an Schildern und Aufmerksamkeit fordernden Informationen seitens der Verkehrsteilnehmer fast nicht gebraucht.
- Die Lokalisierungstafeln wurden in Hamburg straßenverkehrsbehördlich angeordnet. Das schafft einen klaren rechtlichen Rahmen. Für die Montage ergibt sich daraus die Notwendigkeit, örtlich begründete Abweichungen der Standorte entweder durch vorab definierte Toleranzbereiche zuzulassen oder im Einzelfall zu genehmigen.
- Grundsätzlich wird mit der wissenschaftlichen Begleituntersuchung des Pilotprojekts die Zweckmäßigkeit von Lokalisierungstafeln und deren Potenzial für ein effektiveres Störfallmanagement bestätigt. Sowohl die bislang kurze Betriebsphase als auch die überwiegenden spezifischen Stadtautobahnbedingungen in Hamburg lassen eine abschließende Beurteilung der Wirksamkeit noch nicht zu.
- Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, eine zweite Auswertung in Hamburg nach einem weiteren Betriebsjahr durchzuführen.
- Die Lokalisierungstafeln sollten zudem in einem weiteren Testgebiet mit hohem Verkehrsaufkommen und unterschiedlichen Streckencharakteristika (verdichtete und weniger verdichtete Ge-

biete, höhere topografische Ansprüche) eingesetzt und ihre Wirksamkeit untersucht werden.

Aus den Erfahrungen im Pilotprojekt können, neben den in Kapitel 7 ausgeführten spezifischen Hinweisen für Hamburg, eine Reihe von weiteren Empfehlungen abgeleitet werden.

- Am Störfallmanagement sind viele Akteure beteiligt. Die frühzeitige Einbindung aller direkt und mittelbar mit Lokalisierungstafeln verbundenen Dienste und Institutionen ist eine wichtige Voraussetzung für die Akzeptanz und Nutzung.
- Der Entscheidungsprozess für den Einsatz von Lokalisierungstafeln beginnt deshalb zweckmäßigerweise mit der Analyse des Störfallmanagements im Planungsgebiet: Akteure und Abläufe, Autobahnpolizei.
- In Autobahnabschnitten mit einer hohen Störfallfrequenz spielt neben den LT die Videobeobachtung eine wesentliche Rolle. Beide Instrumente können sich ergänzen.
- Notrufgespräche sind stets Dialoge zwischen den Anrufern und den Mitarbeitern in den Einsatzleitzentralen. Folglich ist der Einsatz neuer Ausrüstungen auf beiden Seiten zu kommunizieren.
- Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Einsatzzentralen müssen aktiv nach den auf den Lokalisierungstafeln gegebenen Ortsangaben fragen. Das schließt nicht aus, die Störfallverortung auch durch andere eindeutige Informationen vorzunehmen, z. B. mit Bezeichnungen von Anschlussstellen, Knotenpunkten, Tank- und Rastanlagen oder Ingenieurbauwerken.
- Umfängliche und differenzierte Öffentlichkeitsarbeit ist eine wichtige Voraussetzung für Kenntnis, Akzeptanz und Nutzung der Lokalisierungstafeln. Das betrifft sowohl den Zeitraum der Installation auf den Autobahnen als auch die anschließende Betriebsphase.
- Die Öffentlichkeitsarbeit sollte die klassischen Medien wie Rundfunk und Fernsehen sowie die Presse, Internetauftritte und soziale Netzwerke umfassen. Darüber hinaus können Automobilclubs, Fahrschulen, Vereinigungen (z. B. von Spediteuren) hilfreiche Multiplikatoren sein.
- Die detaillierte Auswertung der Online-Umfrage zeigt, dass die Angaben Autobahnnummer und Fahrtrichtung weitgehend verstanden werden.

Bild 37: Vorschlag LT-Anzeige „km“

- Hinsichtlich der Kilometer- bzw. Hektometerangaben gab es eine größere Zahl von Personen, die die Zahl entweder nicht verstanden haben oder sie anders interpretierten. Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, vor die Zahl den Zusatz „km“ zu schreiben (siehe Bild 37).
- Es liegen noch keine Erkenntnisse hinsichtlich eines unterschiedlichen Begreifens der Tafeln für die freie Strecke und für Knotenpunkte (Äste) vor. Im Labortest für die Designauswahl waren die LT für Knotenpunkte erklärungsbedürftig.
- Die Größe der Lokalisierungstafeln auf den Autobahnen im Raum Hamburg ist auf eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 80-100 km/h ausgelegt. Bei einer Montage auf Strecken ohne Geschwindigkeitslimit müssten die Tafeln bei strikter Auslegung der rechtlichen und technischen Vorschriften größer sein.
- Es ist jedoch davon auszugehen, dass im Allgemeinen Autofahrer die Geschwindigkeit reduzieren müssen, um Störfallmeldungen abzusetzen. Für Betroffene, deren Fahrzeuge zum Stillstand gekommen sind, ist die Frage der nicht limitierten Geschwindigkeit ohnehin obsolet.
- Die durchschnittlichen Kosten für die Planung, Lieferung und Montage einer Lokalisierungstafel liegen bei ca. 500 Euro. Betriebliche Kosten konnten im Zeitraum der ersten Betriebsphase noch nicht ermittelt werden.
- Die Montagebedingungen auf den Hamburger Autobahnen waren aus technischen Gründen zum Teil schwierig (Brücken, Lärmschutzwände). Für andere Einsatzgebiete, die einen geringeren Anteil solcher Bedingungen haben, könnten die Kosten niedriger ausfallen.

9 Literatur

Behörde für Inneres und Sport Hamburg: Verkehrsunfallstatistik Hamburg 2014, Februar 2015

Bundesamt für Strassen: ASTRA 16050: Richtlinie „Operative Sicherheit Betrieb“ (Version 1.02, 2011), Bern, 2011

Bundesanstalt für Straßenwesen: Konzept Hamburg – Möglichkeiten einer besseren Verortung von Brücken zur Verfolgung von „Steinewerfern“ sowie von Unfallstellen und Verkehrsstörungen im Sinne eines verbesserten Störfallmanagements durch Beschilderung, Konzept durch Durchführung eines Pilotversuchs in Hamburg; Mai 2010 (nicht veröffentlicht)

Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt): „Empfehlungen zum Störfallmanagement auf Autobahnen“, August 2010 (Entwurf)

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: BMBVS ARS 33/2001 – Allgemeines Rundschreiben „Grundsätze für die Aufstellung von Verkehrszeichen an Bundesfernstraßen“, 2000

CASTRO, C., HORBERRY, T.: The Human Factors of Transport Signs. Boca Raton, FL: CRC Press 2004

Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek (CROW: Richlinijen voor de bebakening en markering van wegen, Ede 2005

DIEM, C.: Blickverhalten von Kraftfahrern im dynamischen Straßenverkehr, Dissertation am FB 18 Elektrotechnik und Informationstechnik an der Technischen Universität Darmstadt, 2004

European Commission, Directorate for Energy and Transport Brussel: EASYWAY 2012 – Guideline for the deployment of incident management, 2012

FÄRBER et al., B+B; SIEGENER W.; SÜTHER, B.: Aufnahme von Wegweisungsinformationen im Straßenverkehr – AWewiS; Schriftenreihe BMVBS Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 979, 2007

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: FGSV 316 – „Merkblatt für die Auswertung von Straßenverkehrsunfällen“, Köln, 1998

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: RWBA 2000 – „Richtlinien für die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen“, Köln, 2000

GDV 2008: Pressemitteilung „Deutsche Versicherer betreuen die Autobahn-Notrufsäulen für weitere zehn Jahre“ Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) Berlin, 2008; aktualisiert durch Meldung von „Spiegel online“ am 06.05.2013

Hessisches Landesamt für Straßen und Verkehrswesen: Staufreies Hessen 2015, Projekte Stand 2008; Wiesbaden

ITS International: European Parliament mandates eCall deployment in new cars from 2018, 29. April 2015

Katalog der Verkehrszeichen: – VzKat 1992 –

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: GVP 2010 – Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 2010, Stuttgart 2010

Ministry of Transport/Directorate General of Public Works and Water Management Rijkswaterstaat (RWS): Incident Management Handbook, Maastricht, 2004

Norm DIN 1451-2:1986-02: Schriften; Serifenlose Linear-Antiqua; Verkehrsschrift

Norm DIN 6171-1:2011-11: Aufsichtfarben für Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen, Teil 1: Farbbereiche bei Beleuchtung mit Tageslicht

Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern: Rahmenplan Verkehrsmanagement Bayern 2015, München 2010

Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene, Verkehr (FSV): RVS 05.01.22 „Kilometerzeichen“, Wien, November 1996

RÖTTGER, U.: Campaigns (f)or a better world? In: diess. (Hrsg.): PR-Kampagnen. Über die Inszenierung der Öffentlichkeit. Opladen 1997

SCHNEIDER, W. et al. (1995). Wahrnehmung von Verkehrszeichen. In: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 697, Bonn-Bad Godesberg

SSV: Schweizerische Signalisationsverordnung vom 5. September 1979 (Stand am 1. Januar 2008)

STEIGER STIFTUNG: www.steiger-stiftung.de (26.11.2013)

Straßenverkehrsgesetz, zuletzt geändert 03/2015

Straßenverkehrsordnung (StVO) 2013 und Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO), zuletzt geändert 10/2014

VOLKENHOFF et al.: Pilothafter Einsatz moderner Verkehrserfassungssysteme zur Stauvemeidung in Baustellen. In: Schriftenreihe BMVBS,Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 1074, 201

ZWISLER, R.: Psychologische Methodenlehre, 1998, www.zwisler.de (04.05.2015)

Schriftenreihe

Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

Unterreihe „Verkehrstechnik“

2013

V 220: **Maßnahmen zur Bewältigung der besonderen psychischen Belastung des Straßenbetriebsdienstpersonals – Pilotstudie**
Pöpping, Pollack, Müller € 16,00

V 221: **Bemessungsverkehrsstärken auf einbahnigen Landstraßen**
Arnold, Kluth, Ziegler, Thomas € 18,50

V 222: **Aktualisierung des MLuS 02 – Erstellung der RLuS**
Düring, Flassak, Nitzsche, Sörgel, Dünnebeil, Rehberger € 19,50

V 223: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2010**
Fitschen, Nordmann € 16,50
Dieser Bericht ist sowohl als gedrucktes Heft der Schriftenreihe als auch als CD erhältlich oder kann außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 224: **Prüfung und Bewertung von Schutzeinrichtungen der Aufhaltestufe H4b für den Einsatz auf Brücken – Teil 1 und 2**
Bergerhausen, Klostermeier, Klöckner, Kübler € 19,00

V 225: **Neue Technik für den Straßenbetriebsdienst –**
Teil 1: Neue Informations- und Kommunikationstechniken
Teil 2: Autonomes Fahren für den Straßenbetriebsdienst
Holldorb, Häusler, Träger € 21,50

V 226: **Bewertungsmodell für die Verkehrssicherheit von Landstraßen**
Maier, Berger, Schüller, Heine € 18,00

V 227: **Radpotenziale im Stadtverkehr**
Baier, Schuckließ, Jachtmann, Diegmann, Mahlau, Gässler € 17,00

V 228: **Sicherheitskenngrößen für den Radverkehr**
Baier, Göbbels, Klemps-Kohnen € 15,50

V 229: **Straßenverkehrszählungen (SVZ) mit mobilen Mess-Systemen**
Schmidt, Frenken, Hellebrandt, Regniet, Mahmoudi € 20,50

V 230: **Verkehrsadaptive Netzsteuerungen**
Hohmann, Giuliani, Wietholt € 16,50

V 231: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2011**
Fitschen, Nordmann € 28,50
Dieser Bericht ist sowohl als gedrucktes Heft der Schriftenreihe als auch als CD erhältlich oder kann außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 232: **Reflexkörper und Griffigkeitsmittel in Nachstreumittelgemischen für Markierungssysteme**
Recknagel, Eichler, Koch, Proske, Huth € 23,50

V 233: **Straßenverkehrszählung 2010 – Ergebnisse**
Lensing € 16,00

V 234: **Straßenverkehrszählung 2010 – Methodik**
Lensing € 17,50

2014

V 235: **Dynamische Messung der Nachtsichtbarkeit von Fahrbahnmarkierungen bei Nässe**
Drewes, Laumer, Sick, Auer, Zehntner € 16,00

V 236: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2012**
Fitschen, Nordmann € 28,50
Die Ergebnisdateien sind auch als CD erhältlich oder können außerdem als kostenpflichtiger Download unter www.nw-verlag.de heruntergeladen werden.

V 237: **Monitoring von Grünbrücken – Arbeitshilfe für den Nachweis der Wirksamkeit von Grünbrücken für die Wiedervernetzung im Rahmen der KP II – Maßnahmen**
Bund-Länder Arbeitskreis
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden. Der Anhang ist interaktiv. Das heißt er kann ausgefüllt und gespeichert werden.

V 238: **Optimierung der Arbeitsprozesse im Straßenbetriebsdienst – Sommerdienst**
Schmauder, Jung, Paritschkow € 19,00

V 239: **Dynamische Messung der Griffigkeit von Fahrbahnmarkierungen**
Steinauer, Oeser, Kemper, Schacht, Klein € 16,00

V 240: **Minikreisverkehre – Ableitung ihrer Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen**
Baier, Leu, Klemps-Kohnen, Reinartz, Maier, Schmotz € 23,50

V 241: **Rastanlagen an BAB – Verbesserung der Auslastung und Erhöhung der Kapazität durch Telematiksysteme**
Kleine, Lehmann, Lohoff, Rittershaus € 16,50

V 242: **Bordsteinkanten mit einheitlicher Bordhöhe und Bodenindikatoren an Überquerungsstellen**
Boenke, Grossmann, Piazzolla, Rebstock, Herrnsdorf, Pfeil € 20,00

V 243: **Nutzen und Kosten von Verkehrsbeeinflussungsanlagen über den gesamten Lebenszyklus**
Balmberger, Maibach, Schüller, Dahl, Schäfer € 17,50

V 244: **Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2013**
Fitschen, Nordmann € 28,50

V 245: **Überprüfung der Befahrbarkeit innerörtlicher Knotenpunkte mit Fahrzeugen des Schwerlastverkehrs**
Friedrich, Hoffmann, Axer, Niemeier, Tengen, Adams, Santel
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 246: **Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Verkehrssicherheit in Einfahrten auf Autobahnen**
Kathmann, Roggendorf, Kemper, Baier
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 247: **Befahrbarkeit plangleicher Knotenpunkte mit Lang-Lkw**
Lippold, Schemmel
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 248: **Verkehrsnachfragewirkungen von Lang-Lkw – Grundlagenermittlung**
Burg, Röhling
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

2015

V 249: **Auswirkungen von Querschnittsgestaltung und längsgerichteten Markierungen auf das Fahrverhalten auf Landstraßen**
Schlag, Voigt, Lippold, Enzfelder
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 250: **Befahrbarkeit spezieller Verkehrsanlagen auf Autobahnen mit Lang-Lkw**
Lippold, Schemmel
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 251: **Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen von Straßenumgestaltungen nach dem „Shared Space"-Gedanken**
Baier, Engelen, Klemps-Kohnen, Reinartz € 18,50

V 252: **Standortkataster für Lärmschutzanlagen mit Ertragsprognose für potenzielle Photovoltaik-Anwendungen**
Gündra, Barron, Henrichs, Jäger, Höfle, Marx,
Peters, Reimer, Zipf € 15,00

V 253: **Auswirkungen von Lang-Lkw auf die Sicherheit und den Ablauf des Verkehrs in Arbeitsstellen**
Baier, Kemper
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 254: **Beanspruchung der Straßeninfrastruktur durch Lang-Lkw**
Wellner, Uhlig
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 255: **Überholen und Räumen – Auswirkungen auf Verkehrssicherheit und Verkehrsablauf durch Lang-Lkw**
Zimmermann, Riffel, Roos
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 256: **Grundlagen für die Einbeziehung der sonstigen Anlagenteile von Straßen in die systematische Straßenerhaltung als Voraussetzung eines umfassenden Asset Managements**
Zander, Birbaum, Schmidt
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 257: **Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen**
Ohm, Fiedler, Zimmermann, Kraxenberger, Maier
Hantschel, Otto € 18,00

V 258: **Regionalisierte Erfassung von Straßenwetter-Daten**
Holldorb, Streich, Uhlig, Schäufele € 18,00

V 259: **Berücksichtigung des Schwerverkehrs bei der Modellierung des Verkehrsablaufs an planfreien Knotenpunkten**
Geistefeldt, Sievers
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werden.

V 260: **Berechnung der optimalen Streudichte im Straßenwinterdienst**
Hausmann € 15,50

V 261: **Nutzung von Radwegen in Gegenrichtung - Sicherheitsverbesserungen**
Alrutz, Bohle, Busek € 16,50

V 262: **Verkehrstechnische Optimierung des Linksabbiegens vom nachgeordneten Straßennetz auf die Autobahn zur Vermeidung von Falschfahrten**
Maier, Pohle, Schmotz, Nirschl, Erbsmehl € 16,00

V 263: **Verkehrstechnische Bemessung von Landstraßen – Weiterentwicklung der Verfahren**
Weiser, Jäger, Riedl, Weiser, Lohoff In Vorbereitung

V 264: **Qualitätsstufenkonzepte zur anlagenübergreifenden Bewertung des Verkehrsablaufs auf Außerortsstraßen**
Weiser, Jäger, Riedl, Weiser, Lohoff € 17,00

V 265: **Entwurfstechnische Empfehlungen für Autobahntunnelstrecken**
Bark, Kutschera, Resnikow, Baier, Schuckließ
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/ heruntergeladen werde

V 266: **Verfahren zur Bewertung der Verkehrs- und Angebotsqualität von Hauptverkehrsstraßen**
Baier, Hartkopf € 14,50

V 267: **Analyse der Einflüsse von zusätzlichen Textanzeigen im Bereich von Streckenbeeinflussungsanlagen**
Hartz, Saighani, Eng, Deml, Barby
Dieser Bericht lieget nur in digitaler Form vor und kann unter http://bast.opus.hbz-nrw.de/heruntergeladen werden.

V 268: **Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur**
Hegewald, Fürneisen, Tautz
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http: bast.opus.hbz-nrw.de/heruntergeladen werden.

2016

V 269: **Identifikation von unfallauffälligen Stellen motorisierter Zweiradfahrer innerhalb geschlossener Ortschaften**
Pohle, Maier € 16,50

V 270: **Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf den Straßenbetriebsdienst (KliBet)**
Holldorb, Rumpel, Biberach, Gerstengarbe,
Österle, Hoffmann € 17,50

V 271: **Verfahren zur Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Ausschreibung von Elementen der Straßeninfrastruktur**
Offergeld, Funke, Eschenbruch,
Fandrey, Röwekamp in Vorbereitung

V 272: **Einsatzkriterien für Baubetriebsformen**
Göttgens, Kemper, Volkenhoff, Oeser,
Geistefeldt, Hohmann in Vorbereitung

V 273: **Autobahnverzeichnis 2016**
Kühnen in Vorbereitung

V 274: **Liegedauer von Tausalzen auf Landstraßen**
Schulz, Zimmermann, Roos in Vorbereitung

V 275: **Modellversuch für ein effizientes Störfallmanagement auf Bundesautobahnen**
Grahl, Skottke
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter http: bast.opus.hbz-nrw.de/heruntergeladen werden.

Fordern Sie auch unser kostenloses Gesamtverzeichnis aller lieferbaren Titel an! Dieses sowie alle Titel der Schriftenreihe können Sie unter der folgenden Adresse bestellen:

Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH
Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen
Tel. +(0)421/3 69 03-53 · Fax +(0)421/3 69 03-63

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer Website finden und bestellen.

www.schuenemann-verlag.de